

# Inmaterial

## Diseño, Arte y Sociedad

Este número propone replantear la comprensión de la materia, pasando de verla como un recurso disponible a considerarla como un fenómeno relacional y emergente, capaz de intra-actuar con humanos y entornos. Los ocho artículos que se publican muestran

cómo prácticas situadas y colaborativas permiten reconocer la agencia de la materia y su participación activa en la co-producción del mundo con una ética del diseño responsable y regenerativa que integra lo material, lo social y lo político.



ISSN 2462-5892

DOI 10.46516/inmaterial.v10.320

## Diseñar con el Mundo: Hacia una nueva relación con la materia

Inmaterial 20  
Diseñar con  
el Mundo:  
Hacia una  
nueva relación  
con la materia

Catalogación

Inmaterial  
Volumen 10,  
número 20,  
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  
Olga Subirós  
Jorge Luis Marzo  
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

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  
Atlantique*

Zenaida Osorio Porras,  
*Facultad de Artes de  
la Universidad Nacional  
de Colombia*

## Diseñar con el Mundo: Hacia una nueva relación con la materia

### Editorial

004

Diseñar con el Mundo: Hacia una nueva relación con la materia

*Olga Subirós, Jorge Luis Marzo, Mariona Moncunill-Piñas*

### Artículos

014

*Jurui*, Cashew Beyond Nut and Shell: Weaving Material Relations Across People, Place, and Culture

*Camilo Ayala-Garcia, Clara Forero Lesmes, Santiago De Francisco Vela, Alejandro Marañón León, Camilo Hernandez Acevedo, Oscar Álvarez Solano, Alicia Porras Holguín*

056

Metodología EcoMat: creación artística de materiales emergentes biobasados (MEB)

*Esther Pizarro Juanas, Miguel Ángel Rego Robles*

078

Materia, agencia y diseño: hacia una ontología relacional en los biomateriales

*Suzanne Segeur Villanueva, Macarena Valenzuela-Zubiaur, Héctor Torres Bustos, Luis Palmero*

106

Cuando los materiales hablan. Prácticas de diseño en una cooperativa de reciclaje

*María Schmukler*

130

Reflexiones sobre el diseño artesanal como fenómeno emergente en el entorno suburbano

*Francisco Javier Gonzalez Tostado*

148

La crítica comparada del diseño y la arquitectura en la Hochschule für Gestaltung de Ulm: un análisis de los artículos de sus profesores en la revista *form* (1962-1967)

*Teresa Escaño Rodríguez*

172

Univocal Design: An Ontotheology of Creation

*Lewis Urquhart, Dean Aaron Ollah Mobed*

198

Imagen material. Agencia y relacionalidad constitutiva

*Nerea Arrojería*



Olga  
Subirós

<https://orcid.org/0009-0007-0169-260X>

Investigadora, curadora y arquitecta independiente  
osubiros@coac.net

Jorge  
Luis Marzo

<https://orcid.org/0000-0003-1238-8703>

BAU, Centro Universitario de Artes y Diseño de Barcelona  
(Barcelona, España)  
jorge.marzo@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

# Diseñar con el Mundo: Hacia una nueva relación con la materia

Designing with the World:  
Towards a New Relationship with Matter

Cómo citar este artículo:

Subirós, O.; Marzo, J.; Moncunill-Piñas, M. (2025). «Diseñar con el Mundo: Hacia una nueva relación con la materia». Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad, 10 (20), pp 4-13  
[DOI 10.46516/inmaterial.v10.320](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.320)

El término latino *materia* ha sufrido lo que podríamos llamar la clásica hiperventilación patriarcal. Su habitual atribución etimológica vinculada a *mater*, madre, lo emplaza en la esfera de la disposición y la disponibilidad. Entendida como la matriz u origen del *oikos*, de la casa común y de la gobernanza (economía) del entorno, la materia parece estar ahí por su eterna y generosa inclinación a dar, a proveer. La filósofa italiana Adriana Cavarero ha analizado recientemente cómo esta condición solícita de lo femenino, tan presente en los relatos heredados, ha obviado que el supuesto “gen altruista y solidario” tiene que ver más con una voluntad de interdependencia y no con una radicación fuerte e inmanente de una identidad convertida en una fuente inagotable de recursos. Cavarero persigue con ese argumento la posibilidad de repensar la ontología de lo vulnerable y de lo dependiente (Cavarero, 2022). Mediante este giro epistémico, la condición de la materia se resuelve en nuevas direcciones y, al mismo tiempo, reconecta de algún modo con la etimología latina más precisa del término que es el de *madera*, semejante a la *hyle* griega. En esta línea, pero avanzando hacia una comprensión más contemporánea, Karen Barad propone pensar la materia no como sustancia, sino como un proceso dinámico de *materialización continua*. La materia no es lo que está ahí, un fondo disponible, sino un fenómeno emergente de relaciones situadas que la constituyen. Este desplazamiento ontológico implica que las formas no preceden a las relaciones, sino que surgen de ellas.

Que la tangibilidad de la materia sea la madera no es un mero juego de palabras. Que la madera esté más *inclinada* a quemarse que otras sustancias bajo el efecto del fuego o que sea más dócil a la gubia del carpintero no significa que esa sea su voluntad, sino todo lo contrario, pues teme al fuego y a la gubia, y hoy sabemos que, efectivamente, responde químicamente a las agresiones. En el breve cuento *Biografía de un mascarón de proa*, el escritor vasco Ignacio Aldecoa (1951) captó la dimensión de esta premisa con agudeza al relatar la historia de una talla naval de 1800: la figura no había sido elaborada únicamente en el taller del escultor, sino que había nacido en un bosque de Brest trescientos años antes. Como árbol, representa una realidad previa con un tiempo propio que para nada tenía previsto pasar por las manos de los hombres y ponerse a su servicio (Aldecoa, 1951). No había disposición en ese tronco para ser sacrificado, ni tampoco voluntad de sacrificio para poder contribuir al bienestar de los humanos. Simplemente fue extraído por unas necesidades ajenas a él. En el pensamiento de Barad, no existen entidades preexistentes que interactúan, sino realidades que *intra-actúan*, es decir, que se co-producen en su relación. Desde esta mirada, el extractivismo no es solo un abuso material, sino una forma de desconocimiento ontológico: la negación de que somos parte de los mismos procesos de materialización que devastamos.

Tras dos siglos de extractivismo capitalista hoy conocemos los efectos de esas necesidades. La materia del mundo no humano ha sucumbido a prioridades exógenas y forma parte consustancial de los malestares que nos acompañan. Y no es casualidad que la madera sea protagonista principal, ya que la deforestación es una de las principales causas del calentamiento global –aproximadamente un 20% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero se debe a la pérdida de bosque tropical-. Es evidente que la madera ya no sólo se importa, sino que importa.

*Matter Matters*. *Diseñar con el mundo* es el atinado título de la exposición inaugurada en febrero de 2025 en el Museu del Disseny-DHUB de la que parte el presente número de *Inmaterial*. La exposición se inscribe precisamente en esta comprensión relacional: diseñar *con* el mundo implica reconocer que toda práctica de diseño es una forma de intra-acción material. La materia importa, como afirma Barad, porque es a la vez sustancia y significado, agencia y memoria, una red de afectos donde el conocimiento y el mundo se producen conjuntamente. La materia importa y tiene muchos asuntos pendientes, el de regenerar, el primero: ¿qué sistemas organizan el mundo mediante sus materialidades,

por ejemplo, en un museo o en un archivo? ¿qué memorias quedan impresas, aunque a menudo invisibles, en la superficie de las materias? ¿qué límites hay entre el diseño, la ecología y la geopolítica? ¿qué otros modos de hacer de la propia materia podemos tener en cuenta para no convertirla en simple “sustancia de trabajo”? ¿cómo adaptar esos modos en nuestros propios modos de producción y en nuestros imaginarios?

*Inmaterial* hace suyas estas cuestiones en un doble número (el actual número 20 y el próximo número 21 de junio de 2026) y propone una exploración que incluye un conjunto de epistemologías que permite enfrentar las cosas más allá de su mera utilidad industrial, y que fomente la concepción y desarrollo del diseño y la historia de la disciplina en un entramado mucho más relacional, complejo y conflictivo que el meramente formalista, esto es, basado en qué formas adquieren las sustancias a nuestro alrededor cuando son productivas. Para ello, se hace perentorio romper fronteras entre disciplinas y saberes, dar cabida a procesos y dinámicas sociales situadas y contingentes, a contra-ingenierías políticas sobre lo material, a interpretaciones patrimoniales distintas sobre la memoria del mundo; en definitiva, recoger ciertos ecos y afectos materiales que siguen resonando en múltiples prácticas y comunidades habitualmente inaudibles en el fragor de la turbina productiva.

Así, los artículos que fraguan este número de *Inmaterial* despliegan precisamente un contrarrelato del tradicional (e interesado) modo de comprender la materia como algo disponible y dispuesto: observar cómo surgen determinadas prácticas de reciclaje; constatar los efectos de ciertas formas artesanales de operar y de pensar; ver cómo trabajan también las materias de lo inmaterial; explorar qué herramientas debemos idear para favorecer un bienestar de lo material que no se reduzca a una simple instrumentalidad; apreciar cómo cualquier condición material está íntimamente ligada a hermenéuticas precisas, a maneras concretas pero dinámicas de interpretar el mundo; todo ello persigue una comprensión política sobre el carácter performativo de la relación entre el diseño y la materialidad de la que se nutre, con el indisimulado objetivo final de proponer un quehacer que ponga en tela de juicio aquello que cantaba Joan Manuel Serrat, “que todo cuanto te rodea lo han puesto para ti. No lo mires desde la ventana y siéntate al festín”.

Abre el presente número el artículo ***Jurui, Cashew Beyond Nut and Shell: Weaving Material Relations Across People, Place, and Culture***, firmado por un equipo interdisciplinar de los ámbitos del diseño, la ingeniería mecánica y la ingeniería química y de alimentos formado por Camilo Ayala-García (de la Free University of Bozen-Bolzano), Clara Forero Lesmes, Santiago De Francisco Vela, Alejandro Marañón León, Oscar Álvarez Solano y Alicia Porras Holguín (de la Universidad de los Andes) y Camilo Hernández Acevedo (de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito). El artículo da cuenta de un proyecto de investigación sobre el procesado del anacardo en la región del Vichada en Colombia a través de métodos de co-diseño con las comunidades locales. Con una práctica de consciencia relacional, la investigación plantea soluciones técnicas para la salud de los trabajadores de este tóxico material a la vez que identifica nuevas aplicaciones sostenibles y con mayor potencial de resiliencia.

También se centra en biomateriales el artículo ***Metodología EcoMat: creación artística de materiales emergentes biobasados (MEB)*** de Esther Pizarro Juanas (Universidad Europea de Madrid) y Miguel Ángel Rego Robles (Universidad Rey Juan Carlos). En él plantean una metodología de experimentación material con residuos orgánicos y perspectiva artística, sostenible y relacional que resignifica el error, la contingencia y el azar como motores creativos. La metodología EcoMat sitúa la práctica artística como un espacio de innovación material y ecológica, entendiendo el material como un agente activo.

Con una aproximación cercana le sigue el artículo ***Materia, agencia y diseño: hacia una ontología relacional en los biomateriales*** firmado por Suzanne Segeur Villanueva,

Luis Palmero (ambos de la Universidad Politécnica de Valencia), Macarena Valenzuela-Zubiaur y Héctor Torres Bustos (de la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile). Este trabajo propone una nueva aproximación al diseño y la arquitectura mediante biomateriales derivados de algas integrando una visión posthumanista y ecológica que reconoce la agencia de la materia y su capacidad de interacción con el entorno. A partir de experiencias en Chile con especies como la *Ulva* y mediante técnicas de baja tecnología y DIY, los autores relatan el desarrollo de materiales biobasados con propiedades sustentables que pueden sustituir componentes industriales. Además, lo hacen a partir de una ética del diseño colaborativa reconociendo el valor de las mujeres recolectoras y las economías locales donde materia y diseñador co-evolucionan en un proceso conectado y arrelado al territorio.

También desde un materialismo relacional, María Schmukler, de la Facultad de Artes de la Universidad de la República (Uruguay), escribe sobre prácticas de diseño que reimaginan las posibilidades del reciclaje de poliestireno expandido en su artículo ***Cuando los materiales hablan. Prácticas de diseño en una cooperativa de reciclaje.*** También fuertemente enraizado en el contexto local que produce dichas prácticas, este trabajo etnográfico analiza cómo el colectivo de cartoneros/as de una cooperativa de reciclaje de La Matanza, Argentina, experimentan con el material y crean metodologías sensibles y colectivas haciendo emerger un diseño transformador. El artículo enlaza con otro artículo de la autora publicado en el Vol. 3 Núm. 5 de *Inmaterial* y titulado *Hacia una ontología política del diseño cartonero: reflexiones etnográficas a partir de la experiencia de la cooperativa Reciclando Sueños (La Matanza, Argentina) (2018).*

Por otro lado, en su artículo ***Reflexiones sobre el diseño artesanal como fenómeno emergente en el entorno suburbano,*** Francisco Javier Gonzalez Tostado, de la Universidad de Guadalajara, analiza diferencias entre la neoartesanía, las artesanías rurales y el arte popular con un especial énfasis en los contextos urbanos. A través del análisis de distintos talleres artesanos en México el autor destaca la sinergia entre artesanía, artes académicas y diseño, así como las dinámicas socioculturales urbanas que afectan y modifican las formas de producción artesanal.

Desde la Universidad de Alcalá, Teresa Escaño Rodríguez nos ofrece una revisión actualizada de la experimentación en crítica de diseño de la Escuela de Ulm en el artículo ***La crítica comparada del diseño y la arquitectura en la Hochschule für Gestaltung de Ulm: un análisis de los artículos de sus profesores en la revista form (1962-1967).*** A partir de un análisis de la estructura, contenidos e ilustraciones de dichos artículos la autora destaca la contribución de sus artífices a una metodología para la crítica y la historia de la cultura material moderna.

Los dos últimos artículos que recoge este número se acercan a la materialidad desde posiciones más filosóficas y conceptuales, así como menos explícitas. El primero de ellos, titulado ***Univocal Design: An Ontotheology of Creation*** y firmado por Lewis Urquhart y Dean Mobed de la University of Strathclyde, plantea una visión del diseño como un proceso místico, recursivo y más-que-humano a través de la mística cristiana, la ciencia oculta y la metafísica especulativa. La doctrina de la univocidad del teólogo medieval Duns Scotus en diálogo con aportaciones de Deleuze, Simondon, Heidegger y Thacker lleva a los autores a plantear el concepto de *enredo unívoco* que desafía concepciones jerárquicas e hilemórficas, es decir, la concepción aristotélica de que materia y forma son los principios esenciales constitutivos de todo cuerpo.

Finalmente, en su artículo ***Imagen material. Agencia y relacionalidad constitutiva*** Nerea Arrojería de la Universidad de Barcelona analiza la materialidad relacional y procesual de la imagen fotográfica a través del conocido proyecto de archivo fotográfico *Arab Image Foundation* de Akram Zaatari. Su argumentación sobre la potencia crítica de la imagen como materia se articula, además, con una reflexión sobre la sobreproducción visual en el contexto de crisis ecológica.

En conjunto, estos trabajos contribuyen al replanteamiento de la relación entre materia y diseño no como dominio ni recurso, sino como colaboración viva entre entidades que cohabitan y co-producen el mundo. En esta visión, toda acción de diseño es una intra-acción responsable: un gesto que reconoce el entrelazamiento de lo material, lo social y lo político, y que entiende la regeneración como una forma de corresponsabilidad ontológica con aquello que nos constituye.



# Bibliografía

- a Aldecoa, I. (1951). “Biografía de un mascarón de proa”. En Aldecoa, J.R. (ed.) (2018) *Ignacio Aldecoa. Cuentos completos*. Madrid: Alfaguara
- b Barad, K. (2007). *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Durham: Duke University Press.
- c Carenzo, S., & Schmukler, M. (2018). Hacia una ontología política del diseño cartonero: reflexiones etnográficas a partir de la experiencia de la cooperativa Reciclando Sueños (La Matanza, Argentina). *INMATERIAL. Diseño, Arte y Sociedad*, 3(5), 53–80.  
<https://doi.org/10.46516/inmaterial.v3.46>
- Cavarero, A. (2022). *Inclinaciones. Crítica de la rectitud*. Barcelona: Fragmenta

# Olga Subirós

Investigadora, comisaria y arquitecta por la ETSAB (UPC), doctora en arquitectura y diseño urbano por la Universidad RMIT. Su investigación y práctica *Displaying Emergency* explora una arquitectura curatorial/espacial para visibilizar las emergencias sociales y ecológicas contemporáneas. Entre sus proyectos expositivos destacan *Matter Matters. Diseñar con el mundo* (Museu del Disseny–DHUB), *Air/Aria/Aire* (Pabellón de Cataluña, Bienal de Arquitectura de Venecia) y *Big Bang Data* (CCCB).

Researcher, curator, and architect from ETSAB (UPC), PhD in architecture and urban design from RMIT University. Her research and practice *Displaying Emergency* explores a curatorial/spatial architecture to make contemporary social and ecological emergencies visible. Among her exhibition projects are *Matter Matters. Designing with the World* (Design Museum–DHUB), *Air/Aria/Aire* (Catalonia Pavilion, Venice Architecture Biennale), and *Big Bang Data* (CCCB).

# Jorge Luis Marzo

Historiador del arte, doctor en Estudios Culturales y profesor de Iconología en BAU Centro Universitario de Artes y Diseño de Barcelona. Ha desarrollado numerosos proyectos relacionados con las políticas de la imagen, en formato expositivo, audiovisual o editorial. Los más recientes son: *Tristes pupilas. Vida y muerte de las mascaronas de proa* (2025); *La curva. Patologías gráficas* (2024); *Biennial 2064* (2023); *Actuar en la emergencia. Diseño y pandemia* (2021-2024); *Las videntes. Imágenes en la era de la predicción* (2021; edición italiana, 2025). Web: [soymenos.net](http://soymenos.net)

Art historian, PhD in Cultural Studies, and professor of Iconology at BAU—Barcelona University Centre of Arts and Design. He has developed numerous projects related to image politics in exhibition, audiovisual, and editorial formats. His most recent works include: *Tristes pupilas. Vida y muerte de las mascaronas de proa* (2025); *La curva. Patologías gráficas* (2024); *Biennial 2064* (2023); *Actuar en la emergencia. Diseño y pandemia* (2021–2024); *Las videntes. Imágenes en la era de la predicción* (2021; Italian edition, 2025). Website: [soymenos.net](http://soymenos.net)

# Mariona Moncunill-Piñas

Artista, investigadora y docente en los grados de Diseño y Bellas Artes en BAU, Centro Universitario de Artes y Diseño. Editora de la revista *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*. Doctora en Sociedad de la Información y el Conocimiento por la UOC, máster en Gestión Cultural y licenciada en Bellas Artes por la Universidad de Barcelona.

Artist, researcher, and lecturer in the Design and Fine Arts degrees at BAU, University Centre of Arts and Design. Editor of the journal *Inmaterial. Design, Art and Society*. PhD in Information and Knowledge Society from UOC, Master's in Cultural Management, and Bachelor's in Fine Arts from the University of Barcelona.





# *Jurui*, Cashew Beyond Nut and Shell: Weaving Material Relations Across People, Place, and Culture.

*Jurui*, marañón mas allá de su nuez y su cascara:  
Tejiendo relaciones con la materia las personas, el lugar y la cultura.

Recibido: 16/06/2025

Aceptado: 03/11/2025

Cómo citar este artículo:

Ayala-Garcia, C.; Forero Lesmes, C.; De Francisco Vela, S.; Marañón León, A.; Hernandez Acevedo, C.; Álvarez Solano, S.O.; Porras Holguín, A. (2025) «*Jurui*, Cashew Beyond Nut and Shell: Weaving Material Relations Across People, Place, and Culture». *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 10(20), pp 14-55  
DOI [10.46516/inmaterial.v10.323](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.323)

# Camilo Ayala-Garcia

<https://orcid.org/0000-0001-6679-0605>

Faculty of Design and Art, Free University of Bozen-Bolzano  
(Bolzano, Italy)

Camilo.AyalaGarcia@unibz.it

# Clara Forero Lesmes

<https://orcid.org/0000-0003-3457-9631>

Department of Design, Universidad de los Andes  
(Bogotá, Colombia)

cl.forero2722@uniandes.edu.co

# Santiago De Francisco Vela

<https://orcid.org/0000-0002-3927-7926>

Department of Design, Universidad de los Andes  
(Bogotá, Colombia)

s.defrancisco@uniandes.edu.co

# Alejandro Maraón León

<https://orcid.org/0000-0003-2797-8212>

Department of Mechanical Engineering,  
Universidad de los Andes  
(Bogotá, Colombia)

emaranon@uniandes.edu.co

# Camilo Hernandez Acevedo

<https://orcid.org/0000-0002-0596-439X>

Department of Department of Mechanical Engineering,  
Escuela Colombiana de Ingenier   Julio Garavito,  
(Bogotá, Colombia)

camilo.hernandez@escuelaing.edu.co

# Oscar Álvarez Solano

<https://orcid.org/0000-0002-5486-5240>

Department of Department of Chemical and Food Engineer-  
ing, Universidad de los Andes  
(Bogotá, Colombia)

oalvarez@uniandes.edu.co

# Alicia Porras Holguín

<https://orcid.org/0000-0002-6943-4101>

Department of Chemical and Food Engineering,  
Universidad de los Andes  
(Bogotá, Colombia)

oalvarez@uniandes.edu.co

**Keywords:**

cashew, relational materiality, participatory design, sustainable value chains, material-driven innovation

**Palabras clave:**

*marañón; materialidad relacional; diseño participativo; cadenas de valor sostenibles; innovación basada en materiales*

**Abstract**

This article investigates the cashew nut and its by-products not merely as agricultural resources but as active materials whose relational properties influence both human practices and ecological systems in the Vichada region of Colombia. Employing a material-centred and participatory design methodology that integrates co-design with local communities, laboratory experimentation, and field testing, the project examines the transformation of cashew shells and cashew nutshell liquid into viable materials for sustainable development. The study identifies new applications such as natural coatings, material composites, ergonomic packaging tools, and safety processing machinery, that enhance local processing practices while fostering economic resilience. By situating design as a relational practice that connects material, territory, and culture, this work advances a model of innovation grounded in local knowledge and ecological interdependence.

**Resumen**

Este artículo investiga el marañón (anacardo) y sus subproductos no solo como recursos agrícolas, sino como materiales activos cuyas propiedades relacionales influyen tanto en las prácticas humanas como en los sistemas ecológicos de la región del Vichada, en Colombia. Mediante una metodología de diseño participativo centrada en el material — que integra el codiseño con comunidades locales, la experimentación en laboratorio y las pruebas de campo —, el proyecto examina la transformación de las cáscaras y el líquido de la nuez de marañón en materiales viables para el desarrollo sostenible. El estudio identifica nuevas aplicaciones, como recubrimientos naturales, compuestos materiales, herramientas ergonómicas para el envasado y maquinaria segura para el procesamiento, que mejoran las prácticas locales de producción al tiempo que fomentan la resiliencia económica. Al situar el diseño como una práctica relacional que conecta material, territorio y cultura, este trabajo propone un modelo de innovación basado en el conocimiento local y la interdependencia ecológica.





Figure 1 (a): The land of the Orinoco River, 2022;  
(b): The Vichada region of Colombia within the Orinoco basin in South America.

## 1. Introduction

The cashew tree (*Anacardium occidentale* L.), commonly known as cashew, is a perennial fruit species of the family Anacardiaceae, native to the tropical regions of South America. Its centre of origin is located in the Brazilian Amazon; however, the fertile soils and favourable climate of adjacent zones, including the savannas of Colombia, Venezuela and the Guianas, have long fostered the presence and natural diversity of this species (de Brito *et al.*, 2018; Orduz-Rodríguez and Rodríguez-Polanco, 2022).

Significant genetic variation of the cashew has been documented in these peripheral areas, particularly in the Llanos region, which extends across the Orinoco basin. This region became increasingly important during the Spanish colonial expansion in the 17th and 18th centuries, as the empire sought to establish vast cattle ranches across South America. The Orinoco River and its surrounding plains served not

only as a transportation artery but also as a strategic economic frontier for the Crown. Colonists, missionaries and *encomenderos*<sup>1</sup> introduced cattle and horses that quickly adapted to the open grasslands of the Llanos, which lacked dense forests and provided abundant pastures (Crosby, 2003; Figure 1a).

By the mid-1700s, large-scale cattle ranching had become a dominant land use across the region. This livestock-based economy profoundly shaped the ecological and socio-political landscapes, displacing Indigenous groups and converting previously unmanaged or forested lands into open savannas. It also encouraged the introduction and domestication of various crops, including the cashew tree, which benefitted from disturbed or open soils and co-evolved within these newly anthropised environments.

Thus, the history of the cashew tree's expansion is intertwined with the broader story of colonial land appropriation, the establishment of cattle-based economies, and the ecological

<sup>1</sup> *Encomenderos* were Spanish colonists granted the right to extract labor and tribute from Indigenous people under the *encomienda* system, in exchange for offering protection and religious instruction.

2



transformation of the Llanos. As a result, regions such as Vichada, Meta, and Apure (once frontiers of Spanish colonial livestock production), became secondary centres of botanical diversity and adaptation for the cashew, where the species acclimatised to local conditions (Figure 1b).

Since its initial domestication, the cashew has been valued for its highly nutritious nut and its pseudo-fruit commonly known as the “cashew apple”, which is used in agro-industry and consumed fresh (Figure 2).

In the 16th century, Portuguese explorers introduced the species to India (Goa) and Africa (Mozambique), from where it spread to other regions of East Africa, Southeast Asia and northern Australia. Today, cashew cultivation is widespread across tropical zones around the world, primarily between latitudes 30° north and 30° south (Abdul Salam

& Peter, 2010). Countries such as Vietnam, India, Nigeria, Brazil and Ivory Coast lead global production, with Vietnam standing out as the world’s largest exporter of cashew nuts (Food and Agriculture Organization, 2021a).

In Colombia, the formal cultivation of cashew began in 1963, sponsored by the Ministry of Agriculture. This initiative emerged in a context where vast areas of Colombian territory, particularly in the Eastern Plains (Llanos Orientales) were predominantly dominated by extensive cattle ranching. Recognising the potential of underutilised land for alternative crops, national institutions promoted cashew as a promising species for agricultural diversification (Gobierno Departamental del Vichada, 2020).

Following the initial efforts, a systematic programme of genetic improvement and technological development was launched. This

Figure 2 Cashew nut and apple, 2022.



Figure 3 Comparative sizes of cashew nuts, 2022.

programme aimed to identify and propagate elite genotypes capable of thriving under the specific climatic conditions of the Altillanura region, which is a vast savanna characterised by acidic, low-fertility soils, high solar radiation, and pronounced dry seasons. As a result, outstanding clones were selected and recommended for commercial cultivation<sup>2</sup> (Clímaco *et al.*, 2016; Figure 3). These genotypes offered not only superior adaptability and yield potential but also a differentiated product for emerging domestic and international markets.

Today, cashew cultivation in Colombia spans multiple regions, from the Llanos Orientales to the dry zones of the Caribbean coast. However, significant disparities remain in terms of technological inputs, land tenure systems and productivity levels. While some plantations employ improved clones and basic post-harvest handling techniques, many rely on low technology and lack access to mechanisation, irrigation and technical assistance. These limitations have constrained the expansion and competitiveness of the

region and its inhabitants (Das & Arora, 2017).

Beyond agronomic challenges, cashew production is also hindered by critical health and safety issues, particularly concerning the handling of cashew nutshell liquid (CNSL). This dark, viscous oil, located between the shells of the cashew nut, is highly corrosive and contains compounds such as anacardic acid, cardanol and cardol (Berry & Sargent, 2011). While these phenolic substances are valuable for industrial applications (Patel *et al.*, 2006), they pose serious risks to human health when not managed properly. Exposure to cashew nutshell liquid can cause severe chemical burns, dermatitis and long-term skin damage (Andonaba, 2017).

Moreover, the absence of regional infrastructure, such as paved roads, processing centres, and storage facilities, limits the ability of producers to transport and commercialise their products efficiently. Consequently, despite the crop's potential, economic gains remain modest and unevenly distributed.

2 Clones of the Vichada region known as Mapiria Ao1, Yopare Ao2 and Yucao Ao3.



Cashew cultivation holds significant promise for rural development, particularly in under-developed areas, where it is also possible to consider ecological balance. Its resilience to drought, low soil fertility and climatic variability makes it an ideal crop for climate-adapted agriculture. When integrated with sustainable value chains and supported by institutional and technological investments, cashew farming can promote inclusive economic growth, improve livelihoods and foster agro-industrial innovation, aligned with the sustainable development goals of the United Nations, particularly SDG 1, No Poverty; SDG 3, Good Health and Well-Being and SDG 11, Sustainable Cities and Communities.

In this context, enhancing the value of cashew sub-products represents both a challenge and an opportunity: a way to transition from a raw commodity-based system to an active material whose relational properties could shape both human practices and ecological systems in the Vichada region of Colombia.

This research was born from the intersection of socio-economic marginalisation, underutilised agricultural by-products and environmental vulnerability in the Vichada region. The problem setting emerged from the hazardous and inefficient conditions under which local communities process cashew nuts, exposing themselves to cashew nutshell liquid (CNSL), the environmental burden posed by the massive disposal of cashew shells and the evident limitations that this region has to improve both the productivity of this crop as well as their quality of life. The general objective of the Jurui project is to explore alternative pathways

for the valorisation of cashew by-products through material innovation, participatory design and technology development, with a focus on local relevance. Specifically, it seeks to (1) reduce human exposure to CNSL through technological redesign; (2) develop new material applications from cashew waste; and (3) enhance community engagement through co-design processes that strengthen territorial autonomy. The justification lies in the project's capacity to bridge gaps between material science, design and local development, offering a replicable and scalable model for circular innovation that is inclusive, locally grounded and globally relevant.

## 2. Methodological Blend of an Interdisciplinary Work

The methodology employed in this research combines participatory design (Bratteteig *et al.*, 2012), material-driven experimentation (Karana *et al.*, 2015) and contextual fieldwork (Crang, 2003), blending approaches from design, engineering and the social sciences. Co-creation workshops with local communities formed the foundation for understanding situated knowledge, cultural practices and material relationships surrounding cashew production. These insights were subsequently translated into material explorations through DIY-material approaches (Rognoli *et al.*, 2015), rapid prototyping and expressive-sensory evaluations (Rognoli & Levi, 2005). This

process enabled a human–material dialogue that informed the development of both bio-based materials and cashew-processing technologies. Simultaneously, scientific analysis and laboratory validation were carried out in parallel with ethnographic immersion and actor mapping, following the principle of design–build–test–learn (Wheelwright & Clark, 1992). In this iterative approach, what was conceived was continuously refined during testing phases, ensuring that material transformation remained grounded in the lived realities of the region. Rather than applying these methods in a fixed sequence, the project adopted a flexible, iterative structure between co-creation, experimentation and validation. Findings in one domain continuously influenced and reshaped decisions in others, reinforcing the relational and evolving nature of the work.

## 2.1. Understanding the Cashew from Inside

Understanding the cashew from within goes far beyond analysing the nut’s nutritional composition or the mechanics of its shell. It requires a holistic perspective, one that considers the territory where it is grown, the communities that cultivate and process it and the many social, economic and ecological opportunities this fruit can offer. True understanding emerges at the intersection of ecology, economy and environment (Braungart & McDonough, 2002).

Recognising this, the design and engineering team proposed a multidimensional research approach aimed at fostering long-term sustainability. Not only for the cashew value chain, but also for the well-being of the people and ecosystems that depend on it. For many communities, particularly in the Vichada region, the cashew represents more than a crop: it is a livelihood, a cultural reference point and a future possibility.

This project integrates technical knowledge with local wisdom, ensuring that the process of innovation is rooted in the realities and aspirations of the region. The research team has committed to working alongside key local actors (landowners, farmers, agronomists and processors who collect and manually open the nuts), whose contextual expertise is essential for meaningful, sustainable outcomes of these edible and non-edible materials.

Structured around two core lines of action, the project first addresses the development of value-added products derived from cashew processing byproducts, including the shell, oil and nut. Secondly, and just as importantly, it adopts a human-centred approach that values the role of traditional knowledge and manual practices. Instead of replacing these practices with automated techniques that could alienate local communities, the project seeks to strengthen, preserve and evolve them. It seeks to develop a model of innovation that is inclusive, culturally grounded and socially just.

The project begins with a regional exploration. An immersive, co-creative effort involving designers, engineers, cultivators and governmental entities. The

goal of these immersion sessions is to enable the research team to recognise itself as part of the territory (Moore & Garzón, 2010). Although not native to the region, the team is native to the country and understands the importance of comprehending the socio-economic dynamics that have led to the region's underdevelopment, as well as the opportunities for sustainable economic, ecological and social growth.

From these early interactions with local growers, a wealth of qualitative data was collected, ranging from insights into lifestyle, traditions, seasonal calendars, work rhythms and expectations surrounding the cashew tree following the methodology of Smith (2008). Colour palettes, symbols, native words, knowledge, sayings, myths and rituals connected to the cashew were gathered and served as essential raw material for the project's conceptualisation. In particular, we drew inspiration from the Sikuaní people, who are concentrated mainly in this department, with 61.2% of their population (12,119 people) residing in Vichada. The Sikuaní, also known as *kive* (people) or *Guahibo*, speak the Sikuaní language, which belongs to the Guahibana linguistic family. Their culture venerates nature, the fruits and crops that come from the Tree of Life, *Kaliawiri* (Pónare González & Pónare, 2015). After several trips, interactions with the people and long hours of travel across the vast plains of the region, the design team proposed naming the project *Jurui*. In the Sikuaní language, *Jurui* means *cashew*, though within their culture, they primarily value the pseudo-fruit rather than the nut itself. However, they do recognise the nut as a nutritious element.

The development of the project's visual identity, its image, symbol, and communication language became a fundamental unifying element. This identity enabled the various disciplines involved (chemical engineers, mechanical engineers, biologists, materials scientists, product and graphic designers and innovation managers) to share a common conceptual framework.

The *Jurui* visual concept was shared with the community, facilitating co-creation processes that validated whether the proposed identity was culturally appropriate, aligned with the project's principles, and meaningful as a symbol for the cashew in the Vichada region. After several iterations and refinements, *Jurui* was officially established as a multi-dimensional research project for the sustainable development of the Vichada region through the processing of the cashew nut and its derivative sub-products (Figure 4).



Figure 4 Juruy brand development, 2022.

Each project iteration was locally validated with stakeholders across the cashew production chain, ensuring that community expectations and research objectives remained aligned throughout the process. Co-creation workshops served as the project's integrative axis. Over the three-year development period, six workshops were conducted, each focusing on integration and participatory design. These sessions followed creative development methodologies, enabling the team to interact directly with the community and co-construct blended knowledge. The six workshops were proposed as follows:

- Social Cartography (Moore & Garzón, 2010; Figure 5);
- Technological Capabilities (Bell & Pavitt, 1993);
- Scamper (Eberle, 1996; Figure 14);
- Tangible Models;
- Prototyping and Prioritisation (Figure 15);
- Construction and Validation (Stappers, 2007; Stappers *et al.* 2014; Figures 16-18).

These workshops shaped the trajectory of the research activities, contributing critical insights for each alternative use, application and development related to cashew nutshell and its residues.

Through this collaborative process, several potential products and applications emerged from the collective intelligence of the community and the interdisciplinary team. These included:

natural waterproofing agents for wooden surfaces and construction materials; flame retardant additives, plasticisers and lubricants derived from transformed cashew nutshell liquid; bio-based composite materials for the local manufacturing of crates, baskets and transport containers, aimed at reducing dependency on imported plastics; machinery for cashew nut processing, designed to improve safety and well-being for local processors; and a sustainable economic model for the region to implement across the entire cashew production chain in the medium term.

The workshops also fostered new relational understandings of the cashew nut beyond its economic value as a cultural, ecological and material agent. As these ideas took shape, they informed iterative refinements of both material explorations and territorial strategies, ensuring that the diverse outcomes of the research remained meaningfully embedded within the rhythms and realities of life in Vichada.



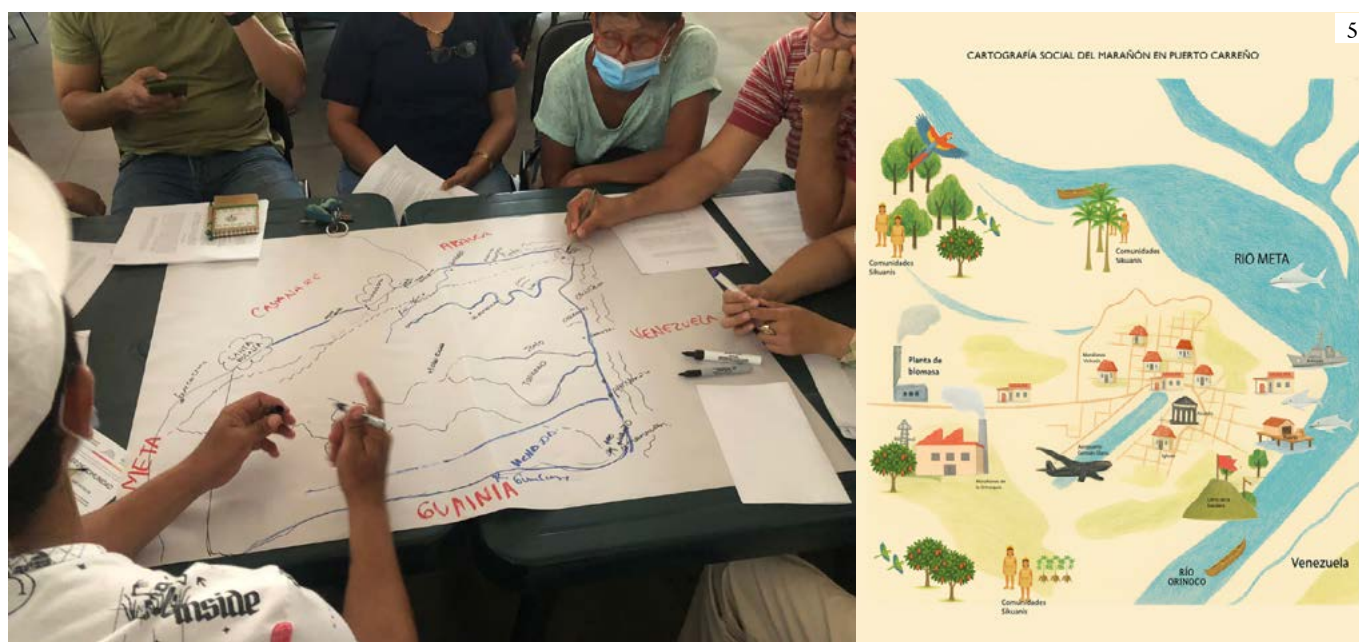


Figure 5 Co-creative workshops of social cartography with the community of Vichada, 2022.

## 2.2. About the Nut

### *Taming the Flames, Taking the Shell*

As previously mentioned, the cashew fruit consists of a shell approximately two inches in length, which encases the nut and a corrosive, non-edible natural oil (Figure 6). Structurally, the nut is composed of three main components: a tough outer shell (epicarp), a dense inner layer (endocarp) and a valuable edible kernel. While the cashew kernel is a prized nutritional product, it represents only a small fraction of the total fruit weight; the shell accounts for roughly 75% and is often discarded, raising environmental concerns (Prakash *et al.*, 2018).

Botanically, the cashew tree can reach up to 12 meters in height and demonstrates high tolerance to water stress. It begins to bear fruit around its third year of growth and typically reaches peak production by the eighth year. Although it can live for 50 to 60 years, the tree produces much of its fruit during the first two decades of life (de Brito *et al.*, 2018).

Building upon this potential, the Ministry of Agriculture in Colombia implemented a structured land development initiative aimed at fostering cashew cultivation in the department of Vichada. As part of this programme, local residents (particularly smallholder farmers) were granted plots of approximately two hectares where they could establish cashew plantations and gradually integrate into the emerging cashew value chain (CORPOICA, 2015; SADEV, 2020). This effort was intended to promote rural development, diversify local economies, and provide new livelihood opportunities through sustainable cashew cultivation.

However, in regions where cashew processing occurs, the lack of infrastructure and limited technical knowledge among nut processors has made this transformation chain extremely challenging (Figure 7). The shell itself is highly resistant to degradation and provides additional protection against chemical and biological attacks from the environment (Berry & Sargent, 2011). The process of opening the nut is difficult, and within the shell lies a viscous, dark brown oil. This oil constitutes approximate-



6

Figure 6 Detail of the cashew nut, shell and CNSL within, 2022.



Figure 7 Manually opening the cashew nutshell, 2022.

ly 30–35% of the total nut weight (Idah *et al.*, 2014), and while it holds significant potential, improper handling can cause severe environmental and health impacts due to its corrosive nature.

Known as cashew nutshell liquid (CNSL), it contains a high concentration of long-chain phenols, such as anacardic acid (70%), cardanol (5%) and cardol (18%; Berry & Sargent, 2011). These compounds make CNSL a promising resource for producing bio-based polymers, synthetic resins and corrosion inhibitors (Patel *et al.*, 2006). However, due to its corrosive properties, CNSL causes a significant number of burns, leading to long-term disabilities and a diminished quality of life for those handling it (Andonaba, 2017). While previous research on CNSL has focused primarily on its chemical composition and potential industrial applications under controlled conditions, this project introduces a novel approach by contextualising CNSL valorisation within a specific socio-territorial and ecological framework. Unlike most existing studies that consider CNSL as an isolated input for bio-based resins or fuels (Padmanabhan & Takalkar 2018; Mazzetto *et al.*, 2009), our research highlights the risks posed by the corrosive oil to the people who cultivate, open and process the cashew. It integrates a co-design methodology rooted in participatory workshops, where local knowledge fosters a broader understanding of outcomes such as safety, human protection and the valorisation of oil in novel applications. Furthermore, by embedding CNSL transformation in a model tied to local livelihoods, this work expands

the discourse on circularity to include both material innovation and social justice. Many local residents, some of whom have been granted land for cashew cultivation through government programmes, refuse to engage in the cashew value chain, as the visible risks of handling CNSL often outweigh the perceived economic opportunities.

Our social cartography co-creation workshop (Moore & Garzón, 2010), conducted with the local community, revealed that these risks could be partially mitigated by preventing direct contact with the liquid. These insights will be explained in the following section. Additionally, by integrating local knowledge about traditional uses of CNSL, we identified new opportunities to transform this material into a safer and value-added resource if its corrosive properties could be successfully neutralized.

One traditional use shared by the community involves applying the liquid to immunize wooden structures—such as beams and ranch components—against insects and animals. This local knowledge inspired further scientific exploration. Building on this insight, the chemical engineering team undertook the challenge of transforming CNSL into a non-corrosive substance while exploring a wider range of technical applications. Potential uses identified include CNSL as a natural waterproofing agent for wooden surfaces and construction materials, as well as its potential role in the development of flame-retardant additives for use in wood and composite materials. Furthermore, the team explored its suitability as a base for plasticizers and lubricants, taking

advantage of its natural viscosity and rich chemical composition.

Through these combined efforts, CNSL is no longer viewed solely as a hazardous waste product, but as a promising material with the potential to contribute to a circular and community-driven cashew economy.

Parallel to this, the fibrous solid shell left after CNSL extraction offers complementary opportunities for material innovation. Globally, natural fibre-reinforced polymers are increasingly replacing traditional materials due to their sustainability (Corona et al., 2016; Bogoeva-Gaceva et al., 2007; Azwa et al., 2013), offering mechanical properties comparable to conventional alternatives. The cashew shell, rich in lignocellulosic fibres, is a promising local source for such applications.

During the same co-creation sessions, the possibility of replacing common containment items—such as baskets, crates, barrels, and bins—also emerged. These containers, typically made from traditional polymers, often crack, break, or deteriorate rapidly, contributing to local environmental pollution when improperly discarded. Therefore, the opportunity to replace these containers with alternatives made from cashew shell-based materials became both a strong desire of the community and a technical challenge for our research team.

For this branch of the project, the mechanical engineering and design teams committed to developing both the new material and prototype containers. The goal was to fully integrate sustainable cashew shell composites into the production chain, offering environmental and economic benefits to the region.

Our material-centred exploration revealed that what was once seen as waste (the cashew shell) could be transformed into a resource with great potential, aligning with the emerging global trend on materials design for transition (Duarte Poblete et al., 2024) and biomaterials development (Pollini & Rognoli, 2024).

Visits to cultivation farms and processing facilities showed that the shell, rich in oil, is commonly used in cooking processes during nut extraction, a method known as cooked nut opening. In some markets, consumers prefer the flavour of cooked cashew nuts over raw ones. Notably, the ash remaining from this cooking process became an unexpected material input for further development.

Through fire, what once seemed useless revealed its hidden potential. This traditional burning process not only produces ash but also generates knowledge and opportunities. Material design through experimentation became a core methodology (Parisi et al., 2016; Karana et al., 2015). The process began with understanding and exploring the properties and potential of the cashew shell ash. The next phase involved creating, designing and transforming with one's own hands. Finally, the team moved toward replicating and validating and reproducing findings through scientific techniques in the laboratory.

The research focused on developing new sustainable materials derived from cashew shell byproducts. The initial phase involved deep engagement with the territory and the cashew production chain. Rather than approaching the process purely from a technical perspective, the team adopted a recognition-based



approach identifying material sources, understanding production processes, and mapping how environmental conditions influence material behaviour.

Situated knowledge from the region was key. Conducting actor-mapping workshops with the community (Gopal & Clarke, 2015) allowed the community to express needs and expectations while enabling design and engineering teams to value local insights alongside physio-chemical knowledge of materials.

Once this qualitative information was compiled and analysed, the second phase of experimentation began. Using DIY-Materials development approaches (Rognoli et al., 2015; Rognoli & Ayala-Garcia, 2021) and free experimentation through tinkering (Parisi et al., 2017), the team produced a broad range of material samples. These rapid, creative iterations leveraged diverse production techniques and combined raw materials to explore innovative possibilities (Figure 8).

The resulting material samples were evaluated and parameterized with the goal of

identifying those with the highest potential. Selected samples were then replicated under controlled laboratory conditions with engineering teams. Through this process, the properties and qualities of the materials were established, laying the foundation for determining their application opportunities, production requirements, and potential for scaled development within the cashew value chain.

Laboratory-produced material samples supported a comparative, materials-driven exploration developed collaboratively by the design and engineering teams. This experimental phase employed biodegradable thermoplastic polymers—specifically polylactic acid (PLA) and thermoplastic starch (TPS)—alongside a conventional thermoset epoxy resin. The primary goal was to examine the plasticizing potential of cashew nut shell liquid (CNSL) and to evaluate the technical feasibility of incorporating cashew nutshells (CNS) and CNS-derived ash as fillers in composite formulations.

CNS was ground using a blade mill to obtain particles



Figure 8 Material experimentation with cashew nutshell and ash, 2023.



smaller than 1000  $\mu\text{m}$  and subsequently dried in a convection oven at 60 °C for 24 h. PLA-based composites were compounded using an internal mixer (Brabender Plasticorder 331) at 180 °C and 60 rpm for 7 min to achieve uniform dispersion of CNS particles. The resulting material was pelletized and compression moulded into 100 mm  $\times$  100 mm films at 180 °C and 110 bar using a LabTech press. TPS-based formulations were prepared with cassava starch, employing a 30:100 starch-to-water ratio, processed at 75 °C for 1 h, cast into rectangular moulds (100 mm  $\times$  100 mm), and dried at 20 °C for 48 h. Thermo-plastic composites containing 10–40 wt.% CNS byproducts were obtained.

Epoxy-based materials were produced through a casting process in which CNS particulates were dispersed into the resin and hand-mixed until homogeneous.

Formulations containing 50 wt.% CNS were cast and cured at 20  $\pm$  2 °C for 24 h. This series of formulations enabled the team to assess the influence of CNS-derived materials on composite behaviour and to establish the foundations for further material experimentation within the Jurui framework.

Once these initial “potential materials” were obtained and characterized, they were presented to the Vichada community in an accessible material sample format. Dedicated workshops used expressive-sensory evaluation (Rognoli & Levi, 2005; Parisi et al., 2016), enabling community members to assess the materials based on their tactile, visual, and functional qualities. These workshops amplified local knowledge, validated the research findings, and informed the ongoing material and product design process (Figure 9). Additionally, the sessions helped

Figure 9 Material co-creation workshops with the community, 2023.

dissolve initial biases around the materials and opened new pathways for community-driven co-creation of future applications. The most promising materials selected by the Vichada community were evaluated to determine their mechanical performance. Tensile and hardness properties were assessed in accordance with ASTM D3039 and ASTM D2240 standards, respectively (ASTM International, 2017; ASTM International, 2016).

For tensile testing, rectangular specimens (80 mm × 10 mm) of Epoxy/50 wt.% CNS and TPS/40 wt.% CNS ash composites were prepared and tested using an Instron 3367 universal testing machine equipped with a 30 kN load cell. Tests were performed at a crosshead speed of 5 mm/min with a gauge length of 30 mm. Four replicates were tested per material.

Shore D hardness was determined using a Shore 313x digital durometer (ZwickRoell) with a type D indenter and a 50 N load. Ten measurements were taken at different positions on each specimen. The tested materials included Epoxy/50 wt.% CNS, PLA/10 wt.% CNS, PLA/40 wt.% CNS, and TPS/40 wt.% CNS ash.

Representative stress–strain curves obtained from the tensile tests for thermoset and thermoplastic-based composites are presented in Figure 10, and Table 1 summarizing the main mechanical properties. The epoxy composite exhibited a tensile strength 11.6 times higher than that of the TPS-based material (0.35 MPa vs. 4.06 MPa) and an elastic modulus approximately 20 times greater (14 MPa vs. 280 MPa). Both materials demonstrated a strain at break exceeding 20%.

In the epoxy system containing 50 wt.% CNS, the observed ductility and relatively low stiffness may be attributed to the presence of residual cashew nutshell liquid (CNSL) within the shells (approximately 50 wt.% of the nutshell), which acts as a plasticizer for the resin. Conversely, the TPS-based composite exhibited the characteristic ductile behaviour of thermoplastic materials, consistent with their lower stiffness (Zhang et al., 2014). The overall reduction in tensile properties observed in both systems can be associated with the large and non-uniform particle size distribution of the CNS and CNS ash fillers (Fu et al., 2008).

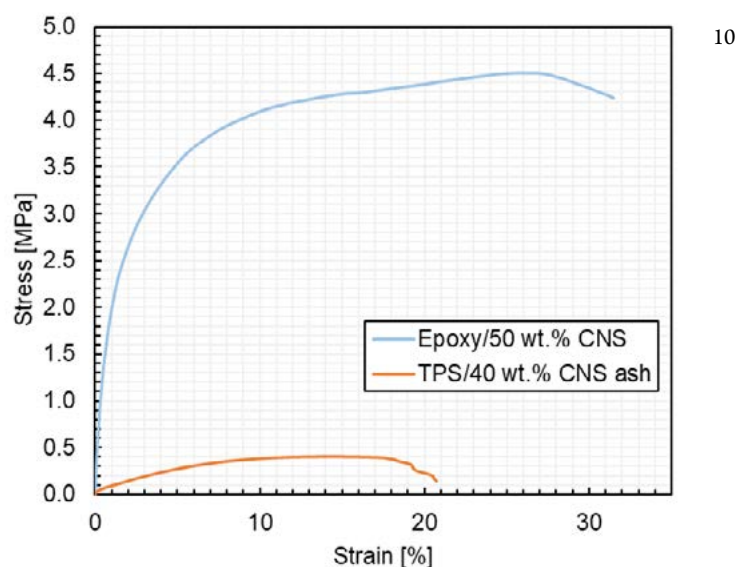


Figure 10 Tensile stress-strain curves of CNS-based materials.



Material	Tensile strength [MPa]	Elastic modulus [MPa]	Strain at maximum load [%]
Epoxy/50 wt.% CNS	4.06 (0.46)	280.13 (35.24)	23.11 (7.08)
TPS/40 wt.% CNS ash	0.35 (0.10)	14.15 (1.04)	12.80 (4.12)

Fractured tensile specimens are presented in Figure 11. Non-uniform CNS particles with limited interfacial adhesion, attributed to the superficial presence of CNSL, act as stress concentrators within the composite. In the epoxy matrix, the residual CNSL and the relatively coarse particle size and irregular distribution of CNS may deflect the crack front, induce crack bridging and particle pull-out, enhance fracture energy, and promote incomplete crack propagation with distributed damage, thereby preventing total specimen separation.

Conversely, the TPS-based composite displays a ductile fracture behaviour characterized by localized tearing prior to failure. This response is attributed to the low stiffness of the TPS matrix and its water-induced plasticization, both of which enhance matrix deformability and energy absorption during loading.

The Shore D hardness values for the thermoset- and thermoplastic-based composites are shown in Figure 12. The measured Shore D hardness for Epoxy/50 wt.% CNS, PLA/10 wt.% CNS, PLA/40 wt.% CNS,

and TPS/40 wt.% CNS ash were 68.9, 35.9, 48.7, and 39.8, respectively. In PLA-based composites, higher CNS content (40 wt.%) resulted in increased hardness, suggesting effective filler–matrix interaction and reinforcement. Comparable trends have been reported in previous studies; for example, the Shore D hardness of neat PLA increased from 78.65 to 85.05 upon incorporation of 50 wt.% torrefied coffee husk (Ortiz-Barajas et al., 2020).

Table 01 Tensile properties of CNS-based materials.

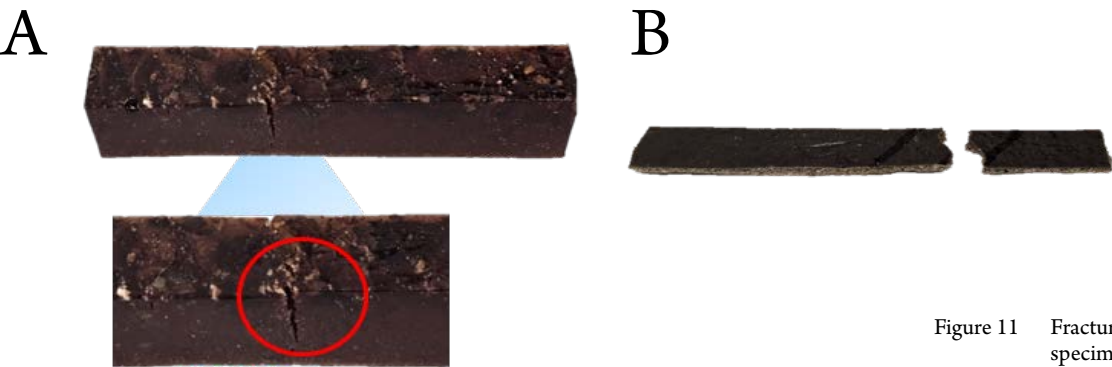
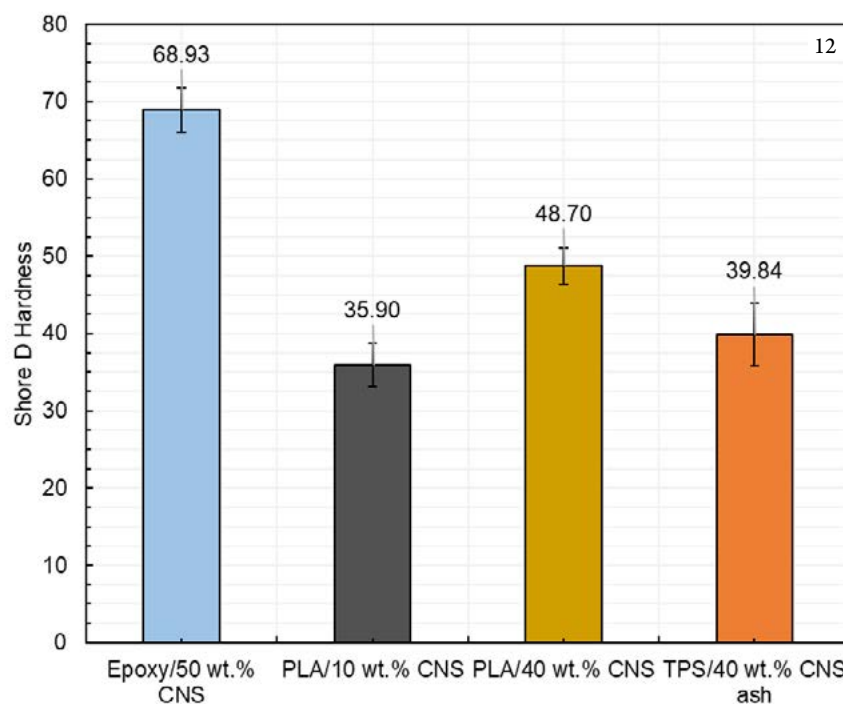


Figure 11 Fractured CNS-based tensile specimens. (a): Epoxy/50 wt.% CNS, and (b): TPS/40 wt.% CNS ash.



Figure 12 Shore D hardness of CNS-based samples.



Parallel to laboratory formulation, our design team worked to understand how packaging is used across the cashew value chain. We observed how bags, baskets, and pallets are employed in everyday practices, identified where new packaging was needed, and explored how existing solutions could be improved (Figure 13). Significant opportunities were found to replace conventional plastics with more sustainable cashew shell-derived materials.

In a dedicated ideation phase, packaging design concepts were developed—drawing inspiration from natural forms and specific use cases. Rapid, functional sketches explored modular, ergonomic, and sustainable solutions that addressed everything from grip and handling to storage and transport. Low-resolution prototypes were then constructed to validate form, scale, and assembly.

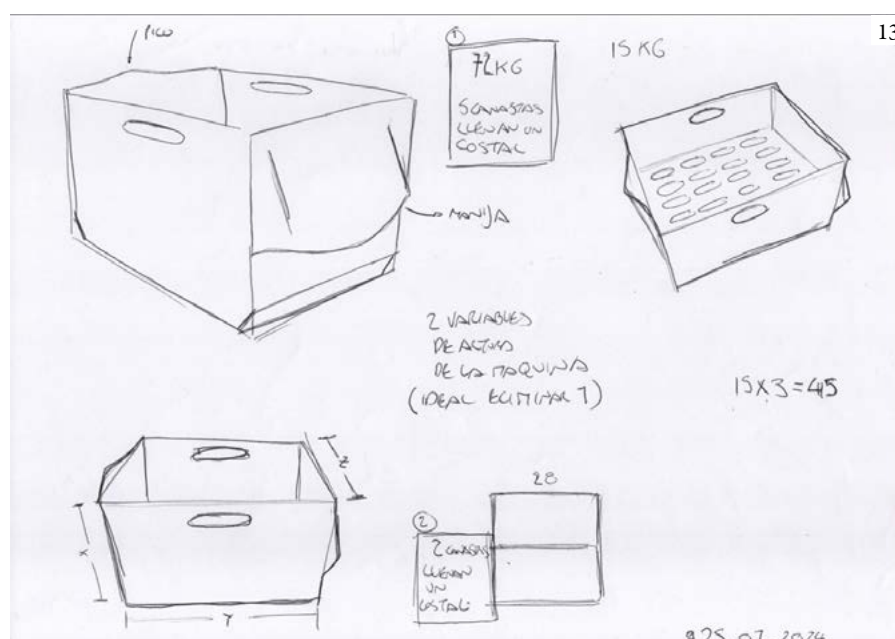


Figure 13 Some sketches of the packaging ideation phase.

## 2.3. About the People (Results)

### Well-being as a Driver of Growth

People are one of the key elements of sustainable development. As we confront the impact of human activity on the planet, it becomes evident that fostering harmony with our environment must go hand in hand with enabling people to thrive. Addressing wicked problems such as poverty and low quality of life is essential. In our project, it became clear that any development using materials derived from cashew must also contribute directly to improving the well-being and dignity of the people in the region.

One of the key findings from the co-creation process was the need to fully isolate human contact from the nut-opening process, in order to minimize exposure to raw cashew nutshell liquid (CNSL) and prevent further injuries. In response, the mechanical engineering team, in collaboration with the design team, committed to developing a low-cost nut-opening machine. Crucially, this equipment was conceived to be built locally and maintained by regional mechanical experts—such as motorcycle repair workshops—thereby reducing dependence on external technical support.

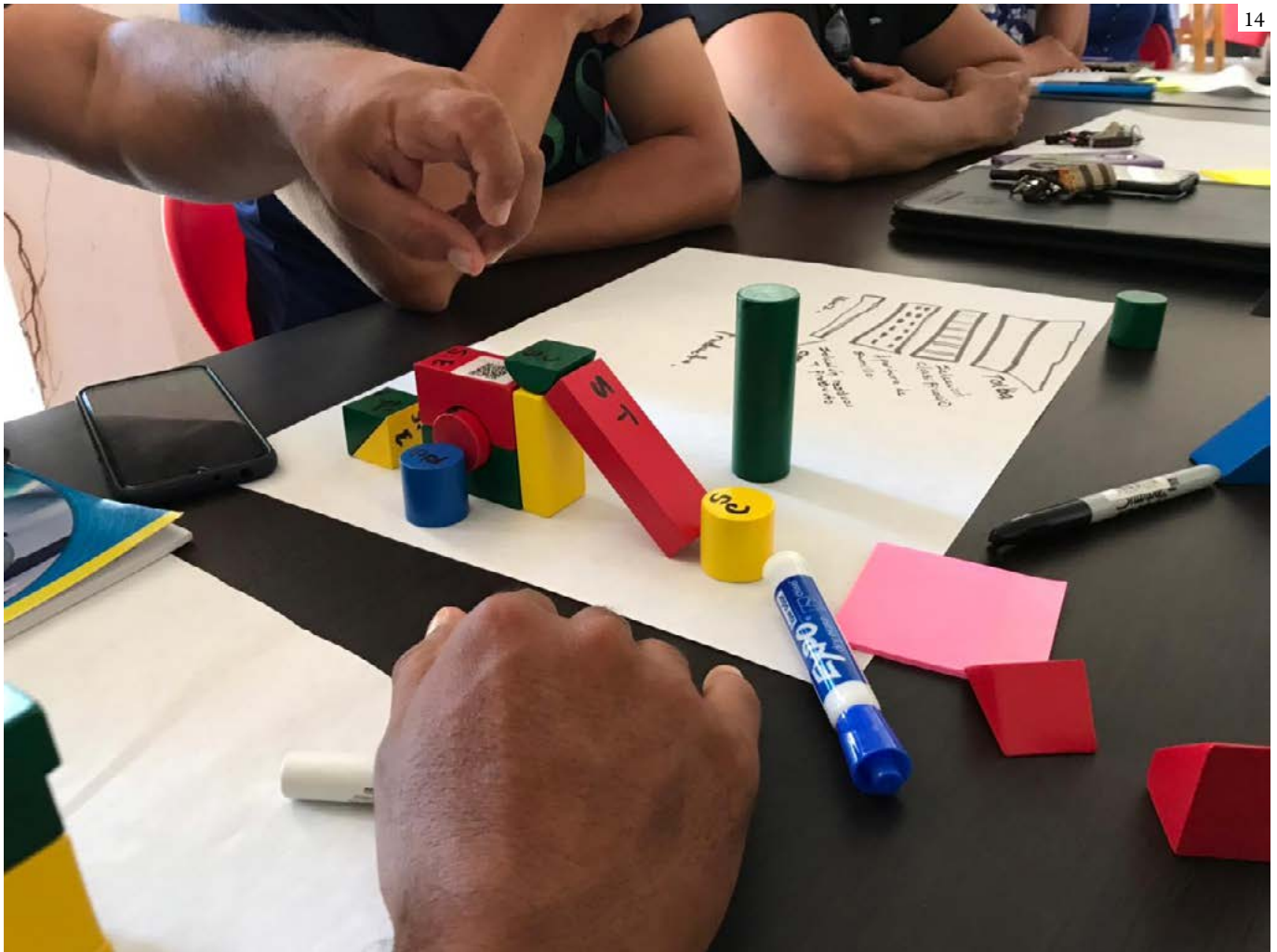
Cashew nuts are a globally significant product, driving the development of many agribusinesses. In 2018, Vietnam led global production, followed by India, with Brazil ranking ninth in South America. However, despite impressive in-shell cashew production volumes, the process of shell removal and nut

recovery remains labour-intensive, involving multiple manual stages. This not only limits overall process efficiency but also creates significant occupational hazards, particularly in regions where traditional processing methods dominate.

In regions such as Vichada, where cashew processing occurs, the lack of infrastructure and limited technical knowledge make CNSL a serious hazard. Due to its corrosive properties, the oil causes numerous burns, leading to long-term disabilities and a diminished quality of life for those who handle it. Alarming, many local residents—some of whom have been granted land for cashew cultivation through government programmes—refuse to enter the cashew value chain because the visible risks of handling CNSL outweigh the perceived opportunities.

In pursuing a sustainable economic model for cashew production in the Vichada region, it is essential to recognise that progress cannot rely on replicating highly automated, capital-intensive technologies used in other agro-industrial contexts. Vichada faces infrastructural limitations—such as unreliable road networks and unstable electricity supplies—that make high-tech solutions impractical. More importantly, any innovation must respect local realities, skills and knowledge systems.

Through close engagement with local communities, our team learned that many technological challenges in Vichada are addressed through ingenuity and traditional wisdom. This insight led us to prioritise the development of appropriate technologies—solutions designed to



match the region's technical, social and economic fabric.

A central innovation emerging from this approach is the development of a mechanical nut-opening machine that minimises direct human contact with corrosive CNSL. In designing this machine, ergonomic considerations were essential. Understanding how local people interact with the cashew transformation process—how they move, position themselves and manage various stages of processing—was key to designing equipment that would offer not only technical efficiency but also safety and usability.

To ensure the machine would truly meet local needs, we conducted a participatory workshop where local processors were invited to contrib-

ute their ideas and preferences. Using the SCAMPER technique (Eberle, 1996), we systematically explored and integrated community knowledge with technological requirements (Figure 14). This process generated multiple promising configurations, which were carefully evaluated by the engineering team to identify the most feasible design for development.

For the machinery development, we followed a methodology of *common principles prototyping* (Camburn, *et al.*, 2017). The engineering team first defined optimal performance requirements, while the design team explored these through low-resolution prototypes (Figure 15). Each prototype tested real nut sizes, positioning methods for opening without damaging the

Figure 14 SCAMPER workshop with the community, 2023.



nut and configurations to achieve minimum or no contact between the liquid and the user's hands or body. Ergonomic considerations were also central, particularly in relation to the integration of the crates, and to ensure that the machinery supported efficient manual separation of nut and shell.

Once core technological principles were validated, a parallel human-centred design process was launched to ensure that the equipment could be used in ways aligned with ergonomic standards and local traditions. Many experienced cashew processors possess deep expertise in selecting and grading nuts to meet specific market demands, a process still performed by hand. This valuable skill should not be replaced by automation; rather, the goal was to enhance these traditional practices through improved work environments (Figure 16).

An important feature of the new machinery is its ability to facilitate the collection of opened shells for reuse in oil extraction and material development. Once the machine's design aligned with both community expectations and the technical parameters defined by the team, the engineering team built a high-resolution prototype capable of cutting nuts and sustaining weekly production



Figure 15 Low resolution prototypes for cashew nutshell opening, 2023.

tests. After refining and optimising this prototype, it was transported to the region for user testing, where its production performance and adaptability to local working conditions were evaluated in real settings.

Ultimately, the project successfully transformed cashew residues into a new material, merging scientific rigour with creative design. Sustainable packaging prototypes were validated with real users from the Vichada community (Figure 17). Engineering challenges such as ensuring material resistance, managing colour changes, and mitigating ageing were addressed through collaborative development.

Figure 16 Low resolution prototypes and final machinery development for cashew nutshell opening and separation, 2025.



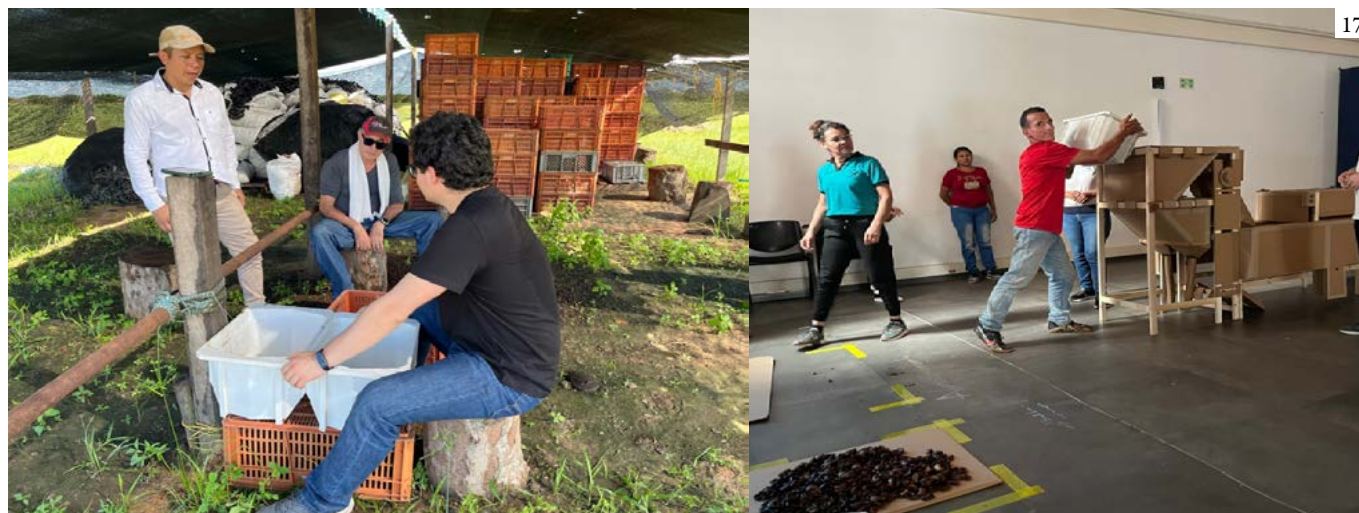


Figure 17 Packaging solution prototypes for cashew production tested on-site with local producers, 2025.

Real prototypes were produced via 3D printing and injection moulding in partnership with industrial collaborators, marking a critical step towards scaling cashew shell-based packaging for commercial use (Figure 18).

A sustainable cashew transformation chain in Vichada must remain centred on people. If local farmers, processors and landowners can see that participating in the cashew value chain no longer comes at the expense of their health and well-being, they will be far more likely to engage and invest in this economic opportunity. By placing well-being at the heart of growth, our project seeks to foster not only a more productive cashew sector but also a more inclusive, dignified and resilient rural economy.

To facilitate this goal, we placed the prototypes in the region's national centre for training and education, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). There, specific training courses will be provided to community members to support the integration of this technology into the actual production chain. The courses will teach participants how to operate the machine safely, highlighting how such equipment protects them from injuries while

also modestly improving production speed.

One of the key principles in the machinery's design is that its blueprints are open-source and made freely available to the community through the local government. This approach enables additional segments of society, such as local workshops or entrepreneurs to participate in the production chain by manufacturing the machinery according to the established standards. To ensure safe and consistent use, SENA will also oversee a basic quality control process, helping to prevent misuse or manufacturing failures that could compromise performance or user safety.

Figure 18 Final packaging prototype for cashew production chain, 2025.





## 2.4. About the Place (Discussion)

Vichada, like many regions around the world where nutritious, valuable agricultural products are cultivated for global markets (Figure 19), faces deep multidimensional marginalisation. Access to critical infrastructure such as transportation networks, water and waste management systems, and investment capital remains limited. Too often, regional development efforts prioritise the transformation of the food source itself (which holds economic value), without ensuring that this value returns to local communities or contributes to sustainable territorial development.

In designing this project, we explicitly chose to link devel-

opment of the land, its ecosystems and communities, with the transformation of the cashew nut and its by-products. This priority was driven not only by the project's original goals but also by the many insights gained through extended engagement in the region. The more we immersed ourselves in Vichada, the clearer it became that we must resist repeating patterns seen elsewhere, where technological agro-industrial development leads to water pollution, environmental degradation and the loss of fragile ecosystems (Food and Agriculture Organization, 2021b).

Vichada is home to some of the most extraordinary biodiversity in the Orinoco basin. It is a habitat for endangered species such as the pink river dolphin (*Inia geoffrensis*; da Silva, 2023), locally known as *toninas*. The region also contains unique geological formations, including ancient rock outcrops such as the

Figure 19 Vichada cashew nuts after opening and extraction, 2025.



*Cerros de Mavecure*, and is part of one of South America's most important and sensitive freshwater ecosystems (Castello *et al.*, 2013).

If we are to foster technological innovation to improve cashew production and enhance local livelihoods, we must do so without compromising this rich natural heritage. In this spirit, we proposed a technological development model that deliberately avoids driving unsustainable infrastructure expansion. Instead, it leverages existing infrastructures and ecological dynamics.

One concrete example is transportation. The region's lack of paved roads, combined with vast distances and challenging terrain, makes land-based logistics costly and unsustainable. However, rivers remain a traditional and ecologically sound means of transportation and have a huge potential for sustainable development in the near future (Hunt *et al.*, 2022). The Orinoco and its tributaries have long served as vital arteries connecting communities and facilitating commerce across Colombia, Venezuela and the Guianas.

Another key strategy is the localisation of production in rural areas (Woods, M. 2005), based on the use of by-products developed during the project. The goal is for all machinery, moulds for the containers and manufacturing processes to be implemented *in situ*. This approach ensures that the region is not forced to rely on the infrastructure of major cities (which are distant and reachable only by air). Instead, all resources can be collected and processed within the cashew production chain itself. The various products, prototypes and artifacts developed during this project demon-

strate this potential to establish a circular system that the region can leverage, while efficiently exporting the cashew nut to both local and international markets.

Rather than promoting models that rely on exporting raw cashew products through centralised hubs in the country's interior, our project began exploring decentralised value chains that could integrate with the existing fluvial transport system. This approach would enable local processing and value addition, reducing the need for long-distance overland transport and allowing cashew-based products to reach both domestic and international markets via river routes while preserving the region's ecological balance.

This research also contributes to emerging global trends in sustainable materials and design by reframing agricultural by-products as active agents in a bio-based circular economy. While much of the global discourse around biomaterials emphasises industrial scaling and technological efficiency, our work demonstrates an alternative model rooted in materials design (Duarte Poblete *et al.*, 2024; Pollini & Roggoli, 2024), territorial integration, and participatory innovation. By merging cashew shell fibres and CNSL into new composite materials, coatings and additives co-developed with local communities, the project aligns with international efforts to advance regenerative bioeconomies and sustainable supply chains (Ellen MacArthur Foundation, 2013; Mesa, 2024). It further extends the scope of biomaterial research by embedding social and cultural dimensions into material development, demonstrating that material innovation can simultaneously

support environmental stewardship, local economies, and cultural resilience.

To support this vision, we are also examining alternative economic models that encourage territorial integration and cross-border collaboration. By aligning technological, ecological and social considerations, we aim to foster a cashew value chain that enhances both the prosperity of local communities and the resilience of Vichada's natural environment.

Vichada should not be forced into replicating agro-industrial models that have degraded so many other tropical landscapes. Instead, it offers an opportunity to pioneer a new model of place-based innovation, where economic growth is intimately linked to the health of local ecosystems and the cultural vitality of its people, thanks to the holistic integration of an edible material and its derivations.

## 6. Conclusions

Exploration of the cashew nut, its people and its place in Vichada has revealed how deeply interconnected material, social and territorial dimensions truly are. We began a project focused on valorising cashew by-products but evolved into a broader reflection on how design, engineering and community participation can foster new forms of sustainable innovation.

From a material perspective, the cashew shell and its by-products, which were once viewed largely as waste, become valuable resources with potential applications in packaging, composite materials, surface treatments and

industrial processes. The transformation of cashew nutshell liquid (CNSL) into safer, value-added materials and the development of bio-based materials from cashew shell residues show how a material-centred approach can open new circular opportunities within local economies. Moreover, the creation of tools and machines adapted to local capacities has helped to build a foundation for Vichada local residents to participate in the cashew value chain in a safer, more dignified way.

The co-creation processes with local communities ensured that technologies were not imposed from outside, but instead emerged from dialogue and mutual learning. The nut-opening machine development, ergonomic improvements to workspaces, and participatory workshops all sought to empower local processors and reduce health risks, making well-being a central driver of innovation. Ultimately, these efforts aim to foster a more inclusive, resilient and people-centred cashew sector in the region.

Finally, the project's territorial dimension highlighted that innovation cannot be separated from place. Vichada is a living territory, rich in biodiversity, culture and local wisdom. The project consciously avoided adopting industrial models unsuited to its fragile ecosystems and infrastructure. Instead, it proposed strategies of localisation, circularity and ecological sensitivity. Decentralised production models and locally sourced manufacturing pathways offer a vision for a cashew economy that supports both local livelihoods and environmental stewardship.

In sum, in this article, we want to present how this interdisciplinary project, one that

is deeply connected with the community, opens real possibilities to reimagining matter, whether a nut, a shell, an oil, or a material. It also explains how such approach can also transform relationships: between people and their land; between design and tradition; and between economy and ecology. The Jurui project points towards new ways of honouring the relational nature of materials, technologies and territories, offering a blueprint for future efforts in sustainable and community-driven innovation.





# Acknowledgment of Author Roles

Camilo Ayala-Garcia: writing – original draft preparation, methodology development and design lead for materials, packaging development and machinery; analysis and interpretation of results; writing – review and editing.

Clara Ligia Forero: field research; integration of qualitative data and visual documentation; Jurui brand development.

Santiago De Francisco Vela: co-creation workshops lead; data collection; writing, review and editing.

Alejandro Marañón León: material characterisation lead; packaging development and viability data collection; writing, review and editing.  
Camilo Hernández Acevedo: machine development and construction lead.

Oscar Álvarez Solano: CNSL transformation lead.

Alicia Porras Holguín: study conception and project lead; writing, review and editing.

All authors have read and approved the published version of this manuscript.

# Acknowledgements

The authors wish to thank the Ministry of Science, Technology and Innovation and the OCAD of ACTeI, who carried out the feasibility, prioritisation and approval of this research with resources from the General System of Royalties (SGR) in Call No. 6 of the Project “Use of Agro-industrial by-products in the production of cashew in the department of Vichada”—BPIN 2020000100571. Likewise, thanks are given to the government and community of the department in general for their interest and participation in the activities carried out to date.

Special thanks are extended to the research assistants for their valuable contributions across different streams of this work:

Gabriela Ortiz Mora and Johan Sebastián León, for their advancements in CNSL transformation; Tatiana Cruz Perea and Juan Sebastián Porras, for material characterisation and development; Carolina Pérez Rodríguez, for the ideation phase and material experimentation of packaging and Jurui brand development; Jessica Rodríguez, for machine prototyping; Hernán Camilo Pacheco, Carlos Andrés Pino, Anderson A. Sánchez and Pedro Felipe Van Grieken, for machine construction.

## **Additional Data Availability**

<https://proyectojurui.uniandes.edu.co/productos-de-investigacion/>

# References

- a** Abdul Salam, M., & Peter, K. V. (2010). *Cashew: A monograph*. Studium Press.
- Andonaba, J.-B., Lompo, S., Ouédraogo, V., Ouédraogo, F., Ouédraogo, M., Konaté, I., Diallo, B., & Traore, A. (2017). Skin damage and aesthetic disadvantage observed in women in the hand craft shelling chain of cashew nuts in a factory in Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. *Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications*, 7(3), 211–220.  
<https://doi.org/10.4236/jcdsa.2017.73020>
- ASTM International. (2017). *Standard test method for tensile properties of polymer matrix composite materials (ASTM D3039/D3039M-17)*. ASTM International.  
[https://doi.org/10.1520/D3039\\_D3039M-17](https://doi.org/10.1520/D3039_D3039M-17)
- ASTM International. (2016). *Standard test method for rubber property—Durometer hardness (ASTM D2240-15e1)*. ASTM International.  
<https://doi.org/10.1520/D2240-15E01>
- Azwa, Z. N., Yousif, B. F., Manalo, A. C., & Karunasena, W. (2013). A review on the degradability of polymeric composites based on natural fibres. *Materials & Design*, 47, 424–442.  
<https://doi.org/10.1016/j.matdes.2012.11.025>
- b** Bell, M., & Pavitt, K. (1993). Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change*, 2(2), 157–210.  
<https://doi.org/10.1093/icc/2.2.157>
- Berry, A. D., & Sargent, S. A. (2011). Cashew apple and nut (*Anacardium occidentale* L.). In E. M. Yahia (Ed.), *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits* (pp. 414–423). Woodhead Publishing.
- Bogoeva-Gaceva, G., Avella, M., Malinconico, M., Buzarovska, A., Grozdanov, A., Gentile, G., & Errico, M. E. (2007). Natural fiber eco-composites. *Polymer Composites*, 28(1), 98–107.  
<https://doi.org/10.1002/pc.20270>
- Bratteteig, T., Bødker, K., Dittrich, Y., Mogensen, P. H., & Simonsen, J. (2012). Methods: Organising principles and general guidelines for participatory design projects. In J. Simonsen & T. Robertson (Eds.), *Routledge international handbook of participatory design* (pp. 117–144). Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9780203108543>
- Braungart, M., & McDonough, W. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press.
- C** Camburn, B., Viswanathan, V., Linsey, J., Anderson, D., Jensen, D., Crawford, R., & Wood, K. (2017). Design prototyping methods: State of the art in strategies, techniques, and guidelines. *Design Science*, 3, e13.  
<https://doi.org/10.1017/dsj.2017.10>
- Castello, L., McGrath, D. G., Hess, L. L., Coe, M. T., Lefebvre, P. A., Petry, P., Macedo, M. N., Renó, V. F., & Arantes, C. C. (2013). The vulnerability of Amazon freshwater ecosystems. *Conservation Letters*, 6(4), 217–229.  
<https://doi.org/10.1111/conl.12008>

Centro de Estudios de la Orinoquía de la Universidad de los Andes, & Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). (2015). *Proyecto MAS Maraón: Oportunidades para el fortalecimiento de la cadena productiva del marañón en el departamento del Vichada*.

Clímaco, J., Guevara, E., Navas, A., & Arango, L. (2016). *Corpoica Mapiria Ao1, Corpoica Yopare Ao2, Corpoica Yucaó Ao3: Cashew clones for the flat highlands of the Colombian Orinoquía*. Colombian Corporation for Agricultural Research – Agrosavia.  
<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/11535>

Corona, A., Madsen, B., Hauschild, M. Z., & Birkved, M. (2016). Natural fibre selection for composite eco-design. *CIRP Annals*, 65(1), 13–16.  
<https://doi.org/10.1016/j.cirp.2016.04.032>

Crang, M. (2003). Qualitative methods: Touchy, feely, look-see? *Progress in Human Geography*, 27(4), 494–504.  
<https://doi.org/10.1191/0309132503ph445pr>

Crosby, A. W. (2003). *The Columbian exchange: Biological and cultural consequences of 1492* (30th anniversary ed.). Praeger.

d  
da Silva, V. M. F., Brum, S. M., Magalhães Drummond de Mello, D., de Souza Amaral, R., Gravena, W., Campbell, E., da S. Gonçalves, R., & Mintzer, V. (2023). The Amazon River dolphin, *Inia geoffrensis*: What have we learned in the last two decades of research? *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 18(1), 139–157.  
<https://doi.org/10.5597/lajam00298>

Das, I., & Arora, A. (2017). Post-harvest processing technology for cashew apple – A review. *Journal of Food Engineering*, 194, 87–98.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2016.09.011>

de Brito, E. S., de Oliveira Silva, E., & Rodrigues, S. (2018). Caju—*Anacardium occidentale*. In S. Rodrigues, E. de Oliveira Silva, & E. S. de Brito (Eds.), *Exotic fruits* (pp. 85–89). Academic Press.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803138-4.00012-5>

Duarte Poblete, S. S., Romani, A., & Rognoli, V. (2024). Emerging materials for transition: A taxonomy proposal from a design perspective. *Sustainable Futures*, 7, Article 100155.  
<https://doi.org/10.1016/j.sftr.2024.100155>

e  
Eberle, B. (1996). *Scamper: Games for imagination development*. Prufrock Press.

Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy. Volume 1: An economic and business rationale for an accelerated transition*. Ellen MacArthur Foundation.

f  
Food and Agriculture Organization (FAO). (2021a). *FAOSTAT data: Crops, cashew nuts, with shell*.  
<https://data.un.org/Data.aspx?d=FAO&f=itemCode%3A217>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021b). *The state of the world's land and water resources for food and agriculture – Systems at breaking point*. FAO.  
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/ecb51a59-ac4d-407a-80de-c7d6c3e15fcc/content>

Fu, S.-Y., Feng, X.-Q., Lauke, B., & Mai, Y.-W. (2008). Effects of particle size, particle/matrix interface adhesion and particle loading on mechanical properties of particulate–polymer composites. *Composites Part B: Engineering*, 39(6), 933–961.  
<https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2008.01.002>

- g** Gopal, S., & Clarke, T. (2015). *System mapping: A guide to developing actor maps*. FSG.  
[http://www.nonprofitjourney.org/uploads/8/4/4/9/8449980/final\\_system\\_mapping\\_guide.pdf](http://www.nonprofitjourney.org/uploads/8/4/4/9/8449980/final_system_mapping_guide.pdf)
- Gobierno Departamental del Vichada, Secretaría de Planeación y Desarrollo Territorial. (2020). *Plan departamental de desarrollo "Trabajo para todo Vichada" 2020–2023*.  
[https://vichada.micolombiadigital.gov.co/sites/vichada/content/files/000331/16528\\_plan-de-desarrollo-aprobado-ordenanza.pdf](https://vichada.micolombiadigital.gov.co/sites/vichada/content/files/000331/16528_plan-de-desarrollo-aprobado-ordenanza.pdf)
- h** Hunt, J. D., Pokhrel, Y., Chaudhari, S., Mesquita, A. L. A., Nascimento, A., Leal Filho, W., Biato, M. F., Schneider, P. S., & Lopes, M. A. (2022). Challenges and opportunities for a South America waterway system. *Cleaner Engineering and Technology*, 11, 100575.  
<https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100575>
- i** Idah, P., Imologie, S., & M. A., M. (2014). Extraction and characterization of cashew nut (*Anacardium occidentale*) oil and cashew shell liquid oil. *Academic Research International*, 5, 50–54.
- k** Karana, E., Barati, B., Rognoli, V., & Zeeuw van der Laan, A. (2015). Material driven design (MDD): A method to design for material experiences. *International Journal of Design*, 9(2), 35–54.  
<https://www.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/view/1965>
- m** Mazzetto, S. E., Lomonaco, D., & Mele, G. (2009). Cashew nut oil: Opportunities and challenges in the context of sustainable industrial development. *Química Nova*, 32(3), 732–741.  
<https://doi.org/10.1590/S0100-40422009000300017>
- Mesa, J. A., Sierra-Fontalvo, L., Ortegon, K., & Gonzalez-Quiroga, A. (2024). Advancing circular bioeconomy: A critical review and assessment of indicators. *Sustainable Production and Consumption*, 46, 324–342.  
<https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.03.006>
- Moore, E., & Garzón, C. (2010). *Social cartography: The art of using maps to build community power*.  
<http://www.friendsofrpe.org/files/Moore.Garzon.17-2.pdf>
- O** Orduz-Rodríguez, J., & Rodríguez-Polanco, E. (2022). The cashew (*Anacardium occidentale* L.): A crop with productive potential – Technological development and perspectives in Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 33(2), 24–41.  
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v33n2/2215-3608-am-33-02-00024.pdf>
- Ortiz-Barajas, D. L., Arévalo-Prada, J. A., Fenollar, O., Rueda-Ordóñez, Y. J., & Torres-Giner, S. (2020). Torrefaction of coffee husk flour for the development of injection-moulded green composite pieces of polylactide with high sustainability. *Applied Sciences*, 10(18), 6468.  
<https://doi.org/10.3390/app10186468>
- p** Padmanabhan, A. V. S., & Takalkar, A. R. (2018). Synthesis and characterization of cashew nut shell liquid matrix compositions for composite applications. In *Biopolymers and biomaterials*. Apple Academic Press.
- Parisi, S., Rognoli, V., & Ayala-Garcia, C. (2016). Designing materials experiences through passing of time: Material driven design method applied to mycelium-based composites. In *Proceedings of D&E 2016: 10th International Conference on Design and Emotion – Celebration and Contemplation* (pp. 239–255). Design and Emotion Society.

Parisi, S., Rognoli, V., & Sonneveld, M. (2017). Material tinkering: An inspirational approach for experiential learning and envisioning in product design education. *The Design Journal*, 20(S1), S1167–S1184.

<https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1353059>

Patel, R. N., Bandyopadhyay, S., & Ganesh, A. (2006). Economic appraisal of supercritical fluid extraction of refined cashew nut shell liquid. *Journal of Chromatography A*, 1124(1–2), 130–138.

<https://doi.org/10.1016/j.chroma.2006.06.015>

Pollini, B., & Rognoli, V. (2024). Healing materialities: Framing biodesign's potential for conventional and regenerative sustainability. *Research Directions: Biotechnology Design*, 2, e21.

<https://doi.org/10.1017/btd.2024.14>

Pónare González, B., & Pónare, L. A. (2015). *Tajume Liwaisi: Mi lengua sikuani [My Sikuani language]* (1st ed.). Ministerio de Educación Nacional.

Prakash, A., Vadivel, V., Banu, S. F., Nithyanand, P., Lalitha, C., & Brindha, P. (2018). Evaluation of antioxidant and antimicrobial properties of solvent extracts of agro-food by-products (cashew nut shell, coconut shell and groundnut hull). *Agriculture and Natural Resources*, 52(5), 451–459.

<https://li01.tci-thaijo.org/index.php/anres/article/view/231843>

**I** Rognoli, V., & Ayala-Garcia, C. (2021). Defining the DIY-materials approach. In *Materials experience 2*. Butterworth-Heinemann.

<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819244-3.00010-7>

Rognoli, V., Bianchini, M., Maffei, S., & Karana, E. (2015). DIY materials. *Materials & Design*, 86, 692–702.

<https://doi.org/10.1016/j.matdes.2015.07.020>

Rognoli, V., & Levi, M. (2005). *Materials for design: Expressivity and sensoriality [Materiali per il design: Espressività e sensorialità]*. Polipress.

**S** Secretaría de Agricultura y Desarrollo Económico del Vichada (SADEV). (2020). *Plan departamental de extensión agropecuaria de Vichada 2020–2023*. Gobernación del Vichada.

Smith, K. (2008). *How to be an explorer of the world: Portable life museum*. Penguin.

Stappers, P. J. (2007). Doing design as a part of doing research. In R. Michel (Ed.), *Doing research now* (pp. 81–91). Birkhäuser Basel.

Stappers, P. J., Visser, F. S., & Keller, A. I. (2014). The role of prototypes and frameworks for structuring explorations by research through design. In P. Rodgers & J. Yee (Eds.), *The Routledge companion to design research* (pp. 163–174). Taylor & Francis.

**W** Wheelwright, S. C., & Clark, K. B. (1992). *Revolutionizing product development: Quantum leaps in speed, efficiency and quality*. The Free Press.

Woods, M. (2005). *Rural geography: Processes, responses and experiences in rural restructuring*. Sage Publications.

**Z** Zhang, Y., Rempel, C., & Liu, Q. (2014). Thermoplastic starch processing and characteristics—A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(10), 1353–1370.

<https://doi.org/10.1080/10408398.2011.636156>

# Camilo Ayala-García

Camilo Ayala-García is a Colombian designer, professor, and researcher. He earned his Ph.D. at Politecnico di Milano, focusing on DIY materials as change triggers. At the Design Friction Lab (unibz, Free University of Bozen-Bolzano), he studies emerging materialities and circular transitions. His work combines teaching, patents, and research on sustainable material innovation.

Camilo Ayala-García es diseñador, profesor e investigador colombiano. Su doctorado en el Politecnico di Milano abordó los materiales DIY como agentes de cambio. Investiga en el Design Friction Lab de la unibz (Free University of Bozen-Bolzano), explorando materialidades emergentes y sostenibilidad. Combina docencia, patentes y publicaciones centradas en materiales y diseño circular.



# Santiago De Francisco Vela

Santiago De Francisco Vela is a designer and associate professor at Universidad de los Andes. His research explores emotional and positive design to foster well-being and sustainable behavior. His interests include design for justice, behavioral design, and social and financial innovation.

Santiago De Francisco Vela es diseñador y profesor asociado en la Universidad de los Andes. Su trabajo explora el diseño emocional y positivo para promover bienestar y conductas sostenibles. Se interesa en el diseño para la justicia, la innovación social y financiera, y el diseño conductual.

# Clara Forero Lesmes

Clara Ligia Forero Lesmes is a professor and researcher at Universidad de los Andes. A designer with a textile focus, she explores material experimentation and development for design. She is currently pursuing a Master's in Design, exploring materiality, creation, and project-based thinking.

Clara Ligia Forero Lesmes es profesora e investigadora en la Universidad de los Andes. Diseñadora con opción en Textiles, se centra en la experimentación y el desarrollo de materiales aplicados al diseño. Actualmente cursa una Maestría en Diseño, enfocada en la relación entre materialidad, creación y pensamiento proyectual.

# Alejandro Marañón

Edgar Alejandro Marañón León is an associate professor of Mechanical Engineering at Universidad de los Andes. He earned his Ph.D. from Loughborough University and integrates teaching with applied research. His work focuses on advanced mechanics, engineering design, and technology development.

Edgar Alejandro Marañón León es profesor asociado en Ingeniería Mecánica en la Universidad de los Andes. Doctor por la Loughborough University, combina docencia e investigación aplicada. Su trabajo abarca ingeniería avanzada, diseño mecánico y desarrollo tecnológico.

# Camilo Hernández Acevedo

Camilo Hernández Acevedo is an associate professor and mechanical engineer specializing in composite materials at Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. He holds a Ph.D. from Universidad de los Andes and received the Medal of Studies for academic excellence. His research focuses on material characterization, optimization, and numerical modeling of mechanical systems.

Camilo Hernández Acevedo es profesor asociado e ingeniero mecánico especializado en materiales compuestos en la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Doctor por la Universidad de los Andes, recibió la Medalla de Estudios por excelencia académica. Su investigación aborda la caracterización, optimización y modelamiento numérico de materiales y sistemas mecánicos.

# Óscar Alberto Álvarez Solano

Óscar Álvarez Solano is an associate professor of Chemical and Food Engineering at Universidad de los Andes. He holds a Ph.D. in Process Engineering from the Institut National Polytechnique de Lorraine. His work merges process engineering with sustainable innovation and industrial optimization.

Óscar Álvarez Solano es profesor asociado de Ingeniería Química y de Alimentos en la Universidad de los Andes. Doctor en Génie des Procédés del Institut National Polytechnique de Lorraine, su investigación integra ingeniería de procesos y desarrollo sostenible. Promueve la innovación industrial orientada a la optimización y sostenibilidad.

# Niyireth Alicia Porras Holguín

Alicia Porras Holguín is an Associate Professor in the Department of Chemical and Food Engineering at Universidad de los Andes. She holds a Ph.D. in Engineering and degrees in Chemical and Mechanical Engineering. Her research focuses on transforming agro-industrial waste into sustainable materials through robust experimentation and design for social and environmental resilience.

Alicia Porras Holguín es Profesora Asociada del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de los Andes. Doctora en Ingeniería, con títulos en Ingeniería Química y Mecánica, investiga la valorización de residuos agroindustriales para materiales sostenibles. Su trabajo integra experimentación robusta y diseño de productos orientados a la sostenibilidad y al fortalecimiento social.

*Jurui*, Cashew Beyond Nut and Shell:  
Weaving Material Relations Across People, Place, and Culture.

Camilo Ayala-Garcia, Clara Forero Lesmes, Santiago De Francisco Vela, Alejandro Marañón León,  
Camilo Hernandez Acevedo, Oscar Álvarez Solano, Alicia Porras Holguín





Esther  
Pizarro Juanas

<https://orcid.org/0000-0003-2261-3951>

Universidad Europea de Madrid (Madrid, España)  
esther.pizarro@universidadeuropea.es

Miguel Ángel  
Rego Robles

<https://orcid.org/0000-0003-4274-9098>

Universidad Rey Juan Carlos (Aranjuez, España)  
miguelangel.rego@urjc.es

# Metodología EcoMat: creación artística de materiales emergentes biobasados (MEB)

EcoMat Methodology: Artistic Creation of Emerging Biobased Materials (EBMs)

Recibido: 05/06/2025

Aceptado: 03/10/2025

Cómo citar este artículo:

Pizarro Juanas, E.; Rego Robles, M. A. (2025) «Metodología EcoMat: creación artística de materiales emergentes biobasados (MEB)».

Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad, 10(20), pp 56-77

DOI [10.46516/inmaterial.v10.322](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.322)

**Palabras clave:**

materiales emergentes biobasados (MEB); metodología; experiencia material; biomateriales; experiencia artística

**Keywords:**

*emerging bio-based materials (EBMs); methodology; material experience; biomaterials; artistic experience*

**Resumen**

En el contexto pospandemia, caracterizado por el resurgimiento del formalismo y de las prácticas performativas en el ámbito museístico, este artículo presenta la metodología EcoMat, una estrategia de creación de materiales emergentes biobasados (MEB) desde una perspectiva artística y sostenible. Inspirada en los enfoques *Material Tinkering* (MT) y *Material Driven Design* (MDD), EcoMat propone repensar la relación entre seres humanos y materia a partir de una ética del cuidado medioambiental, articulando un modelo de investigación-creación que integra pensamiento artístico, experimentación material y generación de conocimiento.

Como estudio de caso se examina el proyecto de investigación *Ecología material: biomaterialidades interespecies en el marco de ciencia, arte y tecnología [EcoMat]*, en el que se desarrolla una metodología que resignifica el error, la contingencia y el azar como motores creativos. Esta propuesta metodológica se sustenta en el realismo crítico de Wilfrid Sellars, en los antecedentes pedagógicos de la Bauhaus y la Vkhutemas, en las corrientes del arte procesual y el land art, así como en prácticas colaborativas contemporáneas. El proceso combina la experimentación con residuos orgánicos, la clasificación de materiales por formato y la catalogación sistemática de resultados.

Los resultados evidencian que el material puede actuar como agente activo en la generación de forma y significado, desafiando el paradigma tradicional de creación-aplicación y abriendo vías hacia una práctica artística basada en la interacción entre materia y sujeto. En este sentido, EcoMat introduce una novedad metodológica al situar la práctica artística como un espacio de innovación material y ecológica, donde la experimentación estética se entrelaza con la investigación medioambiental, científica y tecnológica.

**Abstract**

In the post-pandemic context, marked by a resurgence of formalism and performative practices within the museum sphere, this article introduces the EcoMat methodology, a strategy for developing emerging bio-based materials (EBMs) from an artistic and sustainable perspective. Inspired by the *Material Tinkering* (MT) and *Material-Driven Design* (MDD) approaches, EcoMat seeks to rethink the relationship between humans and matter through an ethic of environmental care, articulating a research-creation model that integrates artistic inquiry, material experimentation and knowledge generation.

As a case study, the article examines the research project *Material Ecology: Interspecies Biomaterialities in the Framework of Science, Art and Technology [EcoMat]*, in which a methodology is developed that reinterprets error, contingency and chance as creative catalysts. This methodological proposal draws on Wilfrid Sellars' critical realism, the pedagogical precedents of the Bauhaus and Vkhutemas, the legacies of Process Art and Land Art, as well as contemporary collaborative practices. The process involves experimentation with organic waste, the classification of materials by format and the systematic cataloguing of results.

The findings suggest that materials themselves can act as an active agent in the generation of form and meaning, challenging the traditional creation-application paradigm and opening new pathways towards an artistic practice grounded in the interaction between matter and subject. In this sense, EcoMat introduces a methodological innovation by positioning artistic practice as a space for material and ecological transformation, where aesthetic experimentation intertwines with environmental, scientific and technological research.

# 1. Introducción

La segunda década del siglo XXI ha sido testigo de un auge epistémico centrado en la materialidad. La crisis provocada por la COVID-19 ha propiciado el retorno al formalismo en los museos, al tiempo que ha revitalizado la presencia de *performances* y otras formas de manifestaciones presenciales y físicas relacionadas con las artes escénicas en el ámbito expositivo (Bishop, 2024). Tras meses de confinamiento, en los que la comunicación estuvo mediada por interfaces digitales, se ha producido un cambio sustancial en nuestra manera de relacionarnos con el mundo (Galloway, 2012). Esta tendencia fenomenológica se acompaña de un renovado interés por el cuidado del medioambiente en el ámbito artístico, una preocupación ya presente en los años setenta con manifestaciones como el arte procesual o el land art.

La reciente experimentación con biomateriales y materiales biobasados —aquellos que tienen un origen natural, renovable o compostable— abre nuevas posibilidades en nuestra relación con la naturaleza, así como en la resignificación de los residuos derivados del consumo cotidiano. En este contexto, comienzan a desarrollarse diversas metodologías en los ámbitos de la investigación y la docencia, que sitúan al material como eje central del pensamiento y la práctica.

El proyecto de investigación *Ecología material: biomaterialidades interespecies en el marco de ciencia, arte y tecnología [EcoMat]* surge con el objetivo de abordar estas problemáticas y continuar una deriva estética que concibe el material como prota-

gonista. Desde EcoMat, se realizan experiencias de creación con materiales emergentes biobasados (MEB) —es decir, materiales de nueva creación a partir de componentes biológicos, tanto de uso cotidiano como procedentes de desechos—. Una vez procesados, su aplicación se orienta hacia las disciplinas artísticas, aunque en su configuración también interviene la creatividad y la indagación basada en el juego.

Cabe resaltar que la bibliografía disponible —proveniente mayoritariamente del ámbito del diseño (Bak-Andersen, 2018; Gamman y Thorpe, 2017; Karana *et al.* 2008; Parisi, 2020; Sörensen y Rosén, 2021)— se centra en su aplicación dentro de la producción industrial, cuyos principales núcleos de conocimiento se encuentran en escuelas oficiales de diseño de países como Italia, Países Bajos, Finlandia o Dinamarca, entre otros. Además, existen estudios que implementan estos procesos en el ámbito educativo, lo que resulta clave para la formación de las nuevas generaciones y su conexión con el entorno (Haug, 2019; Parisi *et al.*, 2017; Pedgley *et al.*, 2016; Santulli y Rognoli, 2020).

A continuación, se expondrá la adaptación y reconfiguración de dos metodologías desarrolladas originalmente en el ámbito del diseño industrial: el *Material Tinkering* (MT) y el *Material Driven Design* (MDD) (Alarcón *et al.*, 2023; Bak-Andersen, 2018; Gamman y Thorpe, 2017; Karana *et al.* 2015; Parisi *et al.*, 2017; Parisi, 2020; Santulli y Rognoli, 2020; Teixeira y Santos, 2024). Ambas se efectúan en contextos de diseño colaborativo y comparten un enfoque en la relación activa y sensible con los materiales durante el proceso creativo.

El *Material Tinkering*, en palabras de Parisi *et al.*, «aspira a comprender el material a través de su manipulación directa» (2017, p. 1169). Por su parte, la metodología *Material Driven Design*, según Mette Bak-Andersen, «es un proceso de diseño que se inicia con la exploración del material o en el que se diseña, genera o desarrolla un material como parte del mismo proceso que determina la forma» (2018, p. 15).

Desde una aproximación cercana al campo artístico, se introducen variaciones en los procedimientos de estas metodologías para atender no solo a la dimensión formal y funcional del material, sino también a su potencial como vehículo de reflexión crítica sobre problemáticas medioambientales y procesos creativos. A esta articulación entre experimentación material y práctica artística, la hemos denominado metodología EcoMat.

## 2. Experiencia, sensorialidad y expresividad de los materiales emergentes biobasados (MEB)

Elvin Karana, junto a otros colaboradores, introduce el concepto de «experiencia con los materiales» (2008). Desde entonces, es objeto de continuas investigaciones y desarrollos en los campos del diseño, el arte y la ingeniería de materiales. Este concepto integra las cualidades sensoriales con dimensiones interpretativas, afectivas y perfor-

mativas de la interacción entre el usuario y el material (Karana *et al.*, 2015). No se trata únicamente de las propiedades intrínsecas del material, sino de la totalidad de la experiencia: la interacción, el significado atribuido por el usuario, y viceversa.

En el ámbito del diseño y la innovación de materiales —particularmente con el auge de los materiales biobasados—, la comprensión de las cualidades expresivo-sensoriales trasciende las propiedades técnicas y funcionales. Estas cualidades se refieren a cómo percibimos un material con nuestros sentidos —vista, tacto, olfato, oído y gusto—, y a cómo estas percepciones evocan respuestas emocionales y cognitivas. Así, la experiencia con los materiales influye en la valoración de un producto, en la forma como interactuamos con él y en los recuerdos o emociones que nos evoca (Karana *et al.*, 2009a; Rognoli *et al.*, 2011).

La literatura existente subraya que las propiedades sensoriales son determinantes para las respuestas afectivas de los usuarios hacia los materiales, del mismo modo que retroalimentan la percepción sensorial. Aspectos como la textura —percibida por el tacto y por la vista—, el color, el olor o incluso el sonido que emite un material al ser manipulado, contribuyen de forma significativa a la experiencia general que suscita (Karana *et al.*, 2009b). Por ejemplo, un biomaterial con una textura rugosa puede sugerir naturalidad o artesanía, mientras que uno liso y pulido puede evocar tecnología o sofisticación. Además, los olores propios de ciertos materiales biobasados desempeñan un papel relevante en la conexión emocional y en las asociaciones simbólicas que

los usuarios establecen con ellos (Chen *et al.*, 2009).

Situar al material como centro del pensamiento permite establecer vínculos significativos con corrientes filosóficas, planes educativos y movimientos estéticos de épocas pasadas.

#### **a) La centralidad del material y su vínculo con el pensamiento de Wilfrid Sellars**

Wilfrid Sellars, desde la vertiente filosófica del realismo crítico, cuestiona la idea fundacionalista del «mito de lo dado», propia del empirismo clásico. Esta tesis sostiene que existen creencias básicas, como las derivadas de la experiencia sensorial, que sirven como cimientos para la edificación del conocimiento. Sellars argumenta, en contraposición, que la percepción no es un acceso inmediato a la realidad, sino un fenómeno mediado por lenguajes, prácticas y contextos culturales que imposibilitan considerarla como fundamento autosuficiente del saber (1962, 1963).

Desde esta perspectiva, el autor plantea que las propiedades de los objetos —como la dulzura de una fresa— no pueden entenderse como datos brutos, sino como el resultado de una interacción entre el sujeto y la materia. El conocimiento emerge de una compleja red de mediaciones en la que intervienen factores biológicos, psicológicos y sociales. Esta perspectiva desmantela la idea de la experiencia sensorial directa, además de invitar a reconsiderar los materiales como agentes activos en la configuración dinámica del conocimiento (Rego Robles, 2023).

En este contexto, la experiencia material propuesta

por Karana *et al.* (2008) se clasifica en tres categorías: la experiencia estética sensorial —frío, suave o brillante—; la experiencia de significado —moderno, sexy o cómodo—, y la experiencia emocional —materiales que generan sorpresa o aburrimiento—. Giaccardi y Karana (2015) amplían este marco al incorporar una cuarta categoría: la experiencia performativa, entendida como la interacción activa con el material a partir de su uso.

#### **b) Genealogías pedagógicas: Bauhaus y Vkhutemas en la experimentación material**

Parte de la bibliografía sobre metodologías en la creación de materiales biobasados y biomateriales toma como referente el plan de estudios de la escuela Bauhaus (Karana *et al.*, 2015; Cabrera *et al.*, 2018). Para ampliar esta perspectiva, se propone poner en diálogo esta institución con otra escuela coetánea menos estudiada: la Vkhutemas, fundada en la recién construida URSS, apenas unos meses después de la apertura de la Bauhaus.

En la Bauhaus, el alumnado experimentó de forma diferenciada con materiales como madera, piedra, cristal, arcilla, metal y textil gracias a una estructura de talleres especializados. Esta separación técnica no implica una visión fragmentaria, sino que responde al ideal de integración en la obra de arte total —*Gesamtkunstwerk*—. En cambio, aunque la Vkhutemas también contempló el trabajo con madera, metal, textiles, cerámica e imprenta, la arcilla fue el material más empleado en los ejercicios volumétricos. Este hecho influyó en el perfil conceptual de la escuela, al orientarlo hacia una reflexión

sobre el espacio más que sobre una experiencia material amplia.

El enfoque de la Bauhaus estuvo influido por Johannes Itten, vinculado al Mazdaznan —una doctrina espiritual que promueve la conexión entre el ser humano y la naturaleza—, quien propuso una pedagogía donde el material se convierte en el centro del conocimiento artístico. Un año después, Josef Albers profundizó esta aproximación al diversificar el curso en dos líneas: el estudio de la materia —centrado en la interacción entre distintos materiales— y el estudio del material —enfocado en la exploración de uno solo— (Casciato *et al.*, 2019).

En contraste, la Vkhutemas no se centró en la taxonomía de los materiales, sino en la relación entre cuerpo, forma y espacio. Como señala Anna Bokov (2020), «la falta de forma y la materialidad de la arcilla aprovecharon lo que los psicólogos denominan “cognición incorporada”, que permite distanciarse de lo familiar y dar un salto cognitivo, llegando en última instancia a nuevas formas» (2020, p. 28).

Estos dos ejemplos proporcionan las claves necesarias para entender cómo el material y su enfoque procedimental determinan su tratamiento experimental, así como la perspectiva conceptual.

### **c) De las Arts & Crafts a la biocreación contemporánea**

Hace más de un siglo, con el auge de la Segunda Revolución Industrial y el modelo de producción taylorista, la automatización transformó las dinámicas laborales y la relación de los cuerpos con su entorno. En este sentido, figuras como William Morris propusie-

ron un retorno a la artesanía y a la materialidad como forma de resistencia contra la deshumanización impuesta por la industrialización. Morris no solo incorporó motivos florales en sus diseños, sino que el vínculo con los orígenes naturales condicionó los modos de producción del movimiento *Arts & Crafts* (Droste, 2002, p. 10).

El auge de la investigación en materiales biobasados aplicados al arte y al diseño encuentra una resonancia profunda —y una evolución conceptual— en las corrientes artísticas del arte procesual y del land art. Estas derivas artísticas del siglo XX, nacidas de una búsqueda de autenticidad, de una crítica a la comercialización del arte y de una revalorización de lo elemental y lo natural, sientan las bases conceptuales para la actual preocupación contemporánea por la sostenibilidad y la experimentación con materiales no convencionales y efímeros.

El arte procesual (*Process Art*), surgido a finales de los años sesenta, se centra en la acción de hacer, en la valorización del proceso y en la transformación de la materia, más que en el resultado final. Los artistas de esta corriente están interesados en cómo los materiales reaccionan entre sí y su evolución temporal, permitiendo que las propiedades intrínsecas de la sustancia dicten, en parte, la forma de la obra. La manipulación de la materia —su fluidez, descomposición o solidificación— es un elemento clave. De este modo, la investigación en materiales biobasados, que a menudo implica procesos como el crecimiento, la degradación, la fermentación o la gelificación, encaja de forma natural con la filosofía del arte procesual. Los artistas contemporáneos que trabajan con biomateriales no

solo crean objetos: colaboran con sistemas vivos o materias en constante cambio.

El land art, también surgido en la década de 1960, se caracteriza por la intervención directa en el paisaje natural, utilizando elementos intrínsecos del entorno —tierra, rocas, madera, agua y vegetación, entre otros— como medio de expresión. Estas obras, a menudo efímeras y sujetas a procesos de erosión y transformación natural, buscan una conexión más profunda con la naturaleza, en ocasiones como crítica a la artificialidad del arte de galería y su comercialización. La afinidad entre el land art y los materiales biobasados resulta evidente: ambos comparten un respeto por los ciclos naturales y una inclinación hacia lo orgánico y lo local. La investigación en bioplásticos derivados del almidón de maíz o la caña de azúcar y el uso de materiales biodegradables y compostables constituyen una evolución coherente con la preocupación del land art por el impacto ambiental de las obras artísticas.

En la actualidad, la creación de biomateriales y sus diferentes enfoques metodológicos pueden entenderse como una evolución de las corrientes artísticas antes mencionadas, en la medida en que otorgan a la materialidad y al proceso un papel como agentes epistemológicos. Como señalan Ascuntar-Rivera, Zuluaga-Tamayo y Ochoa-Soto (2023), se produce un desplazamiento intencional del foco: de la formalización final —resultado— a los procesos colaborativos, de donde emergen cualidades «expresivo-sensorio-emocionales». Esta postura crítica se opone al modelo industrial de producción y subraya los vínculos entre sostenibilidad,

percepción y conocimiento, en un marco donde la experiencia estética se entrelaza con la investigación.

#### **d) Experiencia holística y sostenibilidad: claves para el futuro de los materiales biobasados**

En el desarrollo de materiales biobasados, la consideración de sus cualidades expresivo-sensoriales y de la experiencia que generan en los usuarios resulta determinante. Enseguida, se presentan algunos fundamentos que soportan este argumento.

En primer lugar, para que un material biobasado sea ampliamente utilizado, es necesario que sea funcional y sostenible, y también deseable y atractivo para el usuario. Las percepciones sensoriales agradables pueden contrarrestar estereotipos negativos asociados a los materiales ecológicos —como una supuesta falta de durabilidad o una estética poco refinada—, favoreciendo así la aceptación en su uso. Trabajar en función de una experiencia positiva con el material es clave para su éxito en el ámbito profesional que nos compete: la creatividad artística.

Otro aspecto fundamental es la capacidad del material para comunicar su sostenibilidad y el origen biológico de sus componentes. Las cualidades sensoriales pueden transmitir, de forma implícita, el carácter biobasado de un material: una textura orgánica, colores terrosos o un aroma distintivo pueden evocar una conexión con la naturaleza y transmitir valores sostenibles de manera intuitiva (Sayuti y Ahmed-Kristensen, 2020).

De igual manera, el vínculo emocional y la durabilidad perci-



bida del material desempeñan un papel crucial. Una experiencia sensorial rica y placentera puede fomentar un vínculo emocional más profundo entre el autor y la obra artística elaborada con biomateriales. Este vínculo afectivo puede motivar a un mayor cuidado de la pieza y prolongar su vida útil, contribuyendo así a una concienciación sobre la durabilidad de los objetos y a un consumo más sostenible (Karana *et al.*, 2015).

Un aspecto crucial es el potencial innovador que los materiales biobasados ofrecen en los ámbitos artísticos. La exploración de sus cualidades expresivo-sensoriales puede abrir nuevas posibilidades creativas que trascienden las meras propiedades técnicas. Por ejemplo, la flexibilidad de un biomaterial puede inspirar nuevas formas de modelado vertical en las disciplinas de la escultura, mientras que su capacidad de cambiar el color puede aprovecharse en el ámbito de las instalaciones inmersivas e interactivas.

La investigación actual se orienta a entender cómo las propiedades sensoriales influyen en la identidad percibida del material y cómo esta afecta la interacción y la respuesta emocional del usuario (Rognoli *et al.*, 2011). Al centrarse en la experiencia con los materiales, artistas y científicos pueden colaborar de manera más eficaz en el desarrollo de biobasados que respondan a exigencias técnicas y ecológicas y que resulten significativos, evocadores y placenteros de usar, impulsando así una transición hacia una economía más circular y biocéntrica.

### 3. Del Material Tinkering al Material Driven Design: exploraciones creativas con biobasados

En la práctica de la creación contemporánea, la relación entre el autor y los materiales ha experimentado una transformación sustancial. Durante décadas, los materiales han sido considerados meramente como soportes funcionales, subordinados a necesidades previamente definidas. Sin embargo, en la actualidad, comienzan a asumir un papel protagónico como catalizadores del pensamiento proyectual. Esta revalorización da lugar a la aparición de enfoques metodológicos que lo ubican en el centro del proceso creativo. En particular, destacan dos aproximaciones relevantes para el trabajo con materiales biobasados: el *Material Tinkering* (MT) y el *Material Driven Design* (MDD). Si bien parten de lógicas distintas —una más abierta, exploratoria y empírica; la otra más estructurada y orientada al diseño funcional—, ambas comparten una misma premisa: la creación cobra sentido en el diálogo con la materia.

#### a) *Material Tinkering* o la exploración iterativa del material

El *Material Tinkering* (MT) se presenta como una práctica esencialmente exploratoria, lúdica e interactiva. Su esencia radica en la experimentación que nace del hacer mismo,

de la manipulación directa — casi artesanal— de los materiales. A diferencia de los enfoques que parten de una función o necesidad concreta, el proceso de *tinkering* se activa desde la curiosidad: desde la voluntad de descubrir qué se puede hacer con un material cuando se le toca, se mezcla, se cocina o se transforma sin expectativas predeterminadas. Según Parisi *et al.* (2017) y Rognoli *et al.* (2015), esta forma de «trastear» con la materia, inspirada en el *aprender haciendo*, permite al creador actuar como un explorador, más interesado en el recorrido que en la llegada, más atento al descubrimiento que a la planificación.

En el caso de los biobasados, esta aproximación cobra una especial relevancia. El MT facilita su manipulación mediante técnicas de baja tecnología o de carácter doméstico. Permite su combinación con otros ingredientes o componentes, así como reajustar su formulación y explorar modos de procesamiento, a menudo inspirados en lo culina-

rio o lo artesanal. La exploración sensorial es un componente clave: se huele, se estira, se amasa, se deja reposar o se somete al calor, todo ello en busca de reacciones inesperadas. El proceso no sigue un curso lineal ni responde a un esquema rígido; por el contrario, se despliega de manera orgánica, abierto a la sorpresa. Cada prueba conduce a un aprendizaje que, a su vez, despierta nuevas preguntas, dando lugar a una iteración constante. Como señalan Parisi *et al.* (2017), estos descubrimientos enriquecen la comprensión del material y constituyen una forma de conocimiento situada, experiencial y profundamente valiosa para la creación artística contemporánea.

### b) *Material Driven Design* o la aplicación dirigida del material

Cuando se explora un material a fondo o se busca avanzar hacia aplicaciones concretas, cobra relevancia el *Material Driven Design* (MDD).

1

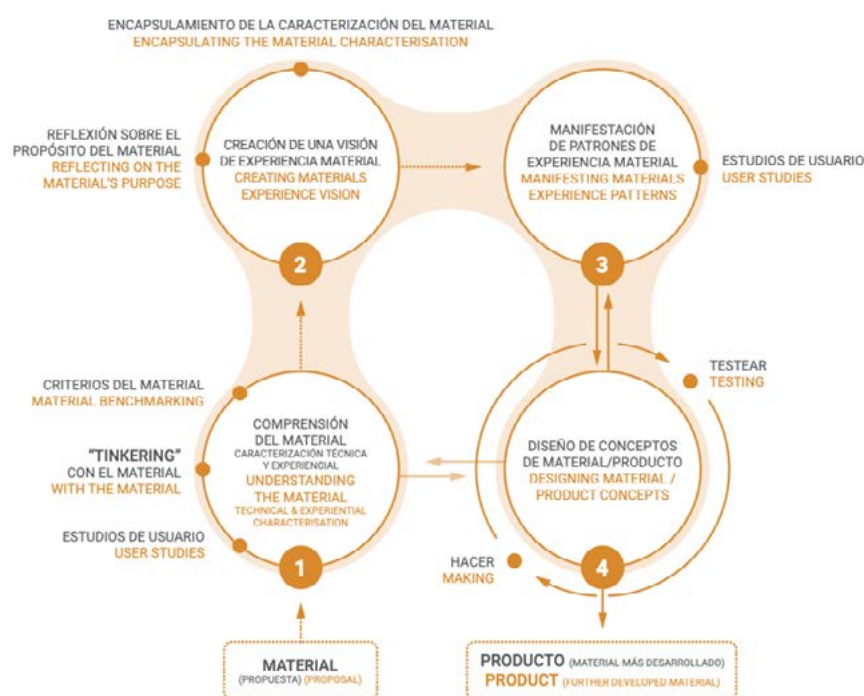


Figura 1 Etapas metodológicas del Material Driven Design (MDD).

Nota. Elaboración propia a partir del diagrama de Karana *et al.* (2015, p. 40).

Esta metodología, desarrollada por Karana *et al.* (2015), aborda el material de forma sistemática, buscando comprender sus propiedades y traducirlas en conceptos industriales. Parte de la premisa de que estos cumplen funciones técnicas y tienen cualidades sensoriales, simbólicas y experienciales que enriquecen la relación usuario-objeto.

Karana *et al.* (2015) estructuran el MDD en cuatro fases (figura 1).

1. Comprender el material: investigación de sus propiedades técnicas (resistencia, flexibilidad, durabilidad) y sensoriales (textura, color, sonido), incluyendo, para los biobasados, su origen y ciclo de vida (cultivo, transformación, descomposición).
2. Crear una visión de la experiencia del material: se trata de transformar el conocimiento en una narrativa proyectual, imaginando cómo se integraría en la vida cotidiana y qué interacción y emociones generaría. En los biobasados, esto suele ligarse a sostenibilidad, naturaleza y regeneración.
3. Manifestar patrones de experiencia: pasar de lo conceptual a lo tangible mediante muestras, prototipos o intervenciones materiales, combinando formas, texturas, colores y acabados; validando o ajustando las intuiciones iniciales.
4. Diseñar conceptos de material/producto: consolidar aprendizajes en propuestas concretas, donde este no es solo un recurso, sino el núcleo que define forma, función e interacción.

El MDD no se limita a determinar qué hacer con un material, sino que invita a imaginar qué tipo de experiencias puede ofrecer. De esta manera, el material deja de ser un elemento pasivo para convertirse en un agente activo del proceso creativo, capaz de moldear tanto el objeto como la manera en que este se vive, se siente y se recuerda. Por ello, esta metodología resulta especialmente valiosa en proyectos que buscan visibilizar la dimensión ecológica y emocional de los materiales biobasados.

## 4. Estudio de caso: metodología EcoMat

El proyecto EcoMat es el resultado de una investigación académica desarrollada por el grupo *Ecologías Materiales y BioDiseño* [EcoBDLab], adscrito al Campus Creativo de la Universidad Europea de Madrid. Su objetivo es la experimentación y validación de materiales emergentes biobasados (MEB) como alternativas viables, funcionales y sostenibles dentro de una lógica de economía circular. Gracias a su carácter biodegradable y su capacidad para agotar su ciclo de vida útil, estos materiales se integran de forma coherente a prácticas creativas y regenerativas (Bak-Andersen, 2018).

Para el desarrollo de la investigación, se integran los enfoques del MT y el MDD, poniendo en valor la manipulación directa, la experimentación intuitiva, la curiosidad como motor proyectual y los hallazgos inesperados surgidos durante la elaboración de muestras. Al mismo tiempo, se incorporan técnicas procedentes del ámbito artístico.

La investigación se estructura en varias fases (figura 2).

Experimentación y testeo de combinaciones de bases, cargas y técnicas de procesamiento. Constituye una etapa próxima al enfoque del *Material Tinkering* (MT), en la que la indagación de la materia y la exploración creativa permiten descubrir potencialidades procesuales a partir de las cuales emergen resultados inesperados.

Selección y escalado de cien muestras que representan

sus versiones definitivas. Tras centenares de pruebas, elaboramos un proceso de cribado inspirado en el enfoque del *Material Driven Design* (MDD), orientado a una comprensión holística del material, desde sus propiedades físicas hasta las sensoriales, con especial atención a su dimensión estética.

Catalogación y documentación gráfica y textual de las muestras, incluyendo la descripción de los métodos de elaboración y procesamiento empleados. Esta última fase puede concebirse como una simbiosis de ambas metodologías: del *Material Tinkering* (MT) por la conformación heterogénea de las muestras finales, y del *Material Driven Design* (MDD), en los procesos de ordenación de patrones experienciales.

El resultado es un archivo de materiales biobasados —biomaterioteca— que funciona como repositorio de conocimiento abierto, concebido para inspirar a investigadores, artistas, diseñadores y otras disciplinas creativas en la exploración de nuevos lenguajes materiales. Durante la determi-

Figura 2 Etapas metodológicas de EcoMat.

Nota. Elaboración propia.

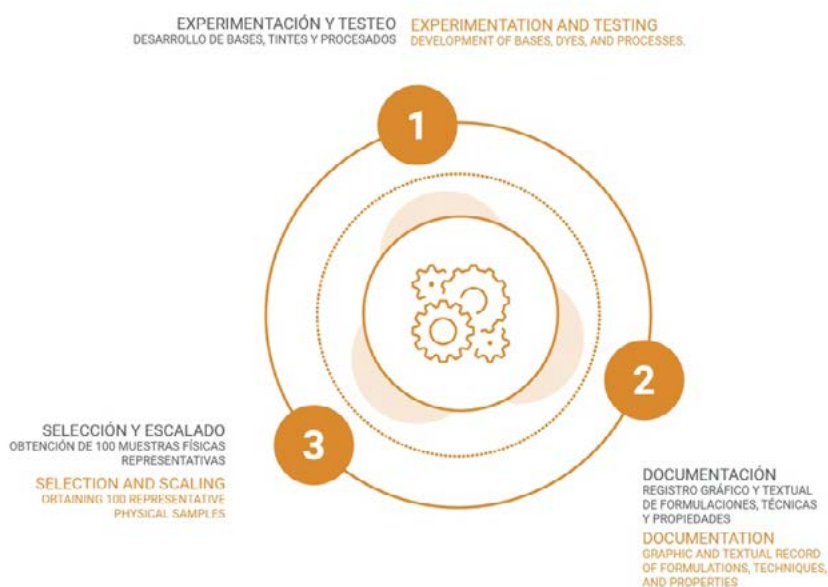




Figura 3 Ejemplo de materiales emergentes biobasados (MEB) desarrollados en el marco del proyecto EcoMat.

*Nota 1.* Bioláminas, biohilos y biotejidos de carbón activo (izquierda). Bioláminas y bioespumas de remolacha (derecha).

*Nota 2.* Elaboración propia. © Fotografía: Miguel Trigo Morán.

nación del número de muestras que conforman la biomaterioteca, se plantearon cuestiones sobre la pertinencia y los límites de la investigación.

Consideramos que un centenar de elementos podría configurar una muestra representativa del resto de MEB creados durante el proyecto de investigación. Además, en numerosos casos se explora cómo la misma carga proporciona materiales diferentes en función de las bases empleadas —gelatina, agar-agar, almidones o alginato— y de la taxonomía de formatos —bioláminas, bioespumas, biotejidos o biohilos— (figura 3). La inclusión de estas muestras, que presentan una misma carga en distintas aplicaciones, permite comprender la maleabilidad de sus propiedades, que no son intrínsecas ni invariables.

Un rasgo distintivo de la metodología EcoMat reside en la centralidad que otorga al encuentro contingente entre las propie-

dades materiales y las personas que conforman el equipo investigador, un posicionamiento fundamentado en las premisas teóricas sobre la percepción desarrolladas por Wilfrid Sellars. Este diálogo conceptual, sensorial y emocional amplía nuestra relación estética con los biomateriales, más allá de su mera funcionalidad y testeo científico, para obtener una comprensión más holística de sus potenciales expresivo y simbólico.

Las principales innovaciones metodológicas de EcoMat, en diálogo con el MT y el MDD, se resumen en:

#### a) Catalogación EcoMat: fichas de caracterización<sup>1</sup>

Cada una de las cien muestras desarrolladas está cuidadosamente documentada y organizada en una carpeta individual, que contiene tanto la muestra física —permitiendo experimentar su sensorialidad— como una ficha técnica

<sup>1</sup> Para una consulta detallada de las muestras realizadas en la investigación, véanse Pizarro, E., Trigo, M., y Marcos, I. (Eds.) (2025) *Ecología material: biomaterialidades interespecies en el marco de ciencia, arte y tecnología [EcoMat]* y Pizarro, E., Trigo, M., y Marcos, I. (Eds.) (2025) *EcoMat: Ecología material. Archivo de materiales emergentes biobasados*. Asociación EcoHabitar para una Cultura Regenerativa.



MUESTRA SAMPLE 086.PBLGX.CH

Desarrollo Developed by: Esther Pizarro Juanas



## Biolámina de gelatina

Gelatin-Based Biofilm

### G. XANTANA Y CÁSCARA DE HUEVO (EXTRUSIÓN RÍGIDA)

XANTHAN GUM AND EGGSHELL (RIGID EXTRUSION)



#### FORMULACIÓN FORMULATION

Cantidad	Quantity	Ingrediente	Ingredients
100 ml		Agua	Water
20 g		Gelatina	Gelatin
5 g		Glicerina	Glycerin
0,5 g		Goma xantana	Xanthan gum
15 g		Vinagre	Vinegar
100 g		Polvo de cáscara de huevo blanco	White eggshell powder

<b>GELIFICANTE</b>	Gelatina	Gelatin
<b>PLASTIFICANTE</b>	Glicerina	Glycerin
<b>SOLVENTE</b>	Agua	Water
<b>CONSERVANTE</b>	Vinagre	Vinegar
<b>CARGA</b>	Polvo de cáscara de huevo blanco	White eggshell powder
<b>OTROS</b>	Goma xantana	Xanthan gum

#### CARACTERIZACIÓN ÓPTICO - SENSORIAL

OPTICAL-SENSORY CHARACTERIZATION

TRANSPARENCIA	TRANSPARENCY
ELASTICIDAD	ELASTICITY
FLEXIBILIDAD	FLEXIBILITY
RESISTENCIA	ENDURANCE
CONTRACCIÓN	CONTRACTION
TEXTURA	TEXTURE
OLOR	SMELL

#### TÉCNICAS APPLICABLES APPLICABLE TECHNIQUES



#### PROCESO DE ELABORACIÓN PREPARATION PROCESS

- Mezclar los gelificantes con el agua en frío.
- Incorporar la goma xantana lentamente en forma de lluvia.
- Retirar del fuego y añadir vinagre.
- Incorporar el polvo de cáscara de huevo al final.
- Es posible que se observe una efervescencia leve debido a la reacción entre el carbonato cálcico y el vinagre.
- Introducir la mezcla en una jeringa.
- Aplicar presión constante para depositar el material sobre una bandeja o molde.
- Mix the gelling agents with the cold water.
- Slowly add the xanthan gum in a drizzle.
- Remove from heat source and add vinegar.
- Stir in the eggshell powder last.
- You may notice a slight fuzz due to the reaction between the calcium carbonate and vinegar.
- Pour the mixture into a syringe.
- Apply constant pressure to deposit the mixture onto a tray or mold.

ECOMAT

ECOLOGÍA MATERIAL MATERIAL ECOLOGY

MUESTRA SAMPLE 084.PBHAS.CB

Desarrollo Developed by: Esther Pizarro Juanas



## Biohilos de alginato de sodio

Sodium Alginate Biofibers

### CARBÓN ACTIVO (TEJIDO TRICOTADO)

ACTIVE CARBON (KNITTED TEXTILE)



#### FORMULACIÓN FORMULATION

Cantidad	Quantity	Ingrediente	Ingredients
100 ml		Agua	Water
4 g		Alginato de sodio	Sodium alginate
12 g		Glicerina	Glycerin
10 g		Cloruro de calcio	Calcium chloride
1 g		Carbón activo	Active carbon

<b>GELIFICANTE</b>	Alginato de sodio	Sodium alginate
<b>PLASTIFICANTE</b>	Glicerina	Glycerin
<b>SOLVENTE</b>	Agua	Water
<b>CONSERVANTE</b>		
<b>CARGA</b>	Carbón activo	Active carbon
<b>OTROS</b>	Cloruro de calcio	Calcium chloride

#### CARACTERIZACIÓN ÓPTICO - SENSORIAL

OPTICAL-SENSORY CHARACTERIZATION

TRANSPARENCIA	TRANSPARENCY
ELASTICIDAD	ELASTICITY
FLEXIBILIDAD	FLEXIBILITY
RESISTENCIA	ENDURANCE
CONTRACCIÓN	CONTRACTION
TEXTURA	TEXTURE
OLOR	SMELL

#### TÉCNICAS APPLICABLES APPLICABLE TECHNIQUES



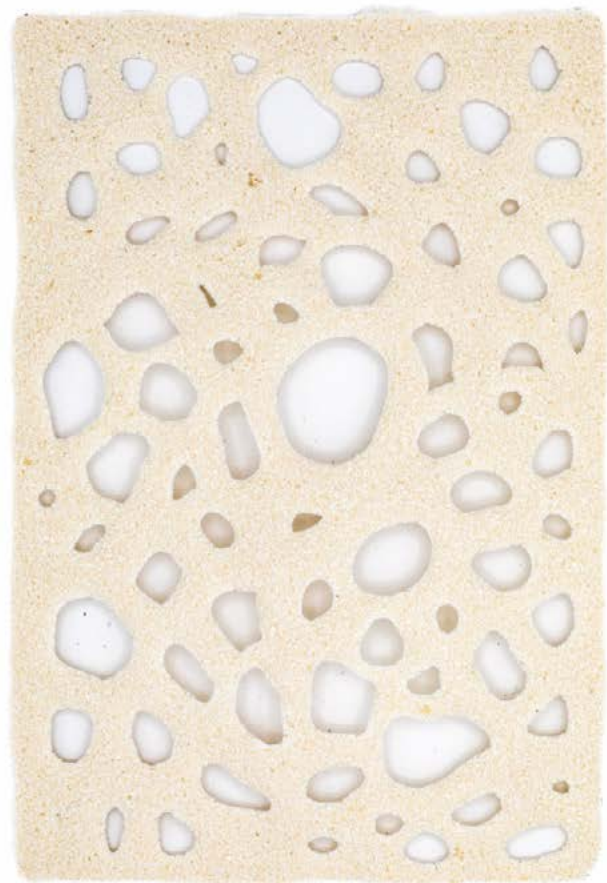
#### PROCESO DE ELABORACIÓN PREPARATION PROCESS

- Pesar los ingredientes para la elaboración del hilo de alginato (alginato, glicerina y agua).
- En una batidora, mezclar el alginato y la glicerina con un chorrito de agua hasta obtener una pasta espesa y homogénea. Luego, añadir el resto del agua y batir para evitar la formación de grumos.
- Dejar reposar la mezcla toda la noche.
- Preparar la solución de cloruro de calcio.
- Verter una parte en un spray y guardar el resto en un frasco, que servirá como baño de curado.
- Extruir la mezcla de alginato sobre la solución de cloruro sin interrupción.
- Tejer en húmedo.
- Weigh the ingredients for making the alginate yarn (alginate, glycerin, and water).
- In a blender, mix the alginate and glycerin with a splash of water until you obtain a thick, smooth paste. Then, add the remaining water and blend to prevent lumps from forming.
- Let the mixture rest overnight.
- Prepare the calcium chloride solution.
- Pour part of it into a spray bottle and store the remainder in a jar, which will serve as a curing bath.
- Extrude the alginate mixture continuously and without interruption onto the chloride solution.
- Knit while wet.

ECOMAT

ECOLOGÍA MATERIAL MATERIAL ECOLOGY

4



5



Figura 4 Ejemplo de ficha documental de biolámina de gelatina, goma xantana y cáscara de huevo.

Nota. Elaboración propia.

Figura 5 Ejemplo de ficha documental de biohilos de alginato de sodio y carbón activo procesado en un tejido tricotado.

Nota. Elaboración propia.

detallada. Esta contiene información sobre la tipología del material y la base utilizada, los ingredientes y proporciones, la definición de la base principal, las técnicas aplicables, el proceso de elaboración y las observaciones derivadas, la tabla de caracterización óptico-sensorial y las gamas cromáticas de la muestra. Se aportan a modo de ejemplo una biolámina de gelatina, goma xantana y cáscara de huevo (figura 4) y una ficha de biohilos de alginato de sodio y carbón activo procesado en un tejido tricotado (figura 5).

Este sistema de catalogación tiene un doble objetivo: por un lado, ofrecer una herramienta de consulta técnica para facilitar la reproducibilidad y el reajuste de las formulaciones con base en la aplicación deseada; por otro, funcionar como un archivo de referencia que articule el conocimiento generado en el proyecto para su aplicabilidad en los ámbitos creativo y artístico.

## b) Categorías óptico-sensoriales

La metodología EcoMat utiliza una clasificación propia de características óptico-sensoriales —propiedades percibidas a

través de una interacción sinérgica entre la vista y los demás sentidos— de los MEB desarrollados. Esta taxonomía incluye atributos como transparencia, elasticidad, flexibilidad, resistencia, contracción, textura y olor (figura 6).

Su formulación no responde únicamente a criterios técnicos, sino que se orienta también a la funcionalidad del material. El trabajo experimental de cada muestra activa sentidos que desbordaron lo puramente visual. El aroma intenso de un bioplástico elaborado con flor de Jamaica o líquen, la textura rugosa de un biocomposite a base de cáscara de huevo o posos de café cuestionan nuestro habitual enfoque ocularcentrista (Jay, 2003), abriendo el proceso a una experiencia sensorial más completa.

Este catálogo de sensaciones, aunque registrado de manera subjetiva por cada miembro del equipo durante los escalados, abre la puerta a futuras metodologías más sistémicas. De esta manera, proponemos explorar la posibilidad de desarrollar «catas de materiales», en las que participantes con formación en ámbitos vinculados a la manipulación material analicen los mismos MEB, con el fin de obtener un muestreo más representativo y

Figura 6 Categorías óptico-sensoriales del material emergente biobasado (MEB) dentro de la ficha desarrollada en el proyecto EcoMat. Ejemplo: bioespuma de gelatina y polvo de líquen.

Nota. Elaboración propia.

### Caracterización Óptico - Sensorial



Bioespuma de gelatina LÍQUEN  
LICHEN



MUESTRA 032.BEG.LQ  
Desarrolla: EcoMat





concluyente como estrategia para cuantificar las cualidades sensoriales y generar descripciones más objetivas.

### c) Técnicas aplicables

Una de las conclusiones obtenidas a partir del posicionamiento filosófico de Wilfrid Sellars es que, en la interacción entre sujeto y materia, se ponen en juego factores biológicos y culturales. Por tanto, las escalas óptico-sensoriales propuestas en las fichas no pretenden perseguir un empirismo perceptivo, sino aproximar al público a la obtención de una impresión material que sirva para profundizar en la investigación y uso de los MEB.

A partir del proceso de experimentación del material desarrollado, se identifican diversas técnicas susceptibles de aplicar en futuros procesos o usos proyectuales de los materiales creados. El repertorio técnico abarca tanto procedimientos analógicos —colada, laminado, espumado, termoformado, extrusión, moldeo, prensado, tejido y cosido— como herramientas

de fabricación digital —entre ellas corte, grabado y rasterizado láser—. Cada ficha contiene una recomendación sobre las técnicas más adecuadas en función de sus propiedades, facilitando su exploración práctica en distintos contextos creativos (figura 7).

### d) Secuencia cromática

La paleta cromática EcoMat no responde a una lógica decorativa, sino que proviene de las cargas utilizadas o del uso experimental de tintes naturales. Las formulaciones introducen además agentes como las gomas xantana y tara, que ralentizan la gelificación y aumentan la viscosidad, lo que permite una manipulación más precisa y una mayor estabilidad del material en el espacio —de gran utilidad en el campo escultórico—.

Se pone énfasis en el comportamiento cromático de los resultados obtenidos: tonos azulados, rojizos o amarillentos surgidos de procesos naturales propician un encuentro perceptivo inmediato con el espectador. El catálogo de muestras de EcoMat

Figura 7 Técnicas aplicables en la realización del MEB dentro de la ficha EcoMat.

Nota. Elaboración propia.

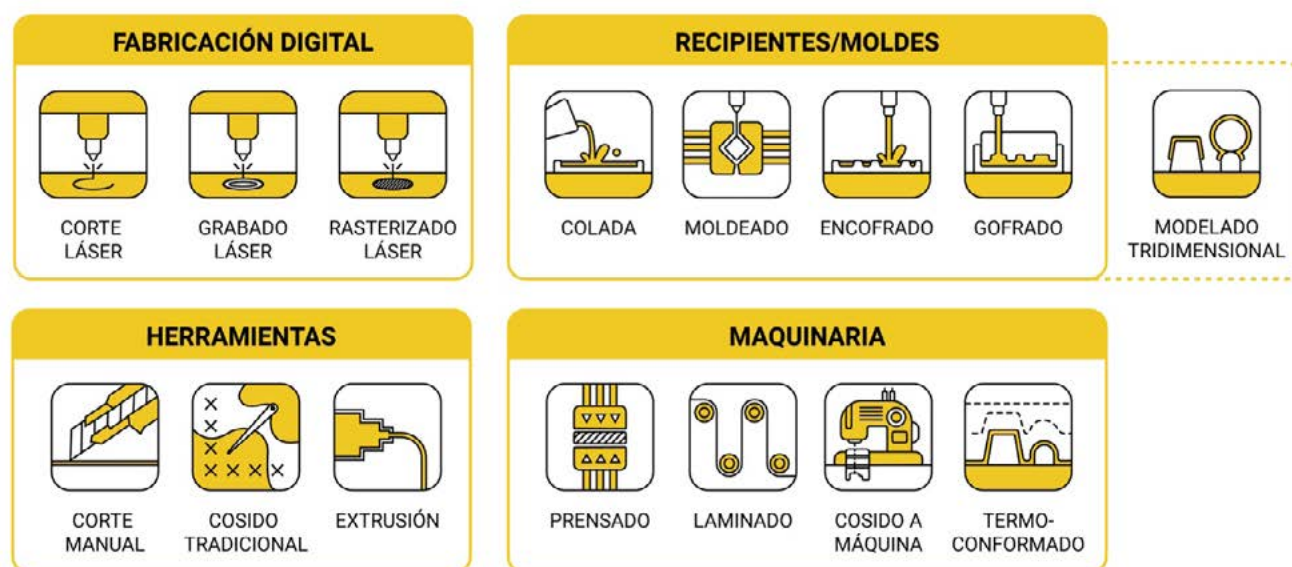




Figura 8 Ejemplo de paleta cromática de bioespumas de gelatina. Su coloración parte de las cargas utilizadas en su formulación. De arriba abajo: carbón activo, ceniza, arroz negro, vino tinto, remolacha, aguacate, cebolla, naranja y liquen.

Nota. Elaboración propia. © Fotografía: Miguel Trigo Morán.

tiene un amplio espectro cromático, capaz de adaptarse a diferentes aplicaciones estéticas y funcionales (figura 8).

#### e) Funcionalidad de los materiales biobasados

En el desarrollo de las muestras se emplearon gelificantes, como la gelatina —de base animal—, el agar-agar y el alginato de sodio —ambos de base vegetal—, así como féculas, almidones y biocueros vegetales. A estos se sumaron cargas de origen vegetal, animal y mineral.

El juego y la exploración material guían la creación de propuestas orientadas al ámbito artístico. Dentro de los resultados obtenidos destacan láminas de agar-agar y gelatina, bioespumas, biocomposites y biohilos, todos ellos derivados de la observación sensible de los ingredientes empleados.

Por medio de esta práctica resignificamos nuestra relación con los residuos. Conceptos como desecho o desperdicio se ponen en cuestionamiento. Elementos como el poso del té, el agua de cocción de remolachas, cebollas o

aguacates, el hueso de aceituna o especias caducadas se convierten en materia prima para experimentar con gelificantes, retardantes de secado y cargas. Esta experiencia transforma nuestra mirada: ahora, al interactuar con un alimento, lo abordamos como un sistema material complejo, con capas susceptibles de ser fragmentadas, reinterpretadas o revalorizadas.

Cada lámina creada encierra el resultado técnico de la experimentación y una carga simbólica y experiencial, derivada de nuestra relación previa con esos materiales. Su funcionalidad se expande hacia una dimensión estética, ecológica y sensorial.

#### f) Alcances y limitaciones de EcoMat

A diferencia de otros proyectos como *Datemats*<sup>2</sup>, que cuentan con mayor presupuesto, duración y el respaldo de la Unión Europea, EcoMat presenta un alcance más acotado. No obstante, sus resultados se han difundido ampliamente en diversos eventos, publicaciones, talleres y comunicaciones. Un elemento clave ha sido la creación de una biomaterioteca de tres módulos, que reúne las muestras desarrolladas y funciona como dispositivo expositivo de la investigación, mediante fichas sistematizadas que describen detalladamente los MEB. A ello se suma la publicación de dos libros que compilan el marco teórico, metodológico y experimental, junto con un archivo que documenta más de un centenar de muestras y formulaciones generadas a lo largo del proyecto.

Más allá de su difusión, EcoMat se configura como un espacio de encuentro para un grupo de investigación emergente, en el que, simultáneamente

2 Para mayor información véase: <https://www.datemats.eu>

a la formación en este campo, se realizan aportaciones originales gracias a la construcción de un proceso propio, inspirado en las metodologías MDD y MT. Esta simbiosis metodológica permite desarrollar una investigación basada en el aprendizaje, en el laboratorio FabLab, en los talleres de los miembros del proyecto y en contextos docentes —como las aulas de las instituciones en las que trabajan los integrantes de EcoMat— y en distintos eventos en formato taller, entre ellos La Noche de los Investigadores o los Cursos de Verano.

Este enfoque de investigación vinculado a la adquisición de conocimientos ofrece una experiencia formativa innovadora para el alumnado de grado y posgrado, contribuyendo a la formación de futuras generaciones de artistas con competencias en prácticas artísticas, materiales y sostenibles.

## Conclusión

La metodología EcoMat representa una innovación dentro del campo del arte, al abrir nuevas posibilidades para la incorporación de materiales emergentes biobasados (MEB) en el proceso creativo. A diferencia de gran parte de la literatura científica del diseño, centrada en parámetros técnicos y funcionales, nuestro enfoque integra lo material, sensorial y experiencial desde el inicio del proceso creativo.

En un momento en el que se ha incrementado el reclamo de la experiencia física —acentuado por la crisis de la COVID-19—, EcoMat recupera las inquietudes medioambientales y el pensamiento material que marcaron la producción artística de los años sesenta y setenta, al establecer un paralelismo con prácticas como el land art y el arte procesual, convirtiendo el material en centro del pensamiento. Sin embargo, la diferencia clave reside en el cambio de paradigma: ya no se trata de aplicar materiales que encontramos en el entorno, sino de crear materiales por medio de la propia experiencia artística, en un modelo regenerativo con la naturaleza. En este enfoque monista, creación y aplicación se integran como un proceso continuo.

La investigación está atravesada por la contingencia, donde lo inesperado y el error desempeñan un papel fundamental. Aunque partimos de recetas y parámetros establecidos, muchos de los resultados surgen de desviaciones inesperadas: una colada mal realizada, un ambiente inadecuado de secado o una mezcla alterada accidentalmente. Estos «errores» se entienden como oportunidades creativas, alineadas con enfoques que valoran la experimentación como vía de aprendizaje.

Este proceso crea una relación más íntima, incluso una suerte de humanización del material. En la medida en que lo imperfecto, lo orgánico y lo inesperado forman parte del desarrollo, se refuerza una conexión existencial entre lo humano y lo material. Desde esta perspectiva, la metodología EcoMat contribuye a una conciencia ecológica que emerge en el hacer, además de proponer una nueva forma de pensar, crear y habitar el mundo desde los materiales, integrando el plano estético, la sostenibilidad y la experimentación artística como pilares de un futuro posible<sup>1</sup>.

1 Esta investigación ha sido financiada por el proyecto de investigación «Ecología material: biomaterialidades interespecies en el marco de ciencia, arte y tecnología [EcoMat]» (OTRI 2024/UEM12) dentro del Grupo de investigación EcoBD Lab de la Universidad Europea.

# Bibliografía

- a** Alarcón, J., Celaschi, F. y Celi, M. (2023). Diseño de materiales: del Basic design al Material Driven Design. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos, (114), 71-83.  
<https://doi.org/10.18682/cdc.vi114.4115>
- Ascuntar-Rivera, M., Zuluaga-Tamayo, J. F. y Ochoa-Soto, C. (2023). Del “Do It Yourself” (DIY) a la biocreación contemporánea: reflexiones sobre los modos de hacer en el arte, la ciencia y el diseño. *Revista Kepes*, 20(27), 139-156.  
<https://doi.org/10.17151/kepes.2023.20.27.7>
- b** Bak-Andersen, M. (2018). Cuando la materia conduce a la forma: el diseño guiado por el material (MDD, Material Driven Design) y la sostenibilidad [When matter leads to form: Material-driven design for sustainability]. *Temas de disseny* 34, 10-31.
- Bishop, C. (2024) *Disordered Attention How we look at art and performance today*. Verso Books.
- Bokov, A. (2020). *Avant-garde as Method: Vkhutemas and the pedagogy of space, 1920-1930*. Park Publishing.
- C** Cabrera, A., Nebe, K. y Megill, W. M. (2018). FabMaterials: a journey towards a tangible exploration of materials in prototyping. In *Proceedings from the Fab14+ Fabricating Resilience Research Papers Stream*, 127-139.
- Casciato, M., Fox, G. y Rochester, K. (2019, 10 de junio). Bauhaus. The Getty Research Institute.  
[https://www.getty.edu/research/exhibitions\\_events/exhibitions/bauhaus/new\\_artist/matter\\_materials/](https://www.getty.edu/research/exhibitions_events/exhibitions/bauhaus/new_artist/matter_materials/)
- Chen, P., Manzini, E., Rognoli, V. y Stappers, P. J. (2009). Materials, meaning and design: A conversation on expressive-sensorial properties of materials. *The Open Materials Science Journal*, 3(1), 10-17.
- d** Droste, M. (2002). *Bauhaus, 1919-1933*. Taschen.
- g** Galloway, A. (2012). *The interface effect*. Polity.
- Gamman, L. y Thorpe, A. (2017). Tinkering with the future: From design fixing to design thinking (and back again). *The Design Journal*, 20(sup1), S4332-S4344.  
<https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1353059>
- Giaccardi, E. y Karana, E. (2015, April). Foundations of materials experience: An approach for HCI. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2447-2456.
- h** Haug, A. (2019). Acquiring materials knowledge in design education. *International Journal of Technology and Design Education* 29(2), 405-420.  
<https://doi.org/10.1007/s10798-018-9440-6>
- j** Jay, M. (2003). Devolver la mirada: La respuesta americana a la crítica francesa al ocularcentrismo, En J. L. Brea (Ed.), *Estudios visuales. Ensayo, teoría y crítica de la cultura visual y el arte contemporáneo* (Vol. 1, pp. 60-81). CENDEAC.
- k** Karana, E., Barati, B., Rognoli, V. y Zeeuw van der Laan, A. (2015). Material driven design (MDD): A method to design for material experiences. *International Journal of Design*, 9(2), 35-54.
- Karana, E., Hekkert, P. y Kandachar, P. (2009a). Exploring product identity: Properties of materials. *Artefact*, 4(2), 119-133.
- Karana, E., Hekkert, P. y Kandachar, P. (2009b). Meanings of materials through sensorial properties and manufacturing processes. *Materials & Design*, 30(7), 2778-2784.  
<https://doi.org/10.1016/j.matdes.2008.09.028>
- Karana, E., Hekkert, P. y Kandachar, P. (2008). Materials experience: Descriptive categories in material appraisals. In *Proceedings of the Conference on Tools and Methods in Competitive Engineering* (pp. 399-412). Delft University of Technology.

- p** Parisi, S. (2020). Material tinkering as a research through design practice. *Research in Engineering Design*, 31, 193-211.  
<https://doi.org/10.1007/s00163-020-00326-w>
- Parisi, S., Rognoli, V. y Sonneveld, M. (2017). Material Tinkering. An inspirational approach for experiential learning and envisioning in product design education. *The Design Journal*, 20(sup1), S1167-S1184.
- Pedgley, O., Rognoli, V. y Karana, E. (2016). Materials experience as a foundation for materials and design education. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(4), 613-630.
- Pizarro, E., Trigo, M. y Marcos, I. (Eds.). (2025). *EcoMat: Ecología material. Manual de materiales emergentes biobasados*. Asociación EcoHabitat para una Cultura Regenerativa.
- Pizarro, E., Trigo, M. y Marcos, I. (Eds.). (2025). *EcoMat: Ecología material. Manual de materiales emergentes biobasados*. Asociación EcoHabitat para una Cultura Regenerativa.
- r** Rego Robles, M. Á. (2023). Visión estereoscópica en el pensamiento de Wilfrid Sellars: enfoques ontológicos a través del arte poscontemporáneo. *Artnodes* 32, 1-9.  
<https://doi.org/10.7238/artnodes.v0i32.410394>
- Rognoli, V. (2020). Dynamism as an emerging materials experience for ICS materials. En V. Ferraro y A. Pasold (Eds.), *Emerging materials & technologies* (p. 109). Franco Angeli.
- Rognoli, V., Bianchini, M., Maffei, S. y Karana, E. (2015). DIY Materials. En *Futurecraft* (pp. 138-153). Springer.
- Rognoli, V., Levi, M. y Karana, E. (2011). Materials and expressive qualities for design. *Materials & Design*, 32(2), 775-782.
- S** Santulli, C. y Rognoli, V. (2020). Material tinkering for design education on waste upcycling. *Design and Technology Education: An International Journal*, 25(2), 50-73.
- Sayuti, A. y Ahmed-Kristensen, S. (2020). Understanding emotional responses and perception within new creative practices of biological materials. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Design Creativity*.  
<https://doi.org/10.35199/ICDC.2020.18>
- Sellars, W. (1962). *Philosophy and the Scientific Image of Man*. *Frontiers of Science and Philosophy*. University of Pittsburgh Press.
- Sellars, W. (1963). *Empiricism and the Philosophy of Mind*. Routledge & Kegan Paul Ltd.
- Sörensen, C. A. y Rosén, T. (2021). A comparative case study of bio-based material development by designers using a DIY approach in a circular context. En *Proceedings of the 23rd International Conference on Engineering and Product Design Education*.  
<https://doi.org/10.35199/EPDE.2021.91>
- t** Teixeira, L. F. y Santos, N. S. (2024). Material driven design e logística reversa: Transformação de resíduos em biomateriais. In *5º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*.  
<https://doi.org/10.29327/5457226.1-408>

# Esther Pizarro Juanas

Esther Pizarro es artista visual, investigadora y catedrática en la Universidad Europea de Madrid. Completó su formación con una beca Fulbright posdoctoral, así como estancias en la Academia de España en Roma y el Colegio de España en París. Dirige el grupo de investigación *Ecosistemas Creativos y BioDiseño* (ECOBD Lab), UEM, centrado en la exploración innovadora de materiales biobasados aplicados al arte y al diseño. Con una destacada trayectoria artística e investigadora, sus proyectos recientes abordan problemáticas medioambientales y la complejidad de la sociedad contemporánea, a través de instalaciones escultóricas que operan en la intersección entre arte, ciencia y tecnología. Su trabajo artístico ha sido reconocido con prestigiosos galardones, como el premio *Ojo Crítico* de RNE. Su producción científica está respaldada por su participación en proyectos de investigación, exposiciones y publicaciones. Cuenta además con cuatro sexenios de investigación reconocidos por la ANECA.

Esther Pizarro is a visual artist, researcher, and professor at the Universidad Europea de Madrid. She completed her training with a postdoctoral Fulbright fellowship, as well as residencies at the Academia de España in Rome and the Colegio de España in Paris. She directs the research group *Ecosistemas Creativos y BioDiseño* (ECOBD Lab), UEM, focused on the innovative exploration of biobased materials applied to art and design. With a notable artistic and research trajectory, her recent projects address environmental issues and the complexity of contemporary society through sculptural installations that operate at the intersection of art, science, and technology. Her artistic work has been recognized with prestigious awards such as the *Ojo Crítico* Prize from RNE. Her scientific output is supported by her participation in research projects, exhibitions, and publications. She also has four research sexenios recognized by ANECA.



# Miguel Ángel Rego Robles

Miguel Ángel Rego Robles es Doctor Internacional en Bellas Artes por la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) con un contrato de Formación al Profesorado Universitario (FPU). Completó su formación con estancias en la Universidad Nacional Tres de Febrero y la Universidad de Buenos Aires. Artista e investigador especializado en la relación entre arte y neurociencias. Profesor Ayudante Doctor en el Área de Escultura de la Facultad de Artes y Humanidades de la Universidad Rey Juan Carlos con un sexenio de investigación reconocido por la ANECA. Ha expuesto individual y colectivamente de manera nacional e internacional. Ha publicado textos en numerosas revistas científicas.

Miguel Ángel Rego Robles holds an International PhD in Fine Arts from the Universidad Complutense de Madrid (UCM) and the Spanish National Research Council (CSIC), funded through a University Teacher Training (FPU) fellowship. He completed his training with research stays at the Universidad Nacional Tres de Febrero and the Universidad de Buenos Aires. An artist and researcher specializing in the relationship between art and neuroscience, he is Profesor Ayudante Doctor in the Sculpture Area of the Faculty of Arts and Humanities at the Universidad Rey Juan Carlos, with one research sexenio recognized by ANECA. He has exhibited individually and collectively at national and international levels and has published articles in numerous scientific journals.



Suzanne  
Segeur Villanueva

<https://orcid.org/0000-0003-4587-4513>

Universidad Politécnica de Valencia (Valencia, España)  
SUSEVIL1@upv.edu.es

Macarena  
Valenzuela-Zubiaur

<https://orcid.org/0000-0003-3199-8355>

Universidad Tecnológica Metropolitana (Santiago, Chile)  
mvalenzuela@utem.cl

Héctor  
Torres Bustos

<https://orcid.org/0000-0002-4163-606X>

Universidad Tecnológica Metropolitana (Santiago, Chile)  
htorres@utem.cl

Luis  
Palmero

<https://orcid.org/0000-0003-0046-5134>

Universidad Politécnica de Valencia (Valencia, España)  
lpalmero@csa.upv.es

# Materia, agencia y diseño: hacia una ontología relacio- nal en los biomateriales

Matter, Agency and Design: Toward a Relational Ontology of Biomaterials

Recibido: 09/06/2025

Aceptado: 03/11/2025

Cómo citar este artículo:

Segeur Villanueva, S.; Valenzuela-Zubiaur, M.; Torres Bustos, H.; Palermo, L. (2025)

«A Materia, agencia y diseño: hacia una ontología relacional en los biomateriales».

*Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 10(20), pp 78-105

DOI [10.46516/inmaterial.v10.329](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.329)

Palabras clave:  
biomateriales; residuos; algas; realismo agencial; diseño

Keywords:  
*biomaterials, waste, algae, agential realism, design*

## Resumen

Este trabajo propone una nueva aproximación al diseño y la arquitectura mediante el uso de biomateriales derivados de algas, integrando una visión poshumanista ecológica y el realismo agencial. En el contexto de la crisis climática, se plantea una ética del diseño que reconoce la agencia de la materia y promueve relaciones colaborativas entre humanos, materiales y entorno. Siguiendo a Barad, Bennett y Haraway, se reinterpreta la materialidad como fenómeno intraactivo: las algas no son solo recursos, sino entidades vivas con capacidad de afectar y ser afectadas.

Se exploran materiales *Do-It-Yourself* (DIY) o «hágalo usted mismo» (en español), en el *Reino vegetabile* y el *Reino Recuperavit*, centrados en algas como la *Ulva*, recolectadas en la costa de Algarrobo, Chile. Por medio de métodos de fabricación de baja tecnología, se desarrolló un panel biobasado testeado por sus propiedades térmicas, hidrofóbicas y de resistencia al fuego. El estudio evidencia el potencial de estos biomateriales para sustituir componentes industriales, ofreciendo una alternativa sustentable y ecológica.

Asimismo, este estudio destaca el rol de las mujeres recolectoras como agentes clave en una economía colaborativa y circular, valorizando el conocimiento local y la cocreación. Se proponen una estética y una ética del diseño en las que la materia y el diseñador coevolucionan en un proceso dinámico y relacional. El prototipo desarrollado demuestra que es posible diseñar materiales con vida propia, capaces de responder al entorno, disolviendo la frontera entre naturaleza y cultura, y promoviendo un modelo de desarrollo más justo, sustentable y conectado con el territorio.

## Abstract

This paper proposes a new approach to design and architecture through the use of algae-based biomaterials, framed within ecological post-humanism and agential realism. In the context of the climate crisis, it advocates for an ethics of design that acknowledges matter's agency and promotes collaborative relationships between humans, materials and the environment. Drawing on the theories of Barad, Bennett and Haraway, materiality is reinterpreted as an intra-active phenomenon where algae are not mere resources but living entities with the capacity to affect and be affected.

The research explores Do-It-Yourself (DIY) materials from the *vegetabile* and *recuperavit* realms, focusing on algae such as *Ulva*, collected on the coast of Algarrobo, Chile. Using low-tech fabrication methods, a bio-based panel was developed and tested for its thermal, water and fire resistance properties. The study highlights the potential of these biomaterials to replace industrial components, offering a sustainable and ecological alternative.

Moreover, the work emphasises the role of female seaweed gatherers as key agents in a collaborative, circular economy, valuing local knowledge and community-based co-creation. The project envisions an aesthetic and ethical design process where matter and designer co-evolve through dynamic and relational practices. The resulting prototype demonstrates that it is possible to design materials with a life of their own, capable of responding to environmental stimuli, dissolving the nature/culture divide, and fostering a more equitable, sustainable, and territorially grounded model of development.

# Introducción

En las últimas décadas se ha producido un profundo cambio global respecto a la forma de producción. La sostenibilidad se establece como principio fundamental de la cultura, generando cambios en los procesos productivos de la industria manufacturera, el uso de los recursos, el consumo y la forma como nos relacionamos con el ecosistema (Morton y O'Brien, 2005; Morton, 2013). Cambia la forma como el ser humano habita la tierra; el mundo deja de ser solo una fuente de recursos al servicio del hombre y pasa a tener un vínculo de interdependencia (Boulton, 2016). Formamos parte de un sistema, donde nuestra relación con el planeta es colaborativa y responde a las interrelaciones entre organismos que deben estar en equilibrio.

Los desafíos actuales vinculados al cambio climático (ONU, 2019), definido como un *hiperobjeto* por Morton (2013), nos hacen repensar la relación entre los seres humanos, el medioambiente y la tecnología. Se descentraliza al ser humano, alejándose de lo antropocéntrico (Bennett, 2004) e incluyendo la participación de otros seres vivos, objetos tecnológicos y procesos naturales, tomando como referencia la relación *thing-power* (objeto-poder) propuesta por Bennett (Iglesias, 2025). La autora afirma que la materia tiene una fuerza vital denominada *vibrant matter*, desde un sentido de resistencia ante el control humano, donde la materia tiene una vida propia y posee una capacidad de afectarnos y ser afectada (Bennett, 2004).

Desde esta nueva perspectiva, asociada al poshumanismo ecológico (Barad, 2017; Bennett,

2010; Braidotti, 2013, 2019; Haraway, 2016; Morton, 2013), se releva el valor del medioambiente al incluirlo en las decisiones éticas y políticas, reconociendo la interrelación de todas las formas de vida y no-vida (Barad, 2007), ya que la naturaleza está en una relación dinámica con la cultura la tecnología o la política (Haraway, 2006).

Como lo menciona Haraway (1995, 2016) desde el concepto de *simpoiesis*: el mundo (humanos y no-humanos) cocrean realidades desde la necesidad de trazar vínculos y conexiones. Es el «hacer-con» (Haraway, 2016), proponiendo una perspectiva en donde los seres (vivos y no vivos) coevolucionan, mediante la interdependencia y la colaboración, siendo clave la cocreación entre múltiples actores (humanos y no-humanos) interconectados, mediante redes de relaciones. Los sistemas *simpoiéticos* son abiertos y adaptativos, evolucionan a partir de la participación activa y continua de múltiples agentes y nos hacen «pensar con» y «pensar desde», al pensar desde el principio en conexiones múltiples en vez de hacerlo como sujetos individuales racionales (Otero, 2022).

Desde la perspectiva del realismo agencial propuesto por Barad (2007), la materia tiene agencia y participa activamente en la producción de realidad desde una ontología relacional, sustentada en tres elementos clave: *intraacción*, fenómenos y agencia. Se introduce el término *intraacción*, que se contrapone al concepto de «interacción», haciendo referencia a que las entidades emergen a partir de sus relaciones y no son preexistentes, y «los fenómenos son las unidades primarias de la realidad y son

el resultado de la intraacción» (Barad, 2007, p. 139).

La autora propone que la realidad no es algo fijo y preexistente y se va construyendo a partir de las relaciones. En este enfoque el concepto de agencia hace referencia a las formas de hacer o no hacer las cosas (Webb, 2021) y se descentraliza al ser humano, reconociendo que la materia tiene capacidad e incidencia en la producción de la realidad (Ochoa Rojas, 2025) mediante una relacionalidad entre (re)configuraciones materiales específicas del mundo a través de las cuales los límites, las propiedades y los significados se representan diferencialmente (Barad, 2007; Sanches *et al.*, 2022).

Esta mirada reconsidera radicalmente nociones como la materialidad y la relación sujeto-objeto, considerando la realidad como un proceso dinámico e iterativo, en el que la materia y el significado son principios coconstitutivos de la realidad. Desde el interrogante que propone el realismo agencial, ¿cómo cobra importancia la materia, a la luz de un rol activo para la (re)configuración del mundo? (Wolaniuk, 2023).

El realismo agencial desplaza el enfoque de las cosas y los objetos de diseño a cómo los materiales de diseño, las personas y el entorno interactúan entre sí (Sanches, 2022, p. 3), y a partir de esa intraacción obtienen un significado (Rouse, 2004). El sentido de reimaginar nuevas formas de diseño de productos debe iniciar con una reconfiguración en la identificación de los diversos elementos que constituyen el ecosistema entorno-materia-producto-ser humano, reconociendo que en el entorno podemos encontrar la materia básica que

permite a los seres humanos recomponer su relación con el medioambiente desde una óptica no extractivista sino colaborativa con el entorno y promoviendo nuevos modelos de relación.

## Nuevas relaciones con la materia

Se observan nuevas dimensiones en el desarrollo de materiales emergentes (Rognoli y Ayala, 2018), que promueven el respeto por el medioambiente, abarcando la extracción de materias primas, sus procesos de fabricación y su degradación, impulsando la transición hacia una producción más sostenible mediante diferentes niveles de intervención (Duarte *et al.*, 2024; Vezzoli, 2018), los materiales juegan un rol clave, definiendo no solo el proceso de diseño, sino la relación entre usuario y objeto (Ashby y Johnson, 2013; van Kesteren *et al.*, 2005).

La teoría de la experiencia material (Karana, 2009) reconoce el rol activo de los materiales, tanto con el hacer (uso e interacción con las personas) como en su elaboración (proceso de diseño y fabricación). Se promueve el pensar y proyectar con el material, desde la creatividad para el desarrollo de un proceso de innovación y originalidad en el diseño (Rognoli y Ayala, 2018). A partir de estos términos, se han identificado dos tipologías centradas en la experiencia que tienen estos materiales con las personas, desde su proceso de fabricación (u obtención) hasta la interacción con sus usuarios, en diferentes productos. Su relevancia desde el punto de vista emocional se identifica en que estos materiales son desarrollados por diseñadores

en asociación con otras disciplinas, a diferencia de los materiales tradicionales provenientes de la ciencia y la ingeniería (Parisi *et al.*, 2017; Rognoli y Ayala, 2018).

La primera tipología se denomina *materiales DIY: materiales auto producidos* (Karana *et al.*, 2015; Sauerwein *et al.*, 2017). Proviene del concepto «Hágalo usted mismo», acuñado en los años setenta, con base en una cultura que se oponía a los procesos de industrialización y promovía la fabricación a pequeña escala (Anderson, 2012; Gershenfeld, 2012), por lo que su definición se asocia a «aquellos materiales creados a partir de prácticas colectivas o individuales, a menudo desarrollados con técnicas y procesos inventados por el diseñador. Estos pueden ser materiales completamente nuevos, modificados o incluso versiones modificadas de materiales existentes» (Rognoli y Ayala, 2018, p. 7).

Ejemplos de estos materiales son las distintas recetas que se exploran en plataformas como Materiom, Materfad, FabLab de la Universidad de Chile o el Laboratorio de Biofabricación entre otros, en los que destacan materias primas como la caña de azúcar, el agave azul, carozos de durazno, cáscara de nuez, cáscaras de maní o celulosa bacteriana. Al respecto sobresale el desarrollo de Piñatex, un cuero vegetal desarrollado a partir de las hojas de piña, que fue patentado y está disponible en el mercado para la fabricación de indumentarias como zapatillas (Donoso y Weshler, 2020; Lefèvre, 2024).

Esta tipología de material se ha clasificado en cinco categorías, llamados reinos (Rognoli y Ayala, 2018):

1. *Reino Vegetabile*. Cuando los elementos principales derivan de plantas y hongos.
2. *Reino Animale*. Se refiere a todos los elementos derivados de animales y bacterias (por ejemplo pelos, huesos).
3. *Reino Lapideum*. Contiene aquellos materiales autoproducidos. Sus elementos principales son minerales, como piedras, arena, cerámica, arcilla, etc. En este reino podemos situar a la artesanía.
4. *Reino Recuperavit*. Incluye todos los elementos considerados como desperdicio y que pueden volver a reutilizarse: plásticos, metales o desechos orgánicos. Este reino presenta el mayor número de casos de estudio, hasta el momento.
5. *Reino Mutantis*. Materiales creados gracias a la hibridación de fuentes industriales, interactivas (mediante soporte de electrónica de código abierto) o fuentes inteligentes (posibilidad de cambiar propiedades físicas, intercambiar energía o materia).

La otra tipología denominada Materiales Interactivos, Conectados e Inteligentes (ICS, por sus siglas en inglés) (Parisi *et al.*, 2016) presenta ciertos grados de inteligencia, asociados a la interacción con otras entidades humanas o no-humanas (Rognoli y Ayala, 2018).

Así como los materiales DIY, se categorizan con base en la computación, internet de las cosas (IoT) y las ciencias de la comunicación.

1. *Materiales inactivos*. No existe una interacción explícita. Aquí se ubican los materiales tradicionales.
2. *Materiales reactivos*. Considera materiales inteligentes o combinaciones de materiales inactivos con componentes inteligentes, donde evidencias transformaciones de propiedades mediante cambios de color o forma, como resultante de un estímulo externo (ejemplo: pigmentos termocromáticos).
3. *Materiales proactivos*. Representados por sistemas complejos e inteligentes que integran materiales inactivos o reactivos junto a tecnologías (ejemplo: sensores o actuadores).

Para esta investigación, nos centramos en los materiales DIY, asociados al *Reino Recuperavit*, específicamente los desarrollados a partir de recursos orgánicos, y del *Reino Vegetabile*, elaborados a partir de algas. Respondiendo a la generación de nuevos materiales a partir del reciclaje de desechos orgánicos, impulsando el concepto de economía circular desde el enfoque del reciclar y reutilizar, pero a la vez planteando una proyección sustentable con el cultivo de algas, de menor impacto en el ecosistema que los cultivos agrícolas (Ullmann y Grimm, 2021).

Tomando la teoría de Barad (2007), podemos pensar en las algas como elementos vivos que

cambiarán de significado con respecto a su relación con otras entidades vivas y no vivas. Al estar dentro del agua y relacionarse con la flora y la fauna, son fenómenos que contribuyen al funcionamiento óptimo del ecosistema marino, pero al salir del mar y dejarse de relacionar con esa entidad, se clasifican como un residuo. En el contexto actual, un residuo tendrá una doble significación según la entidad con la que se relacione: por un lado, será un elemento tóxico, contaminante y destructor de ecosistemas, principalmente asociado a su proceso extractivo. Por otro lado, será una materia prima para la generación de nuevos materiales, agregando valor.

## Cocreación: el valor de la comunidad en la economía

Siguiendo el planteamiento de Haraway, «hacer-con», que nos lleva a replantear la relación entre seres (vivos y no vivos), también debemos preguntarnos cómo deberían ser estas nuevas economías de colaboración y de cocreación como elementos clave. Al respecto surgen los conceptos de «economía colaborativa» (Lessig, 2008) refiriéndose a aquellas economías que comparten su inventario de bienes y servicios (Laurenti *et al.*, 2019). Estas expresiones se han extendido a otros contextos como la cocreación de productos con alto valor agregado. La cocreación comunitaria permite afrontar problemas complejos, mejorar la funcionalidad y el diseño de productos y servicios, generando cadenas de



valor en las que el conocimiento colectivo y la colaboración entre los sectores público y privado ayudan a construir un futuro sostenible (Ertz, 2024; Ohnishi *et al.*, 2024; Zhang *et al.*, 2018). Asimismo, las prácticas de innovación que incluyen comunidades que no pueden acceder a soluciones de gran sofisticación abren las posibilidades a colectividades marginadas que no participan del progreso tecnológico (Marchesi y Tweed, 2021).

Según Grindell (2022), para generar un contexto favorable para la cocreación es imprescindible incluir a los distintos actores sociales como colaboradores igualitarios. Allí se valora todo tipo de conocimiento, se utiliza un enfoque creativo y se realizan técnicas de prototipado iterativas. Las metodologías de cocreación empoderan a las comunidades garantizando que se escuchen las diversas voces, fomentando la equidad y la colaboración (Ohnishi *et al.*, 2024). Si bien el avance de los proyectos de cocreación tecnológica se observa más a nivel de Fab Labs y *makerspace* (Khan, Soomro, Rajaden y Georgiev, 2023; Valenzuela-Zubiaur *et al.*, 2021), existen diversas iniciativas cuya práctica se ha extendido a comunidades rurales, cooperativas y pequeñas localidades. Los esfuerzos por extender los contextos de cocreación a zonas rurales o vulnerables han llevado a Europa a desarrollar métodos de trabajo participativos que involucran a la comunidad en el intercambio de conocimientos, la práctica social, la cocreación y la colaboración (Kusumastuti *et al.*, 2023). Además, países como Argentina trabajan colaborativamente con cooperativas para generar transferencias tecnológicas en materias de diseño y

construcción (Fenoglio, 2024). Finalmente, proyectos como «Hierbas de mar» (Universidad de Chile, 2023) buscan articular la cocreación con base en las algas y las comunidades de recolectoras, incorporando nuevas tecnologías.

Estas experiencias permiten transferir conocimientos, vincular el diseño y la fabricación a contextos locales de baja, mediana o gran escala ideando contextos productivos de mayor sustentabilidad y que valoran el territorio como elemento clave en el proceso de manufactura.

## Materia vibrante desde el mar

Las investigaciones asociadas a la generación de materiales biobasados desde algas se han enfocado en el desarrollo de tableros constructivos a partir de las especies de *Posidonia oceánica* y *Zostera marina*, alcanzando conductividades de 0,042 a 0,050  $W\ m^{-1}\ K^{-1}$ , el potencial uso de microalgas para producir concreto autorreparante o la fabricación de ladrillos con algas rojas tratadas, alcanzando hasta un 20 % de mejora mecánica, y fibras de *Posidonia oceánica* para fabricar una manta aislante multiuso con un comportamiento térmico mejor que otras fibras naturales.

En la revisión de Rossignolo *et al.* (2022), se estudiaron distintas investigaciones sobre el uso de algas en materiales de construcción como adobe, tableros, aglomerados, compuestos, fachadas y tejados que destacan los resultados del uso del *Sargassum spp.* (Vempada *et al.*, 2025; Talibi *et al.*, 2024; Kuqo y Mai, 2022; Kuqo *et al.*, 2019; Rammou *et al.*, 2021; Rossignolo *et al.*, 2022; Zannen *et al.*, 2022)

En el caso de Chile, se evaluó la conductividad térmica de otras especies, como la *Lamilla* (*Ulva* sp.) y del *Pelillo* (*Gracilaria chilensis*) para emplear como aislamiento térmico, alcanzando valores de 0,038 [W/mK] y de 0,036 [W/mK] respectivamente, obteniendo una buena estabilidad térmica y una morfología porosa que contribuye a mantener aire entre las fibras, características muy similares a las del poliestireno expandido (Rojas *et al.*, 2023).

Estos resultados permiten observar cómo la materialidad es una red de parentescos y responsabilidades compartidas en una cadena de acciones a través de la cual se obtiene una nueva materialidad desde un residuo. Este se enfrenta a diversas acciones asociadas a la extracción, experimentación y fabricación con el objetivo de transformarlo en una nueva materialidad y aplicarlo al diseño de nuevos productos. Es aquí donde nuevamente cobra una nueva significación, a partir de la interacción con el diseñador, usuarios, medioambiente y otros materiales.

Este proceso surge a partir de reimaginar nuevas materialidades con recursos naturales que hasta ahora han sido abordados desde una perspectiva de materia prima o como residuos que afectan a las comunidades locales en donde las algas varan en las playas. La materia, como «condensación dinámica de posibilidades» (Barad, 2007), nos invita a volver a imaginar las materialidades. Una visión poshumanista exige que este rediseño conecte a los seres humanos con el entorno, haciendo converger los intereses locales con acciones concretas que mejoren el medioambiente y dialoguen con las necesidades humanas. El

desarrollo de nuevos materiales con algas contribuye a la disminución del extractivismo clásico que se desarrolla actualmente para el diseño de nuevos productos, evitando al mismo tiempo el uso de plásticos de un solo uso o de otros materiales contaminantes.

Las algas y las praderas marinas están creciendo en todo el mundo, provocado por las altas concentraciones de nutrientes en el agua y el cambio climático que aumenta las temperaturas oceánicas (Liu *et al.*, 2023). Investigaciones alrededor del mundo se encuentran desarrollando materiales con especies que se recogieron de varamientos costeros, cultivos y recolección sostenibles, en zonas como el mar Mediterráneo, la costa templada y fría del hemisferio norte de los océanos Pacífico y Atlántico, la costa chilena, Normandía y Bretaña en Francia, Malasia y el oeste de Argentina hasta el Golfo de México.

Dentro de las algas investigadas, destaca el *sargazo pelágico* (*Sargassum* sp.) que forma acumulaciones masivas conocidas como el «Gran cinturón de sargazo del Atlántico». Según Wang *et al.* (2019), este ha llegado a alcanzar una extensión de 8850 kilómetros, representando una biomasa estimada de 20 millones de toneladas métricas. Al mismo tiempo, se observa la proliferación de macroalgas verdes, «mareas verdes» en la zona intermareal o flotantes de varios a cientos de kilómetros en todo el mundo. En estos y otros casos, los grandes volúmenes de algas varadas en la costa y las playas generan graves consecuencias para las comunidades locales, debido a los intensos malos olores que produce su descomposición (Mutizabal-Aros *et al.*, 2024). En algunos momentos, se producen

fenómenos de toxicidad por la emisión de gases como el sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ), que pueden ser mortales dependiendo de la concentración y el tiempo de exposición.

Los fenómenos de toxicidad que se han dado en la costa de Bretaña en Francia han registrado intoxicaciones y casos mortales asociados a la emisión de gases resultantes de la putrefacción de las algas verdes, así como una importante degradación ambiental de las costas afectadas, ya que muchos de los organismos que las habitan también se ven afectados (Liu *et al.*, 2023; Khan *et al.*, 2023; Rodríguez-Martínez *et al.*, 2022).

Estos fenómenos aumentan los costes de gestión de los centros turísticos, que podrían reducirse mediante la extracción sostenible de algas intermareales, al tiempo que se evitan las externalidades negativas y se permite el uso de los recursos.

Con respecto a las costas chilenas, durante 2024, se reportaron cuatro toneladas de lechuguilla (*Ulva Lactuca*) varadas en las playas de Coquimbo; la recolección sustentable que hacen los buzos les cuesta a las autoridades locales \$9500 US por mes (Diario El Regional, 2024). Si consideramos que el fenómeno se repite en varios lugares del mundo, aumenta el impacto económico de disponer de este recurso.

## Caso de estudio

El uso de algas como materia prima debe reunir criterios medioambientales, sociales y de gobernanza. Esto nos lleva a contextualizar la investigación en la zona central de Chile, en la región de Valparaíso, específicamente en la comuna de Algarro-

bo, una zona habitada, afectada por el arribo y varazón de algas. El trabajo de recolección de esta planta acuática es liderado por jefas de hogar que constituyen una comunidad con mayor nivel de vulnerabilidad económica y social. Su labor es precaria porque carecen de infraestructura adecuada, y además, son excluidas y discriminadas de las actividades pesqueras (Alvear, 2024).

El trabajo de las mujeres en la pesca, la acuicultura y actividades conexas se asocia a dimensiones socioculturales y económicas en las que se observa una serie de desigualdades. Ellas han sido forzadas a desarrollar labores domésticas e informales (Sernapesca, 2023). Guissela Olguín, pescadora chilena, indica:

Trabajamos para aprender de las mujeres del mar sobre la soberanía alimentaria. Desde el derecho a la tierra, al agua y a las semillas, analizamos cómo las gentes del mar se ven hoy amenazadas porque la desigualdad del modelo rural se repite ahora en la costa. (Milesi, 2024)

Según el Registro Pesquero Artesanal, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, en la zona de Valparaíso existen 305 mujeres recolectoras de orilla (Sernapesca, 2023).

En este contexto se considera que el trabajo con las comunidades locales costeras podría generar polos de desarrollo a lo largo del país con innovación socioterritorial en un proyecto que puede abarcar todo el ciclo de producción de nuevos materiales.

Con respecto al alga *Ulva*, su acumulación en la costa de Algarrobo es considerable. Según



Figura 1 a) Ulva varada, detalle.  
b) Ulva varada, playa Los Tubos.  
c) Detalle de Ulva, alga verde.  
d) Detalle de Ulva deshidratada.

datos de la Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato de esa comuna, entre 2020 y 2023 se retiraron aproximadamente 939 m<sup>3</sup> de esta especie (Navarrete *et al.*, 2024). Un estudio de Multizabal *et al.* (2024) en la Playa Los Tubos, de Algarrobo, ha identificado cinco especies de *Ulva*: *U. stenophylloides*, *U. uncialis*, *U. australis*, *U. compressa* y *U. arafoensis*. Todas ellas son las causantes de las «mareas verdes» de la zona, un fenómeno reportado desde hace al menos 20 años y que destaca por ser uno de los pocos en el mundo con presencia anual.

## Metodología

Con el fin de incorporar a las comunidades en el proceso dinámico de transformación del alga desde un residuo a convertirse en una nueva materialidad, se utilizaron estrategias de fabricación con menor incorporación de tecnologías, preferentemente que pudieran ser autodesarrolladas de una forma fácil y con elementos existentes en cualquier vivienda,

privilegiando una fabricación a pequeña o mediana escala.

En ese sentido, se prefirió la metodología DIY de materiales autoproducidos, en específico, aquellos que pertenecen a la clasificación del *Reino Vegetabile* y *Reino Recuperavit* (Ascuntar-Rivera *et al.*, 2022; Karana *et al.*, 2015; Sauerwein *et al.*, 2017), explorando distintas recetas de código abierto, modificando el polímero aglomerante por distintas versiones de compuestos orgánicos. La selección de la metodología DIY se debe a que es una forma ética de conocer el material, ya que requiere que el diseñador sea sensible y se adapte a la agencia del alga, en lugar de dominarla con diferentes procesos o estímulos. Además, se ha empleado en otros desarrollos asociados a residuos orgánicos, específicamente con cáscaras de nuez, de naranja y de huevo. Estas experiencias probaron un modelo de experimentación en el que se determinó la molienda en distintas granulometrías, los aglomerantes con mejores resultados y el tiempo y temperatura del secado para evitar contaminaciones.

La metodología se planteó acorde con una estructura basada en el desarrollo de materiales DIY en un Fab Lab, considerando los procesos de fabricación como: 1) lavado y deshidratado del alga; 2) molienda; 3) integración de otros materiales; 4) moldaje, y 5) secado y desmolde. Las actividades se definieron a partir de las formulaciones extraídas de la plataforma Materiom.org. A medida que se fueron ejecutando las diversas actividades experimentales y de fabricación, estas se modificaron de acuerdo con la agencia del alga. Por eso, tuvieron que repetirse o extenderse diversos procesos, en especial en el proceso de molienda.





Figura 2 Procesamiento de la mezcla de algas.

El equipo de investigación recolectó la *Ulva* húmeda en época estival, en la Playa los Tubos de la Comuna de Algarrobo (figuras 1a y 1b). La biomasa se lavó (figura 1c) y secó en una deshidratadora durante 24 horas (figura 1d).

A continuación, la *Ulva* se sometió a un proceso de molienda. En un primer intento, las algas (en su agencia) se resistieron al proceso de molienda mecánica (mediante licuadora), ya que la humedad las hizo apelmazar. Esto implicó repetir el proceso de deshidratación por 24 horas y el proceso de molienda mecánica se realizó mediante tres ciclos de cinco minutos aproximadamente cada uno, hasta lograr una consistencia de polvo (figuras 2a y 2b). El polvo de la *Ulva* se mezcló en frío con un polímero de origen orgánico (figura 2c). En una concentración del 50 % la mezcla se puso en un molde de 12 x 12 x 2 cm.

A partir de los primeros resultados, se identificó que las muestras eran frágiles y no tenían

ninguna resistencia. Para ello, se volvió a repetir el proceso de molienda, incorporando fibras de mayor dimensión, realizando el proceso de corte del alga de forma manual. Así, se obtuvo una mezcla mixta, incorporando el polvo del alga y fibras de mayor tamaño. Para evitar deformaciones, la mezcla se comprimió dentro del molde, retirando el exceso de agua y el aire acumulado. Los moldes se dejaron secar en la sombra a temperatura ambiente por un periodo de siete días, en el que se registraron temperaturas promedio de 25 °C con una humedad ambiente de un 45 % (figura 3).

Como ya se dijo, la metodología tuvo que modificarse durante su implementación, debido a la agencia del alga en relación con los diferentes elementos con los que fue interactuando (figura 4).

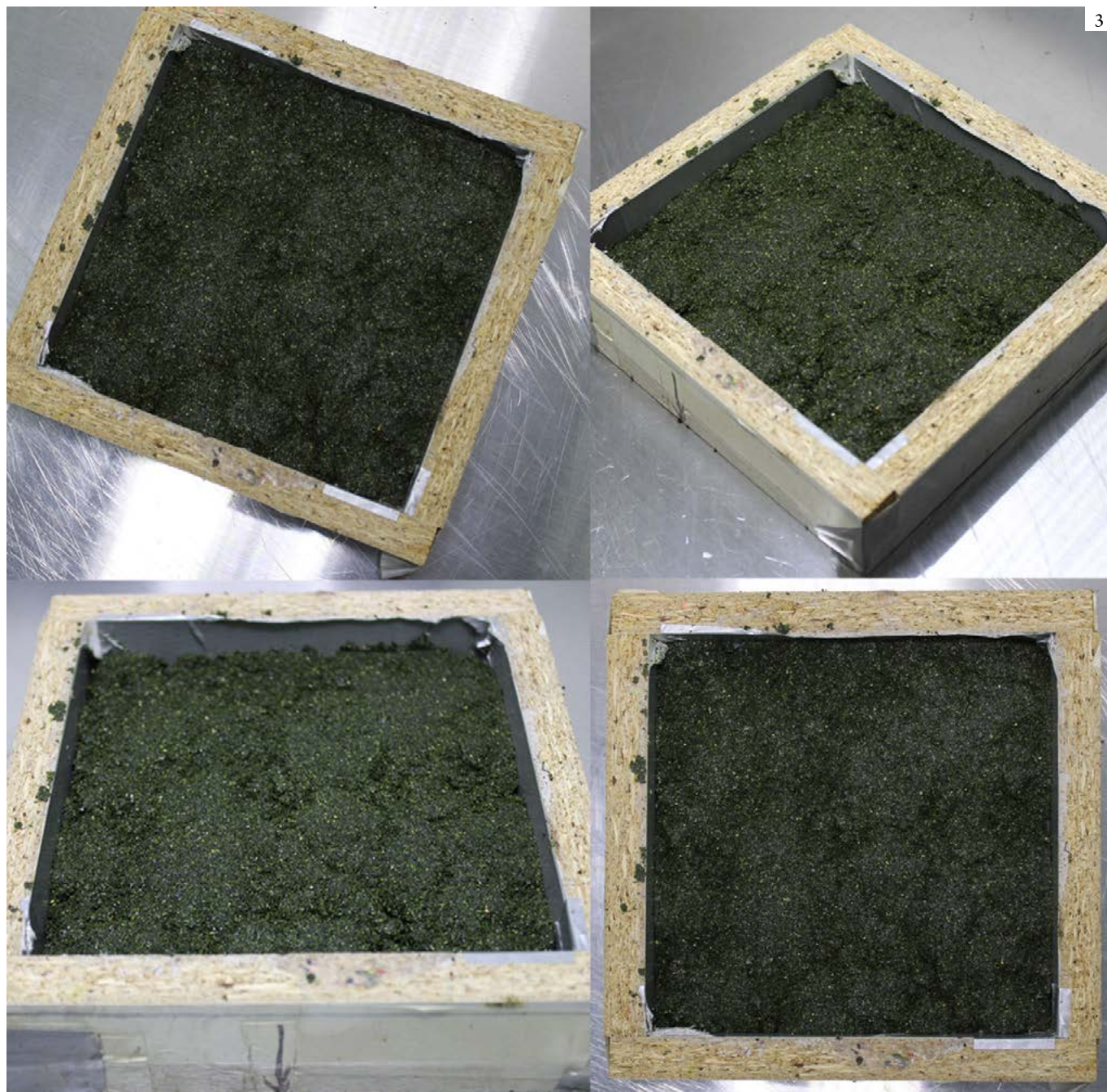


Figura 3 Mezcla de biomaterial en moldaje durante el periodo de secado.



Metodología <b>propuesta</b>	vs	Metodología <b>modificada</b> debido a la agencia del alga
<p>A. Proceso <b>lavado y deshidratado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deshidratado por 24 horas</li> </ul> <p>B. Proceso de <b>molienda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Molienda con licuadora por 2 ciclos de 5 minuto cada uno</li> </ul> <p>C. Proceso de <b>integración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla en frío de alga en polvo (50% concentración) con biopolímero (50% concentración)</li> </ul> <p>D. Proceso de <b>moldaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla se coloca en molde de madera de 12x12x2 cm</li> </ul> <p>E. Proceso de <b>secado y desmolde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Secado a temperatura ambiente por 5 días</li> </ul>		<p>A. Proceso <b>lavado y deshidratado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deshidratado por 48 horas</li> </ul> <p>B. Proceso de <b>molienda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Molienda con licuadora por 3 ciclos de 5 minuto cada uno.</li> <li>- Molienda manual a fibras cortadas a mano de 1 cm</li> </ul> <p>C. Proceso de <b>integración</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla en frío de alga en polvo (25% concentración de molienda mecánica y 25% molienda manual ) con biopolímero (50% concentración)</li> </ul> <p>D. Proceso de <b>moldaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla se coloca en molde de madera de 12x12x2 cm recubierto internamente con cinta adhesiva plástica. Se incorpora compresión mediante prensa hidráulica a 10 tons.</li> </ul> <p>E. Proceso de <b>secado y desmolde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Secado a temperatura ambiente por 7 días (T° 25 C / 45% Humedad)</li> </ul>

El alga influyó en los procesos de fabricación, que se cambiaron en virtud de los resultados obtenidos. Finalmente, se aplicó una nueva metodología en la que la agencia del alga y su intraacción con los demás elementos fueron clave para su definición.

## Resultados

Se obtuvo un panel de 12 mm de grosor de consistencia dura al tacto, con una resistencia media y una textura no uniforme, viable de ser utilizado como pieza de recubrimiento en un muro.

El panel de algas fue testado contra el agua, fuego y la transferencia de temperatura interior y exterior con una cámara termográfica Fluke. En relación con las pruebas de agua y fuego, se fabricaron probetas del tamaño de una placa petri de 6 cm. Para la resistencia térmica se utilizó el panel de 12 x 12 x 1,2 cm (figura 5).

Durante estas pruebas se comprobó que un panel de revestimiento de *Ulva* para espacios interiores muestra una buena resistencia al fuego. Durante los primeros minutos, el panel atraviesa un proceso de calentamiento hasta que comienza su carbonización, luego de lo cual el panel tarda algunos minutos en perder su consistencia estructural al volverse cenizas (figura 6).

Figura 4 Comparativa de metodología de fabricación en relación a la agencia del alga.

Nota. Elaboración propia.

Figura 5 a) Testeos de resistencia al fuego. b) Resistencia al agua. c) Resistencia térmica.

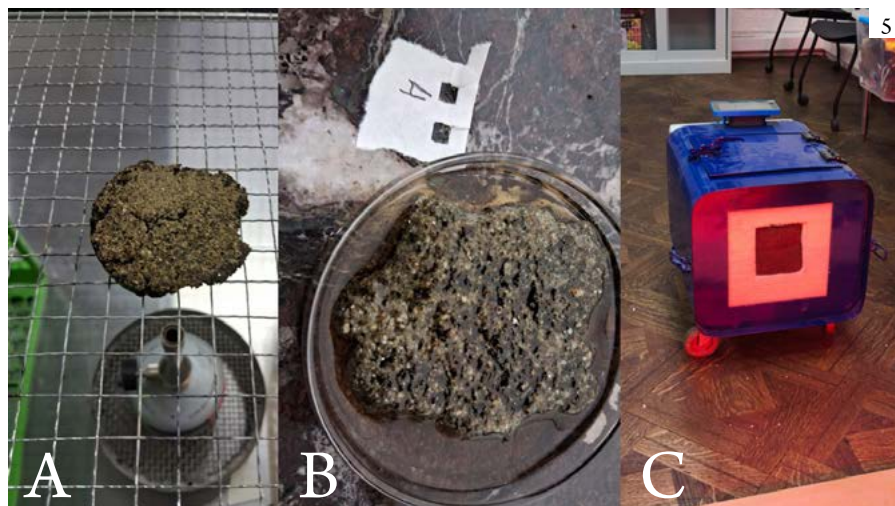




Figura 6 Testeos de fuego.  
a) Muestra inicial.  
b) Muestra de superficie no expuesta al fuego.  
c) Muestra de superficie expuesta al fuego.



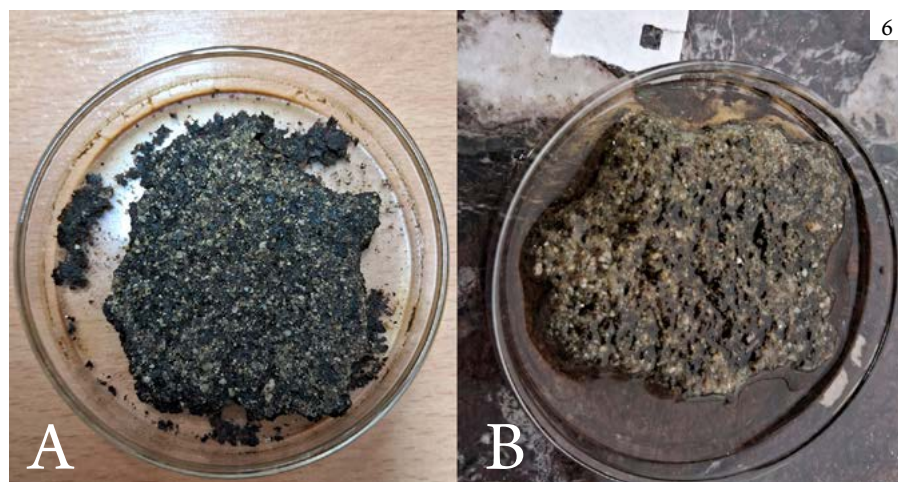
La muestra se expuso al agua durante 24 horas. Este test reveló que el material es higroscópico, presentando una notable absorción de humedad que resulta en una pérdida temporal de consistencia. No obstante, se observó que la muestra recupera su integridad estructural una vez completado el proceso de secado. Considerando su aplicación prevista para interiores, donde la exposición constante al agua es improbable, este comportamiento sugiere que el panel puede tolerar exposiciones ocasionales y de corta duración (como salpicaduras o alta humedad ambiental), siempre y cuando se garantice un ciclo de secado posterior. Para aplicaciones que requieran mayor resistencia, como zonas húmedas, se podría explorar el uso de tratamientos de sellado (como resinas)

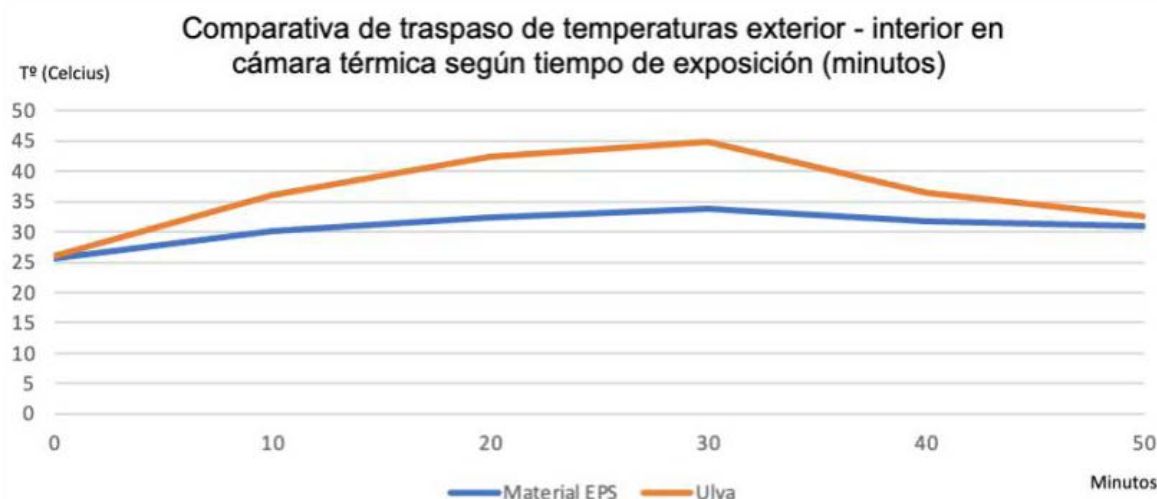
para impermeabilizar la superficie (figura 7).

Las mediciones con cámara termográfica (Figura 8) revelaron que el panel posee una conductividad térmica superior a la del poliestireno expandido (EPS). Con las mismas condiciones de prueba, se registraron diferencias de temperatura superficial hasta de 10 °C entre ambos materiales, indicando que el panel de algas transfiere el calor más rápidamente. Si bien el revestimiento no fue concebido para funcionar como un aislante térmico principal, esta caracterización es clave, debido a que cuantifica su comportamiento y obliga a considerar esta mayor transferencia de calor al proyectar soluciones constructivas, determinando si debe complementarse con otros materiales para alcanzar la resistencia térmica deseada.

La viabilidad de los biomateriales de algas (*Ulva*, *Sargassum*) presenta dos vías: el cultivo y la recolección de varamientos. Aunque requiere menos recursos que la agricultura terrestre, el cultivo oceánico debe planificarse cuidadosamente para no dañar los ecosistemas marinos (Oyarzo-Miranda *et al.*, 2023). Independientemente de la fuente, el principal desafío es económico: la recolección y transformación

Figura 7 a) Muestra posterior al testeo.  
b) Muestra durante el testeo en agua.





suponen cerca del 30 % del costo total. Para lograr la rentabilidad, se puede aumentar el precio de venta o, idealmente, incorporar valor añadido en la zona de recolección. Esta segunda opción permitiría distribuir los beneficios directamente en las comunidades locales afectadas por los varamientos o involucradas en el cultivo.

Por último, existe una barrera normativa. Los materiales de construcción deben cumplir certificaciones costosas. Por ello, son necesarias ayudas económicas para las fases de certificación (Nakhate y van der Meer, 2021), incentivando así la viabilidad de estos nuevos productos ante los ya establecidos en el mercado.

En conclusión, se considera que la elaboración del material es altamente viable para las comunidades costeras, a pequeña y mediana escalas. Más que una simple oportunidad productiva, este proceso ressignifica la relación con el alga. El acto de su extracción, realizado por recolectoras de comunidades costeras, transforma la percepción: de ser un recurso pasivo, el alga se revela como una entidad colaboradora y una «materia vibrante». Esta nueva comprensión genera diversas perspectivas: el alga se vuelve un material con valor agregado y un

motor que transforma la economía local. Su producción a escala local es viable y representa una transmutación de la materia en manos de la comunidad, generando una nueva realidad productiva y sostenible, que invita al diseñador a formar parte del proceso, a ser un participante más en una red de agencias, transfiriendo técnica y conocimiento en el proceso de desarrollo (figura 8).

Se propone un modelo (figura 8) basado en intraacción, en el que las entidades no preexisten a sus relaciones, sino que emergen a través de ellas, contraponiéndose al modelo convencional entre el diseñador y la materia prima: aquí el primero actúa sobre el segundo y el diseñador, el alga (como materia), el conocimiento y el proceso de fabricación son fenómenos que se coconstruyen. El biomaterial es el resultado de la intraacción de las propiedades del alga (viscosidad, absorción, texturas, color) y las decisiones humanas (forma, estética). La relación que se genera entre el diseñador y la materia es colaborativa y evolutiva, haciendo referencia a la simpoiesis, cocreando nuevos resultados desde el «hacer-con» que propone Haraway (2016).

Figura 8 Comparativa de traspaso de temperaturas exterior-interior en cámara térmica según tiempo de exposición (minutos).

Figura 9 Intraacción de los elementos que coconstituyen el proceso a partir del realismo agencial.

Nota. Elaboración propia.

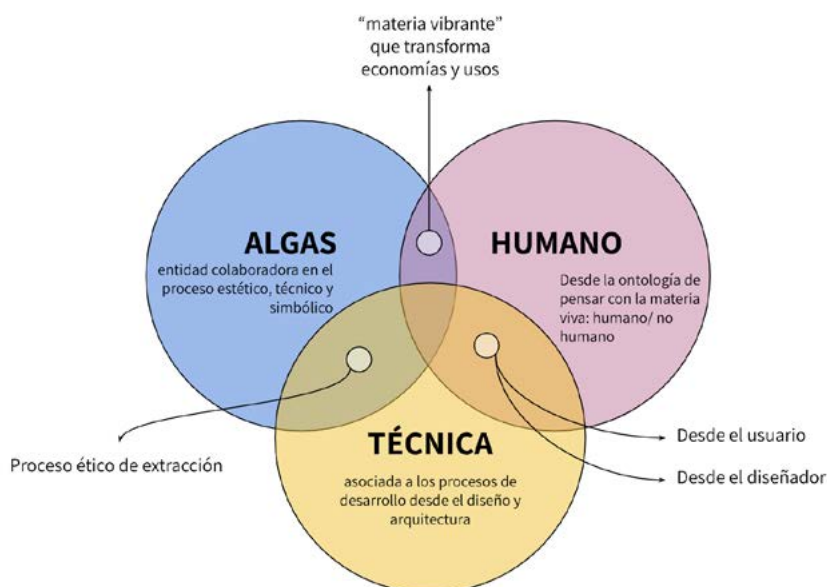
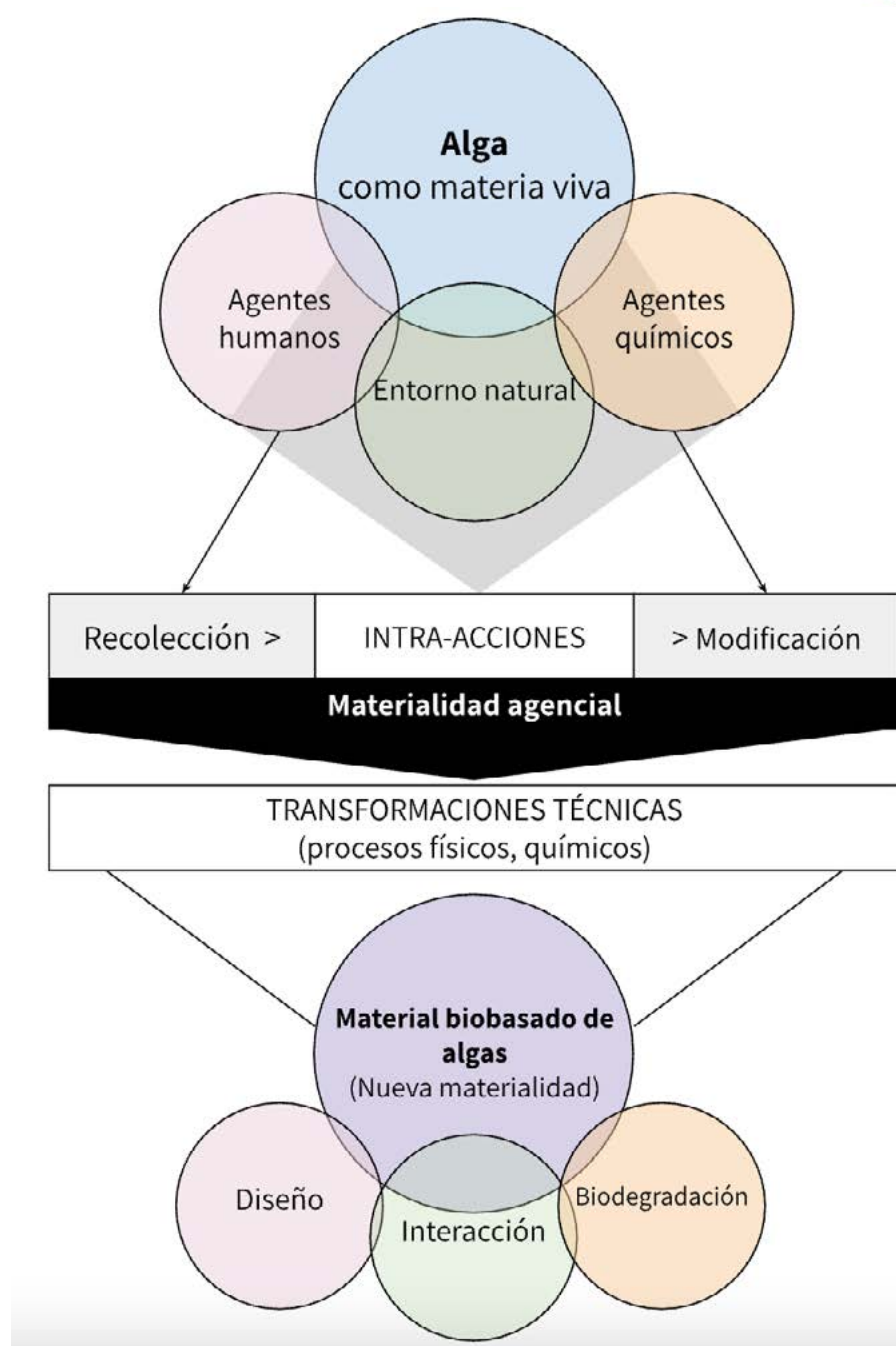


Figura 10 La intraacción de las algas y los demás actores en el proceso para convertirse en material biobasado.

Nota. Elaboración propia.



## Conclusiones y discusión

Los materiales biobasados derivados de algas no son simplemente «recursos» que las personas utilizan, sino que son materias vivas o semivivas que participan intraactivamente con humanos, tecnología, industria y ecosistema. Estos materiales mutan, se descomponen, se transforman y reaccionan ante diferentes estímulos, alterando el comportamiento de los objetos y las economías, en este caso promoviendo economías colaborativas que integran y relacionan todos los actores participantes del proceso (figura 9): algas, recolectoras, Fab Labs, diseñadores, usuarios, etc.

El proceso se fundamenta en una simpoiesis (Haraway): un «hacer-con» que articula distintas formas de conocimiento. Por un lado, el saber tradicional y local de las mujeres recolectoras, y por otro, el conocimiento técnico de los diseñadores en Fab Labs.

En esta agencia distribuida, las recolectoras son un actor clave. A pesar de su vulnerabilidad socioeconómica (Gallardo-Fernández y Saunders, 2018),



su rol histórico ligado a los cuidados define una interacción con la naturaleza basada en la conservación y no en la depredación. Ellas gatillan las intraacciones al gestionar la recolección de forma sustentable.

Al vincular esta práctica de cuidado con la transformación tecnológica en el Fab Lab, se cierra un círculo que va desde la preservación de las especies hasta la creación de una nueva materialidad. El resultado no es un desecho, sino un producto que puede reintegrarse al ecosistema, generando nueva vida.

Los materiales biobasados a partir de algas desafían el dualismo naturaleza/cultura, ya que son híbridos entre vida biológica y diseño humano. En relación con este punto, el dualismo mencionado se observa desde el pensamiento occidental de asociar el concepto de naturaleza a lo orgánico, sin intervención humana, y el concepto de cultura a lo creado artificialmente y asociado al humano. Esto fomenta una jerarquía de valor de lo humano sobre lo no humano, pues la naturaleza es vista como recurso y la materia como un objeto de uso.

Los materiales a base de algas pueden ser considerados como materia híbrida que aborda el enfoque natural y cultural, ya que son derivados de organismos vivos y además han sido intervenidos, manipulados mediante técnicas creativas, científicas y tecnológicas. Es decir, se materializan en las relaciones entre humanos, técnicas, conocimientos y entornos para ser un resultado que impacte positivamente. El prototipo de revestimiento de muro realizado con el material biobasado de algas no es solo un diseño realizado por un humano, sino que toma forma gracias a la

relación entre propiedades biológicas propias (absorción, viscosidad, degradabilidad) y decisiones humanas (forma, uso, estética), haciendo referencia al concepto de intraacción, concibiendo desde la transformación en función del entorno, el diseño, la temperatura y otros factores con los que se relaciona. Por consiguiente, el dualismo naturaleza/cultura se disuelve, ya que la materia basada en algas tiene agencia que integra lo natural (fotosíntesis, crecimiento) con lo cultural, desde el diseño. De este modo, la materia responde al entorno, transformándose e influyendo en sistemas humanos. El diseñar, experimentar, fabricar y producir con algas nos obliga a reconsiderar qué es un objeto, qué es vida, qué es tecnología y qué finalmente puede degradarse y volver al mar, generando relaciones éticas y ecológicas.

A diferencia de los materiales inorgánicos, como los petroquímicos, que tienden a diseñarse como elementos inertes, los materiales de origen biológico conservan propiedades dinámicas, exhibiendo una forma de agencia incluso después de ser procesados.

La madera es un caso paradigmático. Mantiene su higroscopicidad (capacidad de interactuar con la humedad) mucho después de ser cortada. Esto le permite intraactuar con su entorno: cuando el ambiente construido es seco, la madera cede humedad; cuando el ambiente es húmedo, la absorbe, buscando un punto de equilibrio. Esta no es una cualidad pasiva, sino una respuesta activa que le permite a la madera funcionar como un regulador higratérmico, contribuyendo directamente al confort y bienestar de los habitantes.

En este mismo sentido, el prototipo de panel de biomaterial de alga expuesto en esta investigación mejora la calidad de sus espacios circundantes; el panel conserva sus características de ser orgánico y las utiliza para afectar los entornos que le rodean. La intraacción del material que surge del alga se vincula con el ser humano y el entorno para responder a los estímulos externos. El panel absorbe parte de la humedad ambiente para generar equilibrio y mejorar la calidad de vida del ser humano.

Entre el alga y el ser humano se genera una simpoiesis que cocrea una nueva realidad: el alga deja de ser un desecho y se convierte en un panel capaz de interactuar en los espacios circundantes del ser humano, respondiendo al estímulo de mayor o menor humedad ambiente, absorbiendo parte de la humedad o entregando parte de su humedad al espacio. Asimismo, el panel genera una nueva condición de resistencia al fuego, propiedades que responden tanto física como químicamente a las propiedades originales del alga, pero que mediante el diseño y la interacción del ser humano se conjugan para ser mejores. El panel responde a la acción del fuego capa a capa, pasando por distintos estados hasta su transformación en ceniza.

Desde la perspectiva del diseño, el diseñador desarrolla una relación de cocreador con la materia, en este caso el alga. Resulta clave considerar una perspectiva evolutiva y consciente, en la que el nuevo material estará intraactuando con el ambiente, con el usuario y con otros actores, por lo que su forma y estado se verán modificados. Las decisiones de forma, textura o durabilidad no se imponen,

sino que surgen del diálogo entre agencia humana y no humana. Como explicaba Barad (2007) reimaginar nuevas materialidades a partir de la intraacción del ser humano con el ecosistema nos permite visualizar al ser viviente y no viviente, converger agencias en un proceso evolutivo de creación, respeto y cuidado.

### **Agradecimientos**

Esta investigación cuenta con el apoyo de la Dirección de Innovación de la Universidad Tecnológica Metropolitana (INNOVA UTEM) y del Instituto Universitario de Investigación y Desarrollo Tecnológico (IDT) de la Universidad Tecnológica Metropolitana.

# Bibliografía

- a** Alvear, F. (2024). El rol de la mujer en la pesca artesanal. *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile* 87(4).
- Anderson, C. (2012). *Maker: The New Industrial Revolution*. Crown Business.
- Ascuntar-Rivera, M. C., Valbuena-Buitrago, W. S. y Ayala-Gallardo, F. R. (2022). Materiales Do It Yourself DiY: exploraciones emergentes sobre las cualidades expresivo-sensorio-emocionales. *Arte, Individuo y Sociedad*, 35(1), 139-156.  
<https://doi.org/10.5209/aris.81187>
- Ashby, M. y Johnson, K. (2013). *Materials and design: the art and science of material selection in product design*. Elsevier.
- b** Barad, K. (2007). *Meeting the universe halfway: Quantum physics and the entanglement of matter and meaning*. Duke University Press.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1215/9780822388128>
- Barad, K. (2017). Troubling time/s and ecologies of nothingness: Re-turning, re-memembering, and facing the incalculable. *New formations. Journal of Culture/Theory/Politics*, 92, 56-86.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.3898/NEWF.92.05.2017>
- Bennett, J. (2004). The force of things: Steps toward an ecology of matter. *Political Theory*, 32(3), 347-372.  
<https://doi.org/10.1177/0090591703260853>
- Bennett, J. (2010). *Vibrant matter: A political ecology of things*. Duke University Press.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1215/9780822391623>
- Boulton, E. (2016). Climate change as a 'hyperobject': a critical review of Timothy Morton's reframing narrative. *WIREs Clim Change*, 7, 772-785.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/wcc.410>
- Braidotti, R. (2013). *The Posthuman*. Polity Press.
- d** Diario El Regional. (2025, 11 de noviembre). Inician proyecto impulsado por municipio que permite recolección de algas de antes que varen en playa La Herradura. *Diario El Regional*.  
<http://www.diarioregional.cl/notaene2413d.html>
- Donoso, S., Wechsler, A. (2020). Los materiales bio basados y el paradigma desarrollista latinoamericano: perspectivas desde el diseño industrial. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación* (114).  
<https://doi.org/10.18682/cdc.vi114.4116>
- Duarte, S., Romani, A. y Rognoli, V. (2024). Emerging materials for transition: A taxonomy proposal from a design perspective. *Sustainable Futures*.  
<https://doi.org/10.1016/j.sftr.2024.100155>
- e** Ertz, M. (2024). Co-Creation. *Encyclopedia*, 4(1), 137-147.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/encyclopedia4010012>
- f** Fenoglio, V. (2024). Hacia una bioeconomía circular, regenerativa y nuevas formas de producción. Estudio de caso: Proyecto Siempre Monte, Provincia de Córdoba, Argentina. *Hábitat y Sociedad*, (17), 241-262.  
<https://doi.org/10.12795/HabitatySociedad.2024.i17.11>
- g** Gallardo-Fernández, G. L. y Saunders, F. (2018). «Before we asked for permission, now we only give notice»: Women's entrance into artisanal fisheries in Chile. *Maritime Studies*, 17(2), 177-188.  
<https://doi.org/10.1007/s40152-018-0110-z>

Gershenfeld, N. (2012). How to make almost anything the digital fabrication revolution. *Foreign Affairs*, 91(6), 43-57.  
<http://www.jstor.org/stable/41720933>

Grindell, C., Coates, E., Croot, L. y O'Cathain, A. (2022). The use of co-production, co-design and co-creation to mobilise knowledge in the management of health conditions: a systematic review. *BMC Health Services Research*, 22(1), 1-26.  
<https://doi.org/10.1186/s12913-022-08079-y>

Haraway, D. (1995). *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinvención de la naturaleza*. (Cátedra). Universitat Politècnica de València.

Haraway, D. (2006). A cyborg manifesto: Science, technology, and socialist-feminism in the late 20th Century. En *The International Handbook of Virtual Learning Environments* (pp. 117-158). Springer.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4020-3803-7\\_4](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4020-3803-7_4)

Haraway, D. (2016). *Staying with the trouble: Making kin in the Chthulucene*. Duke University Press.

Iglesias, A. (2025). Fenómenos y sistemas simpoiéticos: naturaleza y gráfica (de campo expandido). *Aniav - Revista de Investigación en Artes Visuales*, 16, 31-46.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.4995/aniav.2025.21304>

Karana, E. (2009). *Meanings of materials*. Technical University Delft.

Karana, E., Barati, B., Rognoli, V. y Laan, A. Z. Van Der. (2015). Material Driven Design (MDD): A method to design for material experiences. *International Journal of Design*, 9(2), 35-54.

Khan, S., Soomro, S. A., Rajaden, D. y Georgiev, G. V. (2023). Co-creation through digital fabrication technology: A systematic literature review. *IASDR 2023: Life-Changing Design*.  
<https://doi.org/10.21606/iasdr.2023.250>

Kuqo, A. y Mai, C. (2022). Hojas de pastos marinos: un recurso alternativo para la producción de materiales aislantes. *Materials*, 15(19), 6933.  
<https://doi.org/10.3390/ma15196933>

Kuqo, A., Korpa, A. y Dhamo, N. (2019). Posidonia oceanica leaves for processing of PMDI composite boards. *Journal of Composite Materials*, 53(12), 1697-1703.  
<https://doi.org/10.1177/0021998318808024>

Kusumastuti, R., Silalahi, M. y Sambodo, M. (2023). Understanding rural context in the social innovation knowledge structure and its sector implementations. *Management Review Quarterly*, 73, 1873-1901.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11301-022-00288-3>

Laurenti, R., Singh, J., Cotrim, J. M., Toni, M. y Sinha, R. (2019). Characterizing the sharing economy state of the research: A systematic map. *Sustainability (Switzerland)*, 11(20), 1-21.  
<https://doi.org/10.3390/su11205729>

Lefèvre Martín, Naia (2024). Piñatex, el sustituto sostenible del cuero. *GDI. Revista de investigación de Género, Diseño e Innovación*, (1), 1-10.  
<https://doi.org/10.63206/GDI-2024-1>

Lessig, L. (2008). *Making art and commerce thrive in the hybrid economy*. Bloomsbury Academic.

Liu, Y., Gao, W. y Wang, X. (2023). Research on the history, ecology, and design of folk houses: A review of the literature on seaweed houses in China. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 22(6), 3414-3434.  
<https://doi.org/10.1080/13467581.2023.2213293>

Marchesi, M. y Tweed, C. (2021). Social innovation for a circular economy in social housing. *Sustainable Cities and Society*, 71, 102925.  
<https://doi.org/10.1016/J.SCS.2021.102925>

Milesi, O. (2024). *Chilean fisherwomen seek visibility and escape from vulnerability*. Inter Press Service.  
<https://www.globalissues.org/news/2024/08/05/37380>

Morton, J. y O'Brien, D. (2005). Selling your design: Oral communication pedagogy in design education. *Communication Education*, 54(1), 6-19.  
<https://doi.org/10.1080/03634520500076885>

Morton, T. (2013). *Hyperobjects: Philosophy and ecology after the end of the world*. University of Minnesota Press.

Mutizabal-Aros, J., Ramírez, M. E., Haye, P. A., Meynard, A., Pinilla-Rojas, B., Núñez, A., Latorre-Padilla, N., Search, F. V., Tapia, F. J., Saldías, G. S., Navarrete, S. A. y Contreras-Porcia, L. (2024). Morphological and molecular identification of *Ulva* spp. (Ulvophyceae; Chlorophyta) from Algarrobo Bay, Chile: Understanding the composition of green tides. *Plants*, 13(9), 1258.  
<https://doi.org/10.3390/plants13091258>

**n** Nakhate, P. y van der Meer, Y. (2021). A systematic review on seaweed functionality: A sustainable bio-based material. *Sustainability (Switzerland)*, 13(11), 6174.  
<https://doi.org/10.3390/su13116174>

Navarrete, S. A., Martínez, C., Troncoso, W. y Tapia, F. J. (2024). *Mareas verdes en la Bahía de Algarrobo: Conocimiento ecológico y oceanográfico para informar sobre sus causas y potenciales medidas de mitigación*.

**O** Ochoa Rojas, L. (2025). *Realismo Agencial de Karen Barad*.

Ohnishi, S., Osako, M., Nakamura, S., Togawa, T., Kawai, K., Suzuki, K., Yoshida, A., Gomi, K. y Tsuji, T. (2024). A framework for analyzing co-creation value chain mechanisms in community-based approaches: A literature review. *Sustainability (Switzerland)*, 16(7), 2919.  
<https://doi.org/10.3390/su16072919>

ONU. (2019). *Informe de los Objetivos del Desarrollo Sostenible 2019*, 64.

Otero, A. (2022). Cocinas, residuos e impresión 3D. Biomateriales basados en cáscaras de huevo y conchas de mejillón. *Inmaterial*, 7(13), 55-74.  
<https://doi.org/10.46516/inmaterial.v7.145>

Oyarzo-Miranda, C., Otaíza, R., Bellorín, A., Vega, J. M. A., Tala, F., Lagos, N. A., Oyarzún, F. X., Estévez, R. A., Latorre-Padilla, N., Mora Tapia, A. M., Figueroa-Fábrega, L., Jara-Yáñez, R., Bulboa, C. y Contreras-Porcia, L. (2023). Seaweed restocking along the Chilean coast: History, present, and inspiring recommendations for sustainability. *Frontiers in Marine Science*, 9(January), 1-22.  
<https://doi.org/10.3389/fmars.2022.1062481>

**p** Parisi, S., Rognoli, V. y Ayala-Garcia, C. (2016). Designing materials experiences through passing of time - Material driven design method applied to mycelium-based composites. *Proceedings - D and E 2016: 10th International Conference on Design and Emotion - Celebration and Contemplation, March 2020*, 239-255.

Parisi, S., Rognoli, V. y Sonneveld, M. (2017). Material tinkering. An inspirational approach for experiential learning and envisioning in product design education. *Design Journal*, 20(sup1), S1167-S1184.  
<https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1353059>

**r** Rammou, E., Mitani, A., Ntalos, G., Koutsianitis, D., Taghiyari, H. R. y Papadopoulos, A. N. (2021). The potential use of seaweed (*posidonia oceanica*) as an alternative lignocellulosic raw material for wood composites manufacture. *Coatings*, 11(1), 1-9.  
<https://doi.org/10.3390/coatings11010069>

Rodríguez-Martínez, R. E., Jordán-Dahlgren, E. y Hu, C. (2022). Spatio-temporal variability of pelagic *Sargassum* landings on the northern Mexican Caribbean. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 27, 100767.  
<https://doi.org/10.1016/J.RSASE.2022.100767>



Rognoli, V. y Ayala, C. (2018). Materia emocional. Los materiales en nuestra relación emocional con los objetos. *RChD: Creación y Pensamiento*, 3(4), 1-15.  
<https://doi.org/10.5354/0719-837x.2018.50297>

Rojas, C., Rodríguez, K., Cárdenas, J. P., (2023). Evaluation of two Chilean native macroalgae: «Pelillo» (*Gracilaria Chilensis*) and «Lamilla» (*Ulva* sp.) for thermal insulation application. *Buildings*, 13(10), 2322.  
<https://doi.org/10.3390/buildings13102622>

Rossignolo, J. A., Felicio Peres Duran, A. J., Bueno, C., Martinelli Filho, J. E., Savastano Junior, H. y Tonin, F. G. (2022). Algae application in civil construction: A review with focus on the potential uses of the pelagic *Sargassum* spp. biomass. *Journal of Environmental Management*, 303(December 2021), 114258.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114258>

Rouse, J. (2004). Barad's feminist naturalism. *Hypatia*, 19(1), 142-161.  
<https://doi.org/10.1111/j.1527-2001.2004.tb01272.x>

**S** Sanches, P., Howell, N., Tsaknaki, V., Jenkins, T. y Helms, K. (2022). Diffraction-in-action: Designerly explorations of agential realism through lived data. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*.  
<https://doi.org/10.1145/3491102.3502029>

Sauerwein, M., Karana, E. y Rognoli, V. (2017). Revived beauty: Research into aesthetic appreciation of materials to valorise materials from waste. *Sustainability (Switzerland)*, 9(4), 529.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su9040529>

Sernapesca. (2023). *Mujeres y hombres en el sector pesquero y acuicultor de Chile 2023*.  
<https://www.sernapesca.cl/app/uploads/2024/03/Mujeres-y-Hombres-en-el-sector-pesq-y-acui-2023.pdf>

Soomro, S., Casakin, H. y Georgiev, G. (2021). Sustainable design and prototyping using digital fabrication tools for education. *Sustainability*, 13(3), 1196;  
<https://doi.org/10.3390/su13031196>

**t** Talibi, S., Page, J., Djelal, C. y Saâdi, L. (2024). Impact of treated red-algae fibers on physico-mechanical behavior of compressed earth bricks for construction. *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, 28(12), 2914-2947.  
<https://doi.org/10.1080/19648189.2024.2329722>

**u** Ullmann, J. y Grimm, D. (2021). Algae and their potential for a future bioeconomy, landless food production, and the socio-economic impact of an algae industry. *Organic Agriculture*, 11(2), 261-267.  
<https://doi.org/10.1007/s13165-020-00337-9>

Universidad de Chile. (2023). «Hierbas de mar»: Proyecto del Fondo Valentín Letelier realizó taller sobre innovación tecnológica con algas.  
<https://uchile.cl/noticias/207234/proyecto-hierbas-de-mar-realizo-taller-de-innovacion-con-algas>

**V** Valenzuela-Zubiaur, M., Bustos, H. T., Arroyo-Vázquez, M., y Ferrer-Gisbert, P. (2021). Promotion of social innovation through Fab Labs. The case of Proteinlab UTEM in Chile. *Sustainability (Switzerland)*, 13(16), 8790.  
<https://doi.org/10.3390/su13168790>

Van Kesteren, I. E. H., Stappers, P. J. y Kandachar, P. V. (2005). Representing product personality in relation to materials in the design problem. *International Conference of the Nordic Design Research Society*, 29-31.

Vempada, S., Nayeem, M., Saduwale, S., Rao, M.V. (2025). Bio-inspired Self - Healing Concrete using Algae - Based healing Agents for Crack Repair. En B. S. Babu *et al.* (eds.), Proceedings of International Conference on Advanced Materials, Manufacturing and Sustainable Development (ICAMMSD-2024). *Advances in Engineering Research*, 257,  
[https://doi.org/10.2991/978-94-6463-662-8\\_78](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-662-8_78)

Vezzoli, C. (2018). *Design for Environmental Sustainability*. Springer.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7364-9>

## W

Wang, M., Hu, C., Barnes, B., Mitchum, G., Lapointe, B. y Montoya, J. (2019). The great Atlantic Sargassum belt. *Science*, 365(6448), 83-87.

<https://doi.org/10.1126/science.aaw7912>

Webb, S. (2021). Why agential realism matters to social work. *The British Journal of Social Work*, 51(8), 2964-2981.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1093/bjsw/bcaa106>

Wolaniuk, L. (2023). La realidad como intra-actividad: implicancias post-metafísicas del Realismo Agencial de Karen Barad. *Actas AFRA 2023: Congreso Nacional de Filosofía*.

## Z

Zannen, S., Halimi, M. T., Hassen, M. Ben, Abualsauod, E. H. y Othman, A. M. (2022). Development of a multi-functional wet laid nonwoven from marine waste *Posidonia oceanica* technical fiber and CMC binder. *Polymers*, 14(5), 865.

<https://doi.org/10.3390/polym14050865>

Zhang, T. C., Jahromi, M. F. y Kizildag, M. (2018). Value co-creation in a sharing economy: The end of price wars? *International Journal of Hospitality Management*, 71, 51-58.

<https://doi.org/10.1016/J.IJHM.2017.11.010>

# Suzanne Segeur

Arquitecta, Máster en Urbanismo, Diplomada en Tierra Cruda y doctoranda en la Universidad Politécnica de Valencia. Sus principales campos de interés son la arquitectura, la construcción, los materiales sostenibles y la revalorización de los residuos como materiales de construcción. Su investigación doctoral explora técnicas mixtas de construcción con algas, tierra cruda y estructuras de madera. Como académica de la Universidad Tecnológica Metropolitana, ha estado a cargo de varias cátedras en construcción y arquitectura, así como de proyectos interdisciplinarios y publicaciones en docencia y materiales. En sus últimos proyectos, investigó tanto la construcción de algas como la construcción de micelio.

Architect, Master in Urbanism, Diploma in Raw Earth, and PhD candidate at the Universidad Politécnica de Valencia. Her main areas of interest are architecture, construction, sustainable materials, and the revaluation of waste as construction materials. Her doctoral research explores mixed construction techniques with algae, rammed earth, and wooden structures. As an academic at the Universidad Tecnológica Metropolitana, she has led several courses in construction and architecture, as well as interdisciplinary projects and publications in teaching and materials. In her latest projects, she has investigated both algae-based construction and mycelium-based construction.

# Macarena Valenzuela-Zubiaur

Académica del Departamento de Diseño de la Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile. Doctora en Diseño y Gestión de Proyectos Industriales por la Universidad Politécnica de Valencia, España. Es Diseñadora Industrial por la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile; Especialista en Gestión Estratégica en Diseño y Proyectos por la Universidad de Buenos Aires, Argentina. Es Coordinadora de Fab Lab ProteinLab UTEM Chile e investigadora en INNOVA UTEM, donde desarrolla proyectos relacionados con tecnologías, fabricación digital, materiales de base biológica y desarrollo sostenible. Sus líneas de investigación se centran en la participación de las mujeres en tecnología y STEM, entornos de innovación, desarrollo sostenible y nuevos materiales. Participa en el grupo de investigación FabLat, Fab Lab Madrid Ceu y es investigadora visitante en Elisava en Barcelona.

Faculty member in the Design Department at the Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile. She holds a PhD in Design and Industrial Project Management from the Universidad Politécnica de Valencia, Spain. She is an Industrial Designer from the Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile and a specialist in Strategic Management in Design and Projects from the Universidad de Buenos Aires, Argentina. She coordinates Fab Lab ProteinLab UTEM Chile and is a researcher at INNOVA UTEM, where she develops projects related to technologies, digital fabrication, bio-based materials, and sustainable development. Her research focuses on women's participation in technology and STEM, innovation environments, sustainable development, and new materials. She is part of the FabLat research group, Fab Lab Madrid Ceu, and is a visiting researcher at Elisava in Barcelona.

# Héctor Torres Bustos

Doctor en Gestión del Diseño y las TIC por la Universidad Politécnica de Valencia, España. Ha centrado su actividad en la innovación tecnológica y la investigación aplicada en entornos y objetos inteligentes, diseño de interacción, desarrollo de productos inteligentes y materiales de base biológica. Director y fundador del Programa de Innovación Institucional Innova UTEM, cuyo objetivo es generar las condiciones para que la UTEM desarrolle la innovación y el emprendimiento. Dirige el proyecto UTEM RM Innovation Hub, que consiste en la implementación de una Red de Nodos de Innovación y Emprendimiento en diferentes comunas de la Región Metropolitana para fortalecer el desarrollo de capacidades en innovación, tecnología y emprendimiento en las comunidades locales.

PhD in Design and ICT Management from the Universidad Politécnica de Valencia, Spain. His work focuses on technological innovation and applied research in intelligent environments and objects, interaction design, smart product development, and bio-based materials. He is the director and founder of the Innova UTEM Institutional Innovation Program, aimed at generating conditions for UTEM to foster innovation and entrepreneurship. He leads the UTEM RM Innovation Hub project, which implements a Network of Innovation and Entrepreneurship Nodes in various municipalities of the Metropolitan Region to strengthen local innovation, technology, and entrepreneurship capacities.

# Luis Palermo

Ingeniero y Doctor en Arquitectura, Edificación, Urbanismo y Paisaje. Doctor Europeus en Facoltà di Architettura di Firenze, Florencia, Italia. Licenciado en Bellas Artes por la Universidad Politécnica de Valencia (2005). Máster en Programa de Patología de la Edificación en el Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad Politécnica de Valencia (2007). Titulación Científica Nacional Italiana Profesor Titular el 12/11/2018 (MIUR). Profesor Titular de Ingeniería de la Edificación en la Universidad Politécnica de Valencia (1996-2010), Ex Director de la “Cátedra UNESCO de Universidad y Patrimonio” U.P.V. (2016-2018). Ha desarrollado diferentes áreas académicas en Arquitectura e Ingeniería, con énfasis en la edificación y aspectos técnicos. Es Editor Jefe y Fundador de la Revista Internacional de Tecnología Arquitectónica y Sostenibilidad Vitruvio, creada en 2015 para promover y difundir las actividades de investigación en los campos de la Arquitectura y la Ingeniería de Edificación. Su objetivo es la reinterpretación de los principios de *firmitas, utilitas y venustas* del *De Architectura de Vitruvio* según las necesidades del mundo moderno. Desde 2018, Vitruvio pertenece a la lista de revistas científicas reconocidas por Scopus y otras importantes referencias científicas.

Engineer and Doctor in Architecture, Building, Urbanism, and Landscape. European Doctorate from the Facoltà di Architettura di Firenze, Florence, Italy. Bachelor's degree in Fine Arts from the Universidad Politécnica de Valencia (2005). Master's in Building Pathology Program from the Department of Architectural Constructions at the Universidad Politécnica de Valencia (2007). Italian National Scientific Qualification as Full Professor on 12/11/2018 (MIUR). Full Professor of Building Engineering at the Universidad Politécnica de Valencia (1996–2010), and former Director of the “UNESCO Chair of University and Heritage” at U.P.V. (2016–2018). He has developed various academic areas in Architecture and Engineering, with an emphasis on building and technical aspects. He is Editor-in-Chief and Founder of the International Journal of Architectural Technology and Sustainability Vitruvio, established in 2015 to promote and disseminate research activities in the fields of Architecture and Building Engineering. Its objective is to reinterpret *Vitruvius'* principles of *firmitas, utilitas, and venustas* from *De Architectura* in accordance with the needs of the modern world. Since 2018, Vitruvio has been included in the list of scientific journals recognized by Scopus and other major scientific references.







María Schmukler

<https://orcid.org/0009-0009-1616-0301>

Universidad de la República (Montevideo, Uruguay)

[maria.schmukler@artes.udelar.edu.uy](mailto:maria.schmukler@artes.udelar.edu.uy)

# Cuando los materiales hablan. Prácticas de diseño en una cooperativa de reciclaje

When Materials Speak: Design Practices in a Recycling Cooperative

Recibido: 03/06/2025

Aceptado: 03/11/2025

Schmukler, M. (2025) «Cuando los materiales hablan. Prácticas de diseño en una cooperativa de reciclaje».

Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad, 10(20), pp 106-129

DOI [10.46516/inmaterial.v10.324](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.324)

## Palabras clave:

cartoneros/as; ontología política del diseño; materiales; etnografía; reciclaje

## Keywords:

*informal recyclers, political ontology of design, materials, ethnography, recycling*

## Resumen

Este trabajo etnográfico explora cómo una cooperativa de reciclaje en La Matanza (Argentina) desarrolla prácticas de diseño que reimaginan la relación con los materiales que la habitan. Centrado en la revalorización del poliestireno expandido (EPS), un material habitualmente descartado por la industria local, se evalúa cómo los/as cartoneros/as\* lo transforman en nuevas formas de vida material. En este proceso, las formas de nombrarlo mutan: el EPS deviene «nieve» o «perlas», términos que, cargados de evocación, expanden las posibilidades de imaginar otros destinos y sentidos para la materia reciclada.

Lejos de reproducir lógicas extractivistas, su experimentación crea metodologías sensibles y colectivas en las que el EPS deja de ser un desecho para convertirse en un agente activo en la construcción de vínculos, conocimientos y prácticas. Este planteamiento sostiene que, a partir del trabajo de experimentación e innovación con materiales sin valor de mercado que realizan los/as cartoneros/as, emerge un diseño transformador, capaz de interpelear al modelo hegemónico y de habilitar la participación de otros/as, incorporando nuestros cuerpos, miradas, saberes y sensibilidades. Lo que allí acontece es una potencia creadora que posibilita tanto el encuentro como la diferencia con los procedimientos del diseño dominante y con las personas académicas que observan y participan en estos procesos. Son esos matices los que nos permiten (des)encontrarnos: para comprender otras ontologías, para revisar la propia, y para abrirnos a *escuchar* lo que los materiales tienen para decirnos.

## Abstract

This ethnographic work explores how a recycling cooperative in La Matanza (Argentina) develops design practices that reimagine its relationship with the materials it engages with. Focusing on the revalorisation of expanded polystyrene (EPS) – a material commonly discarded by the local industry – this study analyses how waste pickers transform it into new forms of material life. In this process, the ways of naming it also shift: EPS becomes ‘snow’ or ‘pearls’ – terms filled with evocative power that expand the possibilities of imagining new destinies and meanings for recycled matter.

Far from reproducing extractivist logics, their experimentation creates sensitive and collective methodologies where EPS ceases to be waste and becomes an active agent in building relationships, knowledge and practices. This approach argues that waste pickers generate a transformative form of design through experimentation and innovation with materials lacking market value. This design not only challenges the hegemonic model but also enables the participation of others, incorporating our bodies, perspectives, knowledges and sensibilities. What unfolds is a creative force that fosters both connection and divergence with dominant design methodologies and with the academics who participate in and/or observe these processes. These nuances allow us to (dis)encounter each other: to understand other ontologies, to reflect on our own, and to open ourselves to listening to what materials have to tell us.

\* *Cartoneros/as* es el término que utilizan los recicladores informales en Argentina para autoidentificarse.

# 1. Introducción

El artículo analiza cómo las prácticas de la cooperativa Reciclando Sueños constituyen formas de diseño situado, en las que la creatividad y el conocimiento práctico emergen de la interacción entre materiales, cuerpos y procesos colectivos. Examina cómo los materiales influyen en las prácticas creativas y cómo, a su vez, estas generan modos alternativos de relacionarse con los residuos y con los públicos, evidenciando que la acción cooperativa produce nuevos sentidos, aprendizajes y experiencias que redefinen la relación entre tecnología, materiales, trabajo y comunidad. El recorrido narrativo y argumental combina marcos conceptuales con escenas etnográficas situadas, avanzando desde el contexto histórico y los fundamentos teóricos hasta la descripción de procesos de diseño en el campo, para concluir con una reflexión metodológica y analítica sobre el enfoque colaborativo y situado.

Las primeras visitas a la cooperativa de reciclaje Reciclando Sueños tuvieron lugar en 2016, anticipándose dos años al inicio formal del trabajo de campo etnográfico<sup>1</sup>. Desde el comienzo, esos encuentros representaban un festival de ritmos, formas, texturas y colores. Una de las cuestiones iniciales que llamaron la atención de la cooperativa fue lo que los materiales «contaban» de Reciclando Sueños al adentrarme en su territorio. Posteriormente, siguieron las charlas y las recorridas con Marcelo —presidente de la cooperativa y principal impulsor de estos procesos— y sus compañeros/as. Sin embargo, lo

primero que se hizo presente ante mí e invitó a transitar sigilosa y animadamente por los estrechos sectores de paso que dejaban las pilas de bolsones con materiales descartados en su interior, fueron esas preformas de envases intentando salir de su fardo, o la hermosa —y peculiar— sensación al tacto de hundir la mano en una bolsa de plástico molido. Estos se convirtieron en los primeros indicios de que allí ocurrían más cosas que el simple trinomio productivo de actividades de «selección-acopio-venta» que se espera de un emprendimiento de reciclaje.

Resultó evidente que, así como yo disponía de métodos y herramientas propios de mi formación universitaria en diseño, los/as cartoneros/as también contaban con sus propios conocimientos y metodologías. Su modo de hacer implicaba prácticas de diseño no reconocidas como tales en los marcos académicos tradicionales. Como plantea Gutiérrez Borrero (2015), aunque siempre han existido otras formas de diseñar, la formación colonialista que predomina en nuestras instituciones tiende a invisibilizarlas desde una mirada predominantemente blanca, masculina, eurocentrista y cis. Reconocerlas —dice el autor— exige tiempo, disposición a codiseñar y apertura a ser transformados/as en el proceso (2015, p. 126). En mi caso, fue necesario un proceso de múltiples encuentros y la construcción de una relación de confianza, especialmente con Marcelo. La investigación permitió comprender sus modos de creación y habilitar experiencias compartidas de diseño. La ontología política (Escobar, 2017) ofreció un marco para

1 Véase la tesis doctoral Schmukler (2024).

pensar estos intercambios como (des)encuentros entre mundos y trayectorias heterogéneas.

Si bien la cooperativa promueve la participación de técnicos/as y académicos/as, sus prácticas se sostienen en un saber hacer propio, que despliega creatividad sin ajustarse a esquemas lógicos ni lineales. Esa creatividad puede pensarse en relación con la categoría nativa de *picardía cartonera*, entendida como una forma situada de conocimiento práctico. Más que una estrategia de resolución de problemas, la *picardía* nombra una disposición inventiva que permite habitar los márgenes del sistema capitalista y reconfigurarlos desde la urgencia, la necesidad y la inteligencia encarnada en la experiencia cotidiana del trabajo: un hacer que sucede a medida que encuentran los medios para hacerlo.

La *picardía cartonera* revela, así, un saber corporal y material que se produce en el gesto de recolectar, clasificar y trasladar los residuos. Puede pensarse como una forma de ingenio estratégico o astucia creativa que combina habilidades adquiridas en la calle, capacidad de improvisación y conocimiento del entorno urbano. Este saber hacer situado permite sortear los obstáculos materiales y normativos de la exclusión estructural que constituye un capital cultural, político y operativo fundamental para los/as trabajadores/as del reciclado.

Este escrito aborda las prácticas de la cooperativa desde una perspectiva decolonial y relacional, problematizando las concepciones dominantes que restringen el diseño a quienes poseen formación académica formal y métodos estandarizados. Al analizar los procesos de trabajo de los/as cartoneros/as,

se visibilizan formas de conocimiento y creatividad situadas que surgen en la interacción entre materiales, tecnologías, cuerpos y personas, construyendo mundos y proyectos de existencia más allá de las categorías profesionales tradicionales. Estas prácticas desafían las jerarquías epistémicas al reconocer como diseñadores/as a quienes no cuentan con legitimación académica, y al mismo tiempo muestran cómo los conocimientos se producen y aprenden de manera colectiva, en movimiento y de forma no lineal. La investigación enfatiza además el encuentro entre mundos — académicos y no-académicos — como un espacio de tensión y diálogo que permite repensar la colaboración transdisciplinar, sus posibilidades y limitaciones, y cuestionar la centralidad del profesional como único/a experto/a.

Por medio de su incorporación creativa de materiales reciclables sin valor de mercado —que de otro modo serían desechados—, la cooperativa recicla, genera alianzas, procesos, productos y resistencias que amplían el sentido tradicional de diseñar. En *Reciclando Sueños*, el diseño se manifiesta como una práctica localizada y contingente, que surge en diálogo constante con los materiales, los contextos cambiantes y los públicos diversos. Se trata de un diseño performado (Carenzo y Schmukler, 2018), donde pensar, crear y hacer se entrelazan simultáneamente. Lejos de ser una actividad aislada, el diseño se inserta en las múltiples urgencias cotidianas de la cooperativa, desarrollándose en tiempos fragmentados y atravesado por las necesidades del día a día. Diseñar se convierte en un acto gestual, experimental y sensorial, donde

lo tácito y lo no dicho desempeñan un rol central. Esta dimensión performativa implica experimentar con los materiales en acción y hacerlo con otros/as, quienes simultáneamente participan, colaboran y observan. Su carácter performativo tiene, por tanto, una doble inscripción: acción práctica y articulación discursiva.

En palabras de Marcelo «ellos/as se dedican a buscar problemas ajenos» para convertirlos en propios. Esa búsqueda comienza visitando industrias, recorriendo instalaciones y analizando procesos productivos, con el propósito de detectar fallas o residuos mal gestionados que puedan convertirse en oportunidades de reciclaje. A veces, también investigan informes de gestión ambiental para identificar materiales sin destino claro. El primer paso consiste en negociar un acuerdo para tratar esos residuos. Una vez que los materiales arriban a la cooperativa, se inicia un proceso de experimentación: rara vez saben de antemano qué harán con ellos, y es justamente esa incertidumbre la que impulsa su creatividad. Aunque desde una perspectiva técnica podría verse como un riesgo ofrecer soluciones aún por descubrir, para los/as cartoneros/as este riesgo forma parte esencial de su manera de diseñar: confían en que, mediante la práctica, el ensayo y el error, encontrarán cómo transformar el problema en una solución concreta. Así ocurre con el EPS que llega a la cooperativa, material sobre el cual profundizaré.

## 2. Sobre esta etnografía y las personas que la integran

Como un primer paso para comprender cómo es, qué objetivos tiene y de qué modo se desarrolla el diseño de Reciclando Sueños, es necesario contextualizar y problematizar la investigación realizada, dando cuenta de los abordajes y marcos de estudio puestos en práctica. Especialmente se aclara que esta es una etnografía llevada adelante por una diseñadora académica, en el marco de un doctorado en ciencias sociales y humanidades, dentro de un grupo de investigación interdisciplinario. Esto implicó una serie de alcances y limitaciones, que no formarán parte de este trabajo<sup>2</sup>, pero que tuvieron la riqueza de tensionar diversos campos académicos, corriendo límites y desdibujando fronteras epistémicas y hermenéuticas.

El trabajo de campo realizado en la cooperativa, centrado principalmente en el vínculo con Marcelo (primordial promotor de las prácticas de experimentación con materiales) y sus prácticas de diseño, impulsó una revisión crítica de las nociones convencionales sobre qué significa diseñar. La estrategia metodológica se mantuvo abierta y flexible, combinando técnicas etnográficas tradicionales —como la observación participante y el registro textual, visual y audiovisual (Guber, 2001)— con un enfoque multilocal<sup>3</sup> que

2 Véase la tesis doctoral Schmukler (2024).

3 En esta investigación, la etnografía multilocal Marcus (2001)

se aplica para seguir a las personas, los objetos y los materiales que circulan en la cooperativa Reciclando Sueños, para comprender cómo los conocimientos, las prácticas creativas y los significados asociados al reciclaje y al diseño se producen, transforman y se conectan mediante distintos espacios y relaciones.

permitió seguir trayectorias de personas y objetos en espacios físicos (Argentina, Kenia, Tanzania) y digitales, como los intercambios por WhatsApp (Marcus, 2001; Schmukler y Carenzo, 2022). A medida que la investigación avanzó y mi participación en experiencias de codiseño se intensificó, el enfoque derivó hacia una etnografía colaborativa y experimental (Estalella y Sánchez Criado, 2018), en la que la creación de dispositivos audiovisuales se convirtió en herramienta tanto de reflexión como de intervención (Estalella y Sánchez Criado, 2018; *(Co)diseñando a medida*, 2020; Schmukler, 2024).

El análisis se ubica en un caso de estudio específico: una cooperativa de reciclaje en La Matanza (Argentina); sin embargo, el caso puede insertarse en una problemática de escala global estrechamente vinculada con la crisis ambiental, como la sobreproducción y disfuncional gestión de residuos en el sur global. La distribución de los impactos generados por la producción y el consumo desmedidos es profundamente desigual. El modelo dominante de consumo —basado en el «usar y desechar» y en la producción de bienes con obsolescencia programada— genera desechos compuestos por materiales difíciles de tratar o reciclar. Al mismo tiempo, esto configura nuevos paisajes en las periferias de las ciudades con basurales a cielo abierto y relleños sanitarios sobreexplotados, que incluyen personas separando y recolectando aquellos residuos

que pueden ser vendidos en el mercado del reciclado o reúso.

Según Gutberlet y Carenzo (2020) la desigualdad social se evidencia especialmente en que la mayoría de los recicladores/as carece de acceso a cualquier forma de protección social provista por el Estado, lo que los obliga a sobrevivir en condiciones extremadamente precarias. En muchos casos, deben exponerse a entornos peligrosos y asumir riesgos para acceder a materiales reciclables de valor. Dentro de la cadena de reciclaje, ocupan el eslabón más desfavorecido en términos económicos, percibiendo las remuneraciones más bajas. Además, enfrentan con frecuencia estigmatización social, explotación económica y condiciones laborales inestables que reflejan una inserción profundamente desigual en el mercado de residuos reciclables. A ello se le suma que los/as cartoneros/as pueden ser comprendidos como parte de los *bienes comunes urbanos* (Zapata y Zapata Campos, 2015), en tanto construyen y sostienen formas de trabajo autogestionadas en contextos de exclusión estructural. Lejos de ser simples beneficiarios/as pasivos/as de políticas asistenciales, generan sus propias fuentes de empleo mediante prácticas colectivas y solidarias que transforman los desechos en recursos.

## 2.1. La cooperativa

Al inicio, los/as cartoneros/as que fundaron la cooperativa trabajaban en las calles —primero de manera autogestionada y luego organizada mediante el sistema

puerta a puerta<sup>4</sup>—. Reciclando Sueños ha trascendido la recolección tradicional, asumiendo un rol activo como agente de diseño en procesos, tecnologías y productos vinculados a la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) y participando en la toma de decisiones (Carenzo, 2011, 2018, 2020). Esta transformación respondió a una trayectoria marcada por disputas sociales y luchas políticas para obtener reconocimiento como actores legítimos dentro del sistema de residuos (Carenzo y Fernández Álvarez, 2011).

Los/as cartoneros/as que fundaron la cooperativa en la década de 2000 comenzaron a trabajar de manera informal en un contexto marcado por la criminalización y la exclusión. Cabe recordar que la recuperación informal de residuos estaba prohibida en Argentina desde la última dictadura cívico-militar (1976-1983), a partir del Decreto-Ley 9.111/78, que habilitó su persecución policial. Esta norma fue derogada en 2006 gracias a la organización del movimiento cartonero, aunque las tensiones por legitimidad persisten. En este marco, las cooperativas surgieron como formas de resistencia y organización colectiva, mejorando condiciones de vida y habilitando la participación política en políticas públicas de gestión de residuos (Fernández Álvarez y Carenzo, 2012; Tagliafico, García y Schamber, 2016).

La cooperativa en La Matanza se ha (re)diseñado ante crisis económicas, sociales, políticas y ambientales que ignoran su labor. Sin situarse al margen del sistema GIRSU, lo cuestiona y resignifica desde adentro, modificando normas y prácticas propias. El diseño para la autonomía (Escobar, 2018) emerge como una práctica que disputa sentidos y territorios, buscando reconocimiento de los modos de ser, conocer y hacer de las comunidades.

Comprender a Reciclando Sueños implica considerar su labor y su relación con la sociedad, aún marcada por dificultades de legitimidad (Carenzo y Fernández Álvarez, 2011). Su trabajo se organiza en redes familiares, estrategias de supervivencia y actividades vinculadas a formas de vida y autoorganización (Elizalde *et al.*, 2012). La constitución como cooperativa no solo estructuró la interacción grupal, sino que funcionó como un dispositivo para disputar reconocimiento estatal, posicionándola como actor clave en políticas públicas de GIRSU y reciclaje.

Desde perspectivas relacionales, situadas y decoloniales, el diseño de la cooperativa se entiende como una práctica sociocultural situada, diversa y emergente, en la que personas, diseños, escenarios, acervos epistémicos, sensibilidades y materialidades se entrelazan y afectan mutuamente (Winograd y Flores, 1986; Ingold, 2012; Mazini, 2015; Fry, 2017;

4 La implementación del sistema de recolección puerta a puerta constituyó un hito clave para la cooperativa, ya que permitió consolidar su reconocimiento social como organización de trabajadores durante la primera década de los años dosmil. Este logro fue el resultado de un prolongado proceso de disputa y negociación con las autoridades municipales y con sectores de la comunidad local (Carenzo y Fernández Álvarez, 2011). Con el tiempo, la cooperativa Reciclando Sueños adaptó y transformó esta modalidad, avanzando hacia un modelo en el cual recibe y procesa directamente los residuos provenientes de comercios locales en sus propias instalaciones.



Kiem, 2017; Calderón Salazar y Huybrechts, 2020; Noronha, Aboud y Portela, 2020). Siguiendo a Kalantidou y Fry (2014), este diseño puede ser entendido como una práctica que emerge y se sostiene desde los bordes del sistema de gestión de residuos sólidos urbanos.

### 3. Materiales: los «fantasmas» y lo que «vibra»

Luego de reponer el marco teórico desde donde se aborda el trabajo, la propuesta es sumergirnos en un escenario particular y contextualizado, indagando en el galpón de la cooperativa, su paisaje interno y quiénes/qué lo habitan. En Tsing *et al.* (2017, p. 6) se explica que cuando los humanos transformamos el entorno natural, tendemos a olvidar cómo era antes. Los ecólogos han conceptualizado esta propensión a naturalizar paisajes degradados como el «síndrome de la línea base cambiante». Al centrarnos exclusivamente en el estado actual de un paisaje, corremos el riesgo de invisibilizar otras formas de vida y ecologías previas. Sin embargo, lo que desaparece deja huellas. Esos «fantasmas» del pasado —como los llaman los/as autores/as— nos interpelan, revelando las marcas invisibles que perduran en el presente. Podemos repensar desde esta mirada al espacio físico de la cooperativa, donde se separan, acopian y transforman materiales descartados, porque allí se configura un nuevo paisaje que condensa personas, materiales, luces, texturas, máquinas, modos de estar y hacer. También dentro

de él se define qué observar, qué tocar y qué transformar —dando lugar a nuevas formas de exclusión y olvido— en medio de entramados complejos entre humanos y no-humanos, donde también emergen *fantasmas*, materiales que nos invitan a dialogar con ellos.

Por su parte, Bennett (2022) explica que la materia *vibra* y posee una vitalidad propia. Esta perspectiva invita a comprender la materialidad no como algo inerte o pasivo, sino como una entidad activa que incide en los contextos en los que se inserta. La *materia vibrante* tiene agencia: sus movimientos son situados y sus efectos transformadores. Sus vínculos son relacionales, formados por complejas redes de personas, conocimientos, artefactos y materiales. Por ello, no puede entenderse de forma aislada, sino en función de las tramas que la conforman. Esta agencia material también es política: puede participar activamente en la transformación de prácticas sociales, como el diseño. Reconocer esta vitalidad nos exige atender a lo que la materia nos dice en su interacción con quienes habitamos la cooperativa y reflexionar sobre las implicaciones éticas y políticas de nuestra propia materialidad en el mundo.

Algo que sucede es que en Reciclando Sueños los materiales adquieren nuevos sentidos: nos hablan, vibran, nos cuentan lo que fueron y nos ofrecen pistas sobre lo que podrían llegar a ser. Desde una mirada filosófica, Morton (2016, p. 16) plantea que las cosas —en este caso, los materiales presentes en la cooperativa— son lo que son, pero su identidad nunca coincide del todo con la forma en que se nos presentan. No podemos separar el ser de algo de su manifestación: ambos

aspectos están entrelazados. Cada cosa se asemeja a una cinta de Möbius, sin principio ni final, en un movimiento de torsión continua, —ese juego entre lo que es y cómo se muestra— constituye una dimensión esencial del ser. El presente estudio se propone explorar esas manifestaciones materiales tal como se presentan en la cooperativa, mientras componen un nuevo paisaje, mientras vibran con nosotras y nosotros. En esa exploración, emergen procesos, metodologías y prácticas de diseño que nacen del pensamiento con y desde los materiales.

### 3.1. Los materiales y su metamorfosis

*Amarillas y blancas, figuras de polietileno de alta densidad entreveradas en una bolsa en la parte trasera del predio de la cooperativa. Envases que quedaron a mitad del proceso, que no terminaron de conformarse en la inyectora de alguna fábrica. Sin embargo, se pueden ver los claros vestigios de lo que no llegó a ser usado como envase. La morfología del error permite la mutación, pero siempre deja alguna pista de lo que pudieron ser.*

*Parecen globos para armar formas en un cumpleaños infantil, esperando a ser liberados.*

La Matanza, registro de campo, mayo de 2018.

Con las visitas, no tardaron en emerger las preguntas: ¿de dónde provenían esos materia-

les? ¿Qué habían sido antes de ser descartados? ¿Quién los descartó y por qué? Pero la mejor parte era indagar en qué podían devenir, ya que era el momento de pensar juntos/as y de acercarme a comprender cómo y por qué hacían las cosas de cierto modo los/as cartoneros/as de Reciclando Sueños. Allí es donde encontraba particular asidero la *picardía cartonera*, y lo que nos sumergía en largas conversaciones sobre posibles destinos y transformaciones, experimentaciones, reusos y reciclajes.

A partir de una serie de escenas etnográficas, se explora aquí una dimensión particular del diseño en Reciclando Sueños: el modo en que cada material que ingresa a la cooperativa activa una pesquisa sensorial y una confrontación directa con la materia. Este abordaje permite conocer sus propiedades físicas y químicas desde el cuerpo, los sentidos y el saber que emerge del hacer cotidiano (Carenzo y Schmukler, 2018). Este modo de relacionarse con los materiales contrasta con las prácticas hegemónicas del diseño profesional, donde predominan enfoques técnico-científicos con lógicas cartesianas<sup>5</sup>. En tales marcos, aspectos como las emociones, las sensibilidades o la propia corporalidad suelen ser relegados, limitando así el potencial creativo que habita en nuestra experiencia encarnada del diseño.

A ello se suma una concepción reduccionista de los materiales, entendidos muchas veces como pasivos y sin agencia, cuya transformación obedece exclusivamente a una lógica de conocimiento antropocéntrica. Sin

5 Se entiende por *método cartesiano* en el diseño una lógica *top-down*, que parte de la premisa de que existen personas con un «problema» o «necesidad» y diseñadores/as, legitimados/as como tales, que buscan resolverlo mediante la creación de un objeto o tecnología, ofreciendo así una solución específica a una demanda previamente identificada.



**Figura 1** *Nota:* Todas las imágenes que acompañan este artículo son de autoría exclusiva de la autora. Fueron realizadas en distintas etapas del proceso de investigación y escritura. En coherencia con una decisión estética y narrativa, se optó por no incorporar títulos ni descripciones específicas, con el propósito de favorecer su integración en el desarrollo textual y potenciar el diálogo entre imagen y palabra.

embargo, podemos pensar que la experiencia estética de estar involucrados/as en esos procesos de experimentación con materiales se conecta con el planteo filosófico de Morton (2016), ya que la experiencia estética revela una paradoja fundamental: aquello que percibimos con intensidad y nitidez —eso que se presenta con fuerza ante nuestros sentidos— al mismo tiempo se nos escapa, es decir, que resulta imposible de aprehender por completo. La belleza, en este sentido, no radica en el dominio o la comprensión total de un objeto, sino en la conciencia de su inasibilidad, en la tensión entre lo que se muestra y lo que permanece fuera de nuestro alcance. Este tipo de experiencia interpela nuestra necesidad de control y nos invita a una forma de relación más abier-

ta, sensible y no instrumental con el mundo.

En consonancia con esta mirada, lo que acontece cuando transitamos, habitamos y experimentamos el galpón suscita nuevas preguntas: ¿qué pasa con aquello que queda fuera de los esquemas cartesianos? ¿Qué otras formas de conocer y crear pueden emerger cuando se diseña desde la escucha, la incertidumbre y el vínculo con la materia? En otras palabras, cuando se crea desde la experiencia estética de haber estado ahí.

## 4. El laboratorio de Reciclando Sueños

Los materiales que habitan el galpón de la cooperativa nutren la *picardía* de los/as cartoneros/as. Entonces, tienen agencia, distan de ser inertes dentro de las prácticas creativas de la cooperativa. Vibran permeando las sensibilidades y capacidades de percepción; en consecuencia, dejamos (o no) que nos afecten. Esta premisa nos permite ahondar en el devenir de la materia descartada que llega a la cooperativa, para indagar especialmente en cómo se procesa su transformación. Aquí cobra especial importancia la experimentación como práctica creativa de diseño y aprendizaje para la cooperativa. Con los años, se fue constituyendo y consolidando la idea de generar condiciones para que opere un entramado humano y no-humano para la experimentación, algo así como un «laboratorio cartonero».

En una esquina del laboratorio está la prensa: dos placas metálicas, una de ellas emite calor mediante una resistencia eléctrica, recubiertas con tela reciclada de una tabla de planchar. Esta máquina es central para la experimentación. Aquí se mezclan plásticos de diversos orígenes —tapitas de polipropileno, envases de PVC, fragmentos de PET, carcasas de electrodomésticos— que, dispuestos en patrones o en capas, son sometidos a presión y calor.

Una de las dificultades radica en que solo una de las placas se calienta, lo

que afecta la distribución térmica. A veces se cubren las mezclas con una lámina delgada de plástico llamado comercialmente «maylar», un descarte industrial que actúa como aislante y protector superficial. Sin embargo, su uso es limitado por la escasa disponibilidad del material.

La prensa se opera manualmente; no tiene controles automáticos ni indicadores de temperatura o tiempo. Las mediciones se basan en la experiencia, la observación y los sentidos. Marcelo, que acciona la máquina, guía el proceso con el tacto, el vapor y el calor corporal; nosotros/as —los/as académicos/as— registramos tiempos y resultados en nuestros cuadernos, recolectamos retazos y etiquetamos muestras con la idea de construir un catálogo.

Cada tipo de plástico responde de manera distinta al calor: varían los grosores, las texturas, la dureza, la opacidad. Cada placa que emerge se convierte en objeto de análisis colectivo: la observamos, la tocamos, intercambiamos impresiones técnicas: «le faltó tiempo», «este material se corta fácil», «tiene puntos débiles».

Así transcurren las horas en la cooperativa. (La Matanza, registro de campo, septiembre de 2019)

La experimentación con la prensa abre un espacio para la discusión colectiva en torno a los resultados de cada prensada,

vinculándolos con el comportamiento de los materiales y su capacidad de transformación. Estas experiencias nos permiten observarlos y participar activamente en los procesos de la cooperativa desde nuestras propias miradas y conocimientos.

Los métodos se entrelazan y se enriquecen mutuamente. Los/as académicos/as presentes e involucrados/as en el proceso tomamos notas en nuestros cuadernos, con la intención de construir un registro. Marcelo, en cambio, mezcla materiales, opera la prensa y presta atención a señales físicas: la cantidad de vapor que emiten las placas, el calor creciente que percibe al permanecer cerca de la máquina. Las gotas de sudor que recorren su rostro marcan el aumento gradual de la temperatura en la superficie metálica.

Sugerimos rotular las pruebas para generar un registro sistemático. Sin embargo, carecemos de instrumentos de medición exactos, como pantallas que indiquen la temperatura o cronómetros que cuenten el tiempo transcurrido. En este sentido, se vuelve imprescindible atender a los pequeños detalles, desarrollar otras formas de lectura y aproximarnos a los materiales desde los sentidos. Este tipo de vínculo nos permite percibir sus transformaciones de manera más sensible y situada. ¿Qué nos dicen los materiales en estas experimentaciones? Solo al asumir la inexactitud del proceso podemos acercarnos a las respuestas.

## 5. La (in)comodidad como motor: el caso de las «perlas» de EPD

En el *laboratorio*, la prensa ocupa un rol importante en la investigación en torno a los plásticos que reciben desde hace años. Sin embargo, existen ciertos materiales que representan desafíos particulares en su tratamiento y que no pasan por ese proceso térmico. Es que, ya sea por el gran volumen en que llegan a la cooperativa o por la complejidad de sus composiciones, muchas veces conformadas por mezclas, resultan difíciles de separar. Estos *materiales incómodos* (Carenzo y Mazzino, 2022) despiertan un interés singular en Reciclando Sueños, porque se conciben casi como enigmas por resolver. Lejos de ser descartados, se tornan en prioridades experimentales: los/as cartoneros/as se abocan a idear estrategias para transformarlos, diseñando nuevas formas de *conversar* con ellos.

Tal fue el caso de las denominadas «perlas». En articulación con el equipo de investigación de la universidad, la cooperativa venía explorando desde hacía algunos años procesos para modificar las propiedades físicas y fisicoquímicas del poliestireno expandido y del poliestireno de alta densidad. No obstante, el trabajo con las «perlas» cobró un nuevo impulso a partir de la inauguración del galpón propio de Reciclando Sueños en 2018, que facilitó el establecimiento de alianzas con empresas de la zona, que hasta entonces no habían considerado a la cooperativa

como un destino viable y sostenible para sus descartes.

Hablar de las «perlas» remite, en realidad, al resultado final de un proceso complejo. Por ello, resulta fundamental recuperar el recorrido que llevó a la producción de este material, que hoy forma parte del catálogo de productos comercializados por la cooperativa como insumo para mezclas de cemento y como aislante en la construcción.

### 5.1. El punto de partida

A comienzos de 2018, la cooperativa fue invitada a visitar una reconocida empresa de electrodomésticos ubicada en La Matanza, con el fin de conocer su sistema de separación de residuos. Durante la recorrida, los/as cartoneros/as repararon en el proceso de ensamblaje de lavarropas: cada unidad se componía de múltiples piezas protegidas con grandes bloques de EPD. Al tomar un fragmento del suelo, Marcelo preguntó qué hacían con ese material. La respuesta fue clara: esos volúmenes irregulares no tenían salida comercial y eran tratados como residuos, enviados a disposición final. En ese instante, identificaron una oportunidad y, sin saber aún cómo lo procesarían, Reciclando Sueños ofreció el servicio de tratamiento.

Poco después, comenzaron a llegar a la cooperativa bolsones repletos de fragmentos de EPD, acumulándose en el nuevo galpón. Sabían que, en ese estado, el material no podía reutilizarse, por lo que el desafío consistía en transformarlo en un producto comercializable. En ese contexto, tomaron como referencia el mercado existente de «perlas» de EPD, utilizadas como aislante

en la construcción y como aditivo en mezclas de cemento.

La cooperativa emprendió entonces un proceso de experimentación técnica. Durante los primeros meses, diseñaron y construyeron una máquina para desgranar el EPD, con una tolva, un molino, un extractor para movilizar el material y un silo vertical hecho con bolsones reutilizados, que finalizaba en un embudo metálico. Todo el dispositivo fue adaptado artesanalmente: el embudo fue modelado con masilla plástica para garantizar su inclinación, y al costado se integró un recipiente hecho con un envase de lavandina para tener precintos a mano y cerrar las bolsas de forma eficiente.

El diseño fue ajustándose con el tiempo, mediante un proceso intensivo de prueba y error. El silo creció al sumarse más bolsones a medida que la producción de perlas aumentaba. Cada modificación respondía a una necesidad emergente, mostrando cómo el diseño técnico se sostenía en la práctica, en el *mientras tanto* productivo del hacer colectivo.

Lo más innovador de esta experiencia fue la construcción del ciclo completo: la cooperativa no solo recogió un residuo sin valor de mercado, sino que lo convirtió en un producto listo para la venta. Diseñaron la maquinaria, investigaron el proceso, probaron con materiales recuperados y desarrollaron una solución propia. Así, lo nuevo se sostuvo sobre lo descartado, y el crecimiento de la cooperativa se expresó en esta capacidad de transformar obstáculos en oportunidades. En conectar la experiencia estética y sensorial, aquello que se escapa en procesos de experimentación, en una suerte de conversación con los materiales.

## 5.2. Confrontar el diseño ante la materia y públicos diversos.

Ese mismo año, una investigadora española especializada en comunidades de reparación visitó la universidad en el marco de un seminario de nuestro espacio de investigación. Su interés por Reciclando Sueños fue inmediato, por lo que organizamos una visita días después. Al llegar a La Matanza, Marcelo nos recibió y comenzó, como es habitual, con una presentación en la oficina. Sin embargo, ella estaba más atenta a lo que ocurría afuera. Percibiendo su curiosidad, Marcelo la invitó rápidamente a los galpones. La primera parada fue la prensa.

Allí, la académica se sumergió en los procesos experimentales: observó desde el prensado de placas mínimas de polímeros variados hasta composiciones más complejas con etiquetas y láminas plásticas. Su enfoque en los circuitos de reparación la llevó a indagar en los modos como la cooperativa reconfigura la vida útil de los materiales. Marcelo, lejos de ofrecer respuestas cerradas, la impulsaba a continuar pensando e indagando de modo situado, especialmente cuando ella traía referencias europeas

sobre reciclaje. El diálogo no fue una disputa técnica, sino un intercambio mediado por la materia: tocar una placa, sentir el calor de la prensa, escuchar el ritmo de la desgranadora. Ella no necesitó traducción ni interpretación: su sensibilidad y la elocuencia de Marcelo bastaron para generar un entendimiento mutuo. Los materiales ocuparon un rol central en la escena: guiaron las interacciones, habilitaron gestos, marcaron ritmos.

Luego de experimentar con la prensa, visitamos la *estrella* más nueva del galpón: la máquina que produce las «perlas». Marcelo abrió una bolsa y ella, sin indicación previa, hundió la mano. Había algo especialmente atrayente y no hizo falta explicar la importancia de tocar: fue el propio material el que la invitó. Con el trabajo de campo se hizo evidente que las perlas despientan un vínculo magnético que, además de modificar el paisaje interno del galpón con torres de bolsones blancos apilados, convocan a la imaginación de los/as visitantes. La primera vez que las encontré en la cooperativa, anoté lo siguiente en mi diario de campo:

En la segunda nave del galpón, una montaña blanca llama la atención: perlas de EPD embolsadas y sueltas, brillando como nieve improbable en La Matanza. Contra la pared, una tolva de chapa hecha por la cooperativa y una tarima permiten desmenuzar el material, lanzándolo por un cono invertido. Este poliestireno expandido, descartado por fábricas de electrodomésticos cuando se rompe, es rescatado por



2





Reciclando Sueños y transformado en insumo para la construcción. Ellos lo llaman «perlas de EPD». Yo, en cambio, no puedo evitar imaginar que aquí, en este rincón del conurbano, algo parecido a la nieve es posible. (La Matanza, registro de campo, mayo 2018)

Mientras alguien del equipo académico explicaba el funcionamiento de la máquina, Marcelo lo interrumpió: «Eso igual te lo voy a mostrar, porque si no, no se entiende». La invitó a subir con él a la tarima. Marcelo performa sus diseños con el cuerpo y, usualmente, nos incluye a miembros del equipo de investigación como facilitadores. Pero esta vez, ocupamos un lugar más silencioso, casi de espectadores, observando un encuentro directo entre la investigadora extranjera, los materiales y el hacer cartonero.

Por otra parte, las visitas evidencian que los públicos no son homogéneos. Traen sensibilidades, formas de estar en el mundo, modos de vincularse con la materia. En este caso, la performatividad de Marcelo encontró en la investigadora una interlocutora sensible, capaz de activar un diálogo. Así, el diseño en la cooperativa se despliega también en esos vínculos inesperados, que no se planifican, pero que amplifican la agencia de los materiales.

Los materiales «hablan» cuando se los toca, se los huele, se los escucha. Se convierten en mediadores entre mundos humanos y no-humanos, como sugiere Bennett (2022), y dan cuenta de su *materialidad vital*. La mano de ella —con su piel, músculos y huesos— se encuentra con las perlas de telgopor; crujen al moverse, revelando su

historia de molienda, su capacidad de fundirse y reconstituirse. Así, los materiales tienen múltiples vidas, guían procesos de diseño y nos interpelan.

En estos intercambios, el diseño performado de la cooperativa se expresa en toda su potencia; no solo opera a partir de montar los *escenarios* necesarios, sino de diseñar escenas que habiliten la interacción con diferentes públicos. Del mismo modo, es un hacer situado que desafía los modelos dominantes; cuerpo, sensibilidad y materia se entrelazan para imaginar otros futuros posibles. En algún punto, somos varios/as los que, al entrar al galpón, vemos nieve en La Matanza.

### 5.3. Aquello que se nos escapa

A partir del análisis de las escenas anteriores, queda de manifiesto que la tarea de seleccionar y clasificar elementos reciclables exige que los/as cartoneros/as desarrollen sus propios sistemas de experimentación, catalogación e imaginación. Para ello, los investigan por medio de la sensorialidad: exploran cómo suenan al manipularlos, cómo se sienten al tacto, sus rugosidades y defectos, su olor, su resistencia a la torsión o a la rotura, cuánta luz permiten pasar o reflejan, entre otros aspectos (Carenzo, 2014). En ocasiones, los residuos que ingresan deben ser desarmados, separando sus partes para luego reagrupar los componentes según su tipo de material.

Indagar en lo que los materiales «cuentan» activa nuevas preguntas en el hacer cotidiano, muchas de las cuales emergen a medida que avanza el trabajo. Estas inquietudes se abordan desde los conocimien-



tos previos y las trayectorias de los/as cartoneros/as: haber estado en contacto con materiales similares, haber trabajado en fábricas u otros espacios productivos. Así, se interroga no solo el residuo, sino también los procesos de fabricación que lo originan y las razones por las que ciertas cosas se convierten en descartes. Muchas de estas interpelaciones quedan sin respuesta o con hipótesis no verificables, pero lo central es cómo motorizan la exploración. En algún punto, lo que los materiales «interrogan» permite imaginar en qué podrían convertirse.

Esta apertura a la incertidumbre se aleja de los cánones del diseño técnico-científico tradicional, donde prevalece la búsqueda de respuestas exactas. Pero precisamente por eso, esta práctica otorga mayor protagonismo a la creatividad de las personas y a la agencia de los materiales. En ese sentido, *performar* los procesos de investigación y experimentación ante otros/as desempeña un rol clave en la legitimación del trabajo cartonero dentro de la GIRSU. Esta visibilización consolida a Reciclando Sueños en un «destino sustentable» para grandes generadores de residuos en la zona. La capacidad de experimentar, diseñar e innovar se ha transformado en una característica

distintiva del grupo, desafiando las expectativas tradicionales sobre su rol y ampliando los márgenes de lo posible: diseñar modos creativos de transformar residuos en trabajo<sup>6</sup>.

Desde sus inicios, la cooperativa ha mantenido abiertas sus puertas a visitantes diversos: técnicos/as, académicos/as, funcionarios/as, empresarios/as. En esos encuentros, la *vitalidad* de los materiales y las experimentaciones que habitan Reciclando Sueños pueden comprenderse como parte de prácticas de diseño performativo y, como tal, requieren de un/a otro/a que actúe como público. Así, las demostraciones físicas se encuentran con espectadores que traen consigo sus propias miradas del mundo, trayectorias y repertorios epistémicos.

Este modo de aproximación a los descartes incorpora una dimensión fundamental: la capacidad de *encuerpar* los diseños. La visita de personas externas a la cooperativa son ejemplos de cómo el cuerpo, la gestualidad, la sensibilidad y la percepción forman parte constitutiva del proceso creativo. El diseño, en estos casos, es encarnado por quienes lo realizan y lo presentan, en contextos y ante públicos diversos.

6 Esto hace referencia al lema de la cooperativa «Reciclando Basura, recuperamos trabajo».

Para desarrollar esta idea, retomo el concepto de *encuerpamientos* trabajado por Martin (2022), quien reflexiona sobre las intersecciones entre cuerpo e imagen desde el arte, la ciencia y la tecnología. Según la autora, el cuerpo es experiencia, gesto y resistencia contra lo ya legitimado, y en su movimiento habita una «intensidad creadora» (2022, p. 166). Esta mirada permite comprender cómo el diseño que emerge de los procesos experimentales en la cooperativa atraviesa los cuerpos que lo producen, transformándolos en parte activa de la práctica creativa. El *encuerpamiento*, en este sentido, se refiere a la interacción semiótico-material entre la teoría (como expresión analítica) y la práctica (como expresión tangible), así como entre la representación del cuerpo y la materialidad de la imagen. Es un proceso dinámico, en el que ambos elementos se ajustan y se relacionan provisionalmente en el tiempo (Martin, 2022, p. 165).

Desde este enfoque, el gesto performativo es sustancial al diseño de Reciclando Sueños: emplaza al cuerpo como eje de la práctica y lo reconoce como medio para construir nuevas formas, nuevas imágenes para representar y significar lo tangible. El cuerpo situado, con sus conocimientos, afectos y resistencias, se vuelve central para desbordar las formas instituidas del diseño. En efecto, que los/as cartoneros/as pongan en juego sus cuerpos —y los de sus públicos— no es un recurso comunicacional más, sino una forma de habitar, pensar y expresar el diseño desde otros lugares.

## 6. Indagar desde el borde: una etnografía situada y las materialidades vitales que la habitan.

La investigación habilitó un proceso de aprendizaje centrado en la confluencia entre el diseño y la antropología, y encontró en la etnografía una metodología y un abordaje sensible para conocer. No se trató de una antropología del diseño, sino de una indagación desde un espacio híbrido: un terreno de encuentro y diálogo, pero también de contradicciones, ambivalencias y fricciones epistémicas. En este proceso, las fronteras disciplinares comenzaron a desdibujarse, dando lugar a solapamientos y nuevas formas de interpretación.

En este marco, resulta pertinente retomar el trabajo de la antropóloga Gaspar (2018, p. 96) quien, al investigar con diseñadores y diseñadoras del ámbito académico, propone alejarse de una antropología del diseño para explorar cómo los encuentros interdisciplinares que provocan fricciones pueden también abrir espacio a nuevos acuerdos. Estas fricciones, lejos de ser obstáculos, desestabilizan formas tácitas de hacer propias de cada disciplina, dando lugar a otras posibilidades de colaboración y creación. Algo distinto cobra vida.

Desde el inicio del trabajo de campo, la investigación se posicionó en un lugar de aprendizaje etnográfico. Esta orientación adquirió un sentido particular dentro del equipo de investiga-

ción, ya que significó acompañar de forma sostenida los procesos de diseño e innovación de la cooperativa, combinando observación participante con colaboración directa. En las primeras etapas, coincidentes con el momento de crecimiento organizativo de la cooperativa en 2018, la intensidad del trabajo cotidiano hacía que el tiempo compartido con sus integrantes fuera escaso. Había una sensación de caos al inicio; en reiteradas oportunidades los miembros de la cooperativa expresaron que «estaban como locos/as, ya que tenían muchas cosas para atender al mismo tiempo». La construcción de su legitimidad como organización cartonera gestionando residuos industriales a gran escala debía sostenerse con hechos y con el compromiso constante para cumplir con la tarea, y eso se notaba en el diario de Reciclando Sueños.

Esto también afectó mis visitas etnográficas, ya que pasaba mucho tiempo deambulando entre bolsones y pilas de residuos. Con el tiempo, esa cercanía con la materialidad se reveló como una dimensión esencial del trabajo. Mis interlocutores eran las personas, pero también todo lo descartado que se agolpaba allí. Permanecer en el espacio, tomar fotografías, acercarse a las pilas de residuos, sumergir las manos en los bolsones para sentir la textura del plástico molido, resultó ser una forma de inmersión sensorial y estética. Esta experiencia se extendió a la comprensión de los procesos técnicos y a la sintonía con los modos de existencia que se tejen en torno a los materiales, que convocan a miradas renovadas, a explorar sus formas, colores y tipologías, a seguir los ritmos de su acumulación y a descubrir

la vibración que generaban con la luz o al ser tocados.

El trabajo de Passos Lima (2017) con catadores<sup>7</sup> brasileños ofrece una clave para pensar esta dimensión: allí se describe cómo estos/as trabajadores/as desarrollan un conocimiento sensible sobre los plásticos, reconociendo distintos polímeros por el sonido que hacen al moverlos, su textura o su apariencia a contraluz. De forma similar, el tiempo compartido con las materialidades de la cooperativa permitió el desarrollo de una forma de conocimiento situada, basada en la percepción y alejada de los marcos técnicos aprendidos en la universidad. La experiencia etnográfica así entendida ofreció un acceso tanto a lo humano como a lo no-humano del ecosistema cooperativo, revelando los entramados materiales y afectivos que lo sostienen.

Tal conexión habilitó nuevas formas de conocer, donde los sentidos, las sensibilidades y los modos de hacer adquirieron centralidad. En ese vínculo se manifestaba una intuición que guiaba la investigación desde sus comienzos: en esa materialidad había movimiento. Más adelante, la lectura de Bennett (2022) aportó un marco teórico para comprender esta percepción a partir de la noción de «vitalidad» y reconocer la capacidad de agencia de los materiales, no solo en las prácticas cotidianas de los y las cartoneras, sino también en el propio quehacer etnográfico. Es decir, lo que se escapa, en términos de Morton (2016), aquello que no termina de ser del todo asequible cuando indagamos y somos participantes de una experiencia estética.

Desde esta mirada, la vitalidad de la materialidad constituía el

7 En Brasil se utiliza este término para referirse a recicladores/as o cartoneros/as.

modo de diseñar de la cooperativa y se manifestaba en los bolsones de plástico, las «perlas» de EPD esparcidas por el suelo y las pilas de *palés* que llenaban el galpón. Nada de esto era pasivo: invitaba a quien se acercara a ser afectado, ofreciendo una experiencia sensorial y estética que transformaba la manera de percibir, tocar y pensar el diseño. Estudiar cómo los/as cartoneros/as trabajaban —dialogando y aprendiendo con la materialidad— no era solo un análisis etnográfico, sino un desafío epistémico: dejarse afectar por los materiales y la creatividad de los actores abría nuevas formas de relacionarse con ella y con el propio diseño.

## 7. Reflexiones finales

Esta investigación buscó dar lugar a aquello que se escapa, a lo que no logramos comprender del todo desde las lógicas cartesianas del diseño tradicional, entendiendo el proceso como una forma de aprendizaje situada. Los materiales que habitan el galpón de Reciclando Sueños habilitaron otras formas de aproximación, de conocer y de hacer, que conjugan la experimentación, lo performativo y la picardía como metodologías sensibles. En sintonía con los propósitos iniciales, estas experiencias muestran cómo los materiales no solo median las prácticas creativas, sino que las orientan, posibilitando la emergencia de conocimientos colectivos y de modos alternativos de relacionarse con los residuos y con los públicos. Aquello que algunos/as descartan y etiquetan

como «basura» puede ser reimaginado y revalorizado por otros/as.

En las escenas etnográficas aquí trabajadas se observa que todas las creatividades participan cuando los procesos se dejan atravesar por lo que los materiales «dicen». Ello genera ritmos diversos en la experimentación, otros modos de ver y de estar con las cosas, así como nuevas formas de poner en diálogo acervos epistémicos y modos de habitar el mundo. Desde este punto de vista, el diseño se entiende como una práctica abierta y relacional, capaz de emerger desde la vitalidad propia de los materiales. Por tanto, el trabajo confirma que la acción colectiva produce aprendizajes y sentidos que redefinen la relación entre tecnología, materiales, trabajo y comunidad, ampliando las posibilidades de lo que el diseño puede ser y hacer. Esta idea se enlaza con la propuesta de Ingold (2010), quien invita a pensar los diseños como cosas vivas, en tramas sin costuras que entrelazan lo humano y lo no-humano, filtrando precisamente eso que se nos escapa. En esta línea, resulta sugerente considerar que la práctica académica del diseño puede enriquecerse al reconocer la agencia de los materiales y la incertidumbre que implica aceptar, como sugiere Ingold, que «las cosas están vivas, porque tienen filtraciones».

Finalmente, este tipo de abordajes permite revisar y reimaginar los paisajes contruidos por la acumulación de residuos en clave relacional. Allí donde antes hubo praderas o espacios verdes en las periferias urbanas, hoy pueden encontrarse vestigios de vitalidad si nos disponemos a conversar con sus nuevos habitantes: una planta que emerge entre

lo sintético, un proceso de reciclaje dentro de un galpón o incluso la posibilidad de hallar «nieve» en lugares inesperados. Solo hace falta escuchar, imaginar e interactuar. En suma, los «fantasmas» a los que se refieren Tsing *et al.* (2017) nos permiten mantener viva la historia de estos paisajes dinámicos, recordándonos lo que fueron, lo que son y lo que podrían llegar a ser. Los «fantasmas» operan como testimonio vivo y nos invitan a especular, crear y pensar con ellos.

### **Agradecimientos**

*A todos y todas los cartoneros y cartoneras de la cooperativa Reciclando Sueños, por compartir generosamente sus experiencias, sus procesos y sus materiales. Agradezco también a los revisores de este artículo por sus valiosos comentarios, que han contribuido a enriquecer este trabajo.*

# Bibliografía

- b** Bennett, J. (2022). *Materia vibrante: una ecología política de las cosas*. Caja Negra Editora.
- c** Calderón Salazar, P. y Huybrechts, L. (2020). PD otherwise will be pluriversal (or it won't be). *Proceedings of the 16th Participatory Design Conference 2020-Participation (s) Otherwise*. 1, 107-115. <https://doi.org/10.1145/3385010.3385027>
- Carenzo, S. (2011). Desfetichizar para producir valor, refetichizar para producir el colectivo: cultura material en una cooperativa de «cartoneros» del gran Buenos Aires. *Horizontes Antropológicos*, 17(36), 15-42. <https://doi.org/10.1590/S0104-71832011000200002>
- Carenzo, S. (2014). Lo que (no) cuentan las máquinas: la experiencia sociotécnica como herramienta económica (y política) en una cooperativa de «cartoneros» del Gran Buenos Aires. *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, 1(18), 109-135. <https://doi.org/10.7440/antipoda18.2014.06>
- Carenzo, S. (2019). El lado b de la innovación social: etnografía de prácticas de experimentación cartonera en torno al reciclado de residuos. En *Perspectivas etnográficas contemporáneas en Argentina*. Universidad Nacional de Cuyo.
- Carenzo, S. (2020). Contesting informality through innovation «from below»: Epistemic and political challenges in a waste pickers cooperative from Buenos Aires (Argentina). *Tapuya: Latin American Science, Technology and Society* 3(1), 441-471. <https://doi.org/10.1080/25729861.2020.1788775>
- Carenzo, S. y Fernández Álvarez, M. I. (2011). El asociativismo como ejercicio de gubernamentalidad: «cartoneros/as» en la metrópolis de Buenos Aires. *Argumentos (México, D. F.)*, 24(65), 171-193.
- Carenzo, S. y Mazzino, A. (2022). La triple incomodidad de una experticia técnica bastarda: una etnografía experimental y colaborativa sobre el saber-hacer con materiales reciclables «sin mercado». *Espaço Ameríndio*, 16(3), 286-316.
- Carenzo, S. y Schmukler, M. (2018). Hacia una ontología política del diseño cartonero: reflexiones etnográficas a partir de la experiencia de la cooperativa Reciclando Sueños (La Matanza, Argentina). *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 3(5), 53-80. <https://doi.org/10.46516/inmaterial.v3.46>
- e** Elizalde, L. et al. (2012). Clasificadores/as de residuos urbanos sólidos en Montevideo: condicionamientos, posibilidades y tentativas de organización núm. 1, *Luchas sociales y gobiernos progresistas en América Latina*, p. 63.
- Escobar, A. (2017). *Autonomía y diseño. La realización de lo comunal*. Tinta Limón.
- Escobar, A. (2018). Autonomous design and the emergent transnational critical design studies field. *Strategic Design Research Journal*, 11(2), 139-146.
- Estalella, A. y Sánchez Criado, T. (2018) *Experimental collaborations: Ethnography through fieldwork devices*. Berghahn Books.
- f** Fernández Álvarez, M. I. y Carenzo, S. (2012). «Ellos son los compañeros del Conicet»: el vínculo con organizaciones sociales como desafío etnográfico. *Publicar*, 10(12), 9-33.
- Fry, T. (2017). Design for/by «The Global South». *Design Philosophy Papers*, 15(1), 3-37. <https://doi.org/10.1080/14487136.2017.1303242>.



- g** Gaspar, A. (2018). Idiotic encounters: experimenting with collaborations between ethnography and design. *Experimental Collaborations: Ethnography through fieldwork devices*, 34(1), 94-113. <https://doi.org/10.2307/j.ctvw04cwb>
- Guber, R. (2001). *La etnografía: método, campo y reflexividad*. Editorial Norma.
- Gutberlet, J. y Carenzo, S. (2020). Waste pickers at the heart of the circular economy: a perspective of inclusive recycling from the Global South. *Worldwide Waste*, 3(1), 6. <https://doi.org/10.5334/wwwj.50>
- Gutiérrez Borrero, A. (2015). Resurgimientos: sures como diseños y diseños otros. *Nómadas*, (43), 113-129.
- i** Ingold, T. (2010). Bringing things to life: Creative entanglements in a world of materials. *World*, 44, 1-14.
- Ingold, T. (2012). *El diseño de ambientes para la vida*. Trilce.
- k** Kalantidou, E. y Fry, T. (2014). *Design in the borderlands*. Routledge.
- Kiem, M. N. (2017). *The coloniality of design*. [tesis de doctorado] Western Sydney University (Australia).
- m** Marcus, G.E. (2001). Etnografía en/del sistema mundo. El surgimiento de la etnografía multilocal. *Alteridades* (22), 111-127.
- Martin, N. (2022). Encuerpamientos. Una propuesta de abordaje posthumano de las relaciones entre cuerpo e imagen en los cruces entre arte, ciencia y tecnología1. *Calle 14 revista de investigación en el campo del arte*, 17(31), 160-176. <https://doi.org/10.14483/21450706.18697>
- Mazini, E. (2015). *Cuando todos diseñan*. Experimenta.
- Morton, T. (2016). *Dark Ecology. For a Logic of Future Coexistence*. Columbia University Press.
- n** Noronha, R., Aboud, C. y Portela, R. (2020). Design by means of anthropology towards participation practices: designers and craftswomen making Things in Maranhão (BR). *Proceedings of the 16th Participatory Design Conference 2020-Participation (s) Otherwise*, 1, 203-211.
- p** Passos Lima, M. R. (2017). Recreating plasticities: sensory knowledge, value and indeterminacy in the activity of recyclable waste collectors. *Sociologia & Antropologia*, 7(1), 209-238. <https://doi.org/10.1590/2238-38752017v7i19>
- S** Schmukler, M. (2020). *(Co)diseñando a medida*. <https://vimeo.com/464818677>
- Schmukler, M. (2024). *Diseños (in)esperados: etnografía sobre prácticas de diseño en la Cooperativa Reciclando Sueños (La Matanza, Argentina)*. [tesis de doctorado]. Universidad Nacional de Quilmes. <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/4963>
- Schmukler, M. y Carenzo, S. (2022). Co-diseñando tecnologías y mundos posibles: alcances y desafíos de una experiencia de intercambio Sur-Sur entre recicladores de base argentinos y keniatas. En *Más allá (y más acá) del diálogo de saberes: perspectivas situadas sobre políticas públicas y gestión participativa del conocimiento* (pp. 423-459). Universidad Nacional de Río Negro, 423-459.
- t** Tagliafico, J. P., García, A. y Schamber, P. (2016). La transformación de las funciones de la asociatividad en una cooperativa de cartoneros: de la representación al trabajo productivo. *Revista Perspectivas de Políticas Públicas*, 5(10), 165-190. <https://doi.org/10.18294/rppp.2016.1021>

Tsing, A. *et al.* (2017) «Introduction: Haunted landscapes of the Anthropocene», en *Arts of living on a damaged planet* (pp. 1-14). University of Minnesota Press.

**W**

Winograd, T. y Flores, F. (1986) *Understanding computers and cognition: A new foundation for design*. Intellect Books.

**Z**

Zapata, P. y Zapata Campos, M. J. (2015). Producing, appropriating and recreating the myth of the urban commons. En *Urban Commons* (pp. 92-108) Rout

# María Schmukler

Diseñadora industrial, magíster en Ciencia, Tecnología y Sociedad, y doctora en Ciencias Sociales y Humanidades. Profesora adjunta en la Facultad de Artes de la Universidad de la República (Uruguay), desarrolla su trabajo desde una perspectiva inter- y transdisciplinaria que articula aportes del diseño, la antropología, los estudios culturales, el arte y los estudios en ciencia, tecnología e innovación. Su investigación se orienta a la creación y al estudio de metodologías colaborativas que vinculan conocimientos académicos y populares, poniendo en valor las prácticas creativas no académicas y los aprendizajes y experiencias que emergen en contextos comunitarios.

Industrial designer, master's in Science, Technology and Society, and PhD in Social Sciences and Humanities. Assistant professor at the Faculty of Arts of the Universidad de la República (Uruguay), she develops her work from an inter- and transdisciplinary perspective that integrates contributions from design, anthropology, cultural studies, art, and science, technology, and innovation studies. Her research focuses on the creation and study of collaborative methodologies that connect academic and popular knowledge, valuing non-academic creative practices as well as the learning and experiences that emerge in community contexts.



Francisco Javier  
Gonzalez Tostado

<https://orcid.org/0000-0002-1346-8812>

Universidad de Guadalajara (Guadalajara, México)

[francisco.gonzalez@academicos.udg.mx](mailto:francisco.gonzalez@academicos.udg.mx)

# Reflexiones sobre el diseño artesanal como fenómeno emergente en el entorno suburbano

Reflections on Craft Design as an Emerging Phenomenon in the Suburban Environment

Recibido: 03/06/2025

Aceptado: 10/11/2025

Cómo citar este artículo:

Gonzalez Tostado, F. (2025) «Reflexiones sobre el diseño artesanal como fenómeno emergente en el entorno suburbano».

Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad, 10(20), pp 130-147

[DOI 10.46516/inmaterial.v10.325](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.325)

**Palabras clave:**

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

**Keywords:**

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

**Resumen**

Este documento explora las diferencias entre la neoartesanía, las artesanías rurales y el arte popular, destacando la complejidad de la artesanía urbana en comparación con la neoartesanía. La expansión urbana, junto con los flujos migratorios de áreas rurales hacia las ciudades y el turismo, han obligado a los artesanos a reconfigurar sus prácticas. Los espacios urbanos se han convertido en vitrinas ineludibles para el arte popular, presentando tanto oportunidades como desafíos para los artesanos. También se analiza cómo el diseño puede ser un método valioso para planificar, conceptualizar y evaluar la producción artesanal en este nuevo contexto. Finalmente, este estudio examina las dinámicas actuales en varios talleres en México, subrayando la inevitable sinergia entre el artesano, las artes académicas y el diseño, y cómo estas interacciones se reflejan también en otros países de la región.

**Abstract**

This document explores the differences between neo-craft, rural crafts and folk art, highlighting the complexity of urban craftsmanship in comparison with neo-craft. Urban expansion, together with migratory flows from rural areas to cities and tourism, has compelled artisans to reconfigure their practices. Urban spaces have become unavoidable showcases for folk art, presenting both opportunities and challenges for artisans. The text also analyses how design can serve as a valuable method for planning, conceptualising, and evaluating craft production in this new context. Finally, the study examines current dynamics in several workshops in Mexico, emphasising the inevitable synergy between the artisan, the academic arts, and design – and how these interactions are also reflected in other countries across the region.

Como resultado de los códigos productivos que contemplan los núcleos urbanos como espacios de fusión entre saberes tradicionales y un creciente interés por replicarlos fuera de los contextos rurales, surge una resignificación de lo artesanal. En este contexto, se hace prioritario generar estudios que vayan más allá de los lineamientos estéticos y conceptuales indigenistas o folkloristas que han dominado el análisis del arte popular desde que la academia lo ha estudiado. La necesidad de expandir los horizontes epistémicos hacia otras facetas de la artesanía en nuestro país se vuelve evidente, especialmente en lo que respecta a las fusiones entre el diseño académico o el arte contemporáneo con técnicas tradicionales. Este enfoque permite una comprensión más amplia de la denominada «neoartesanía», una categoría que ha sido objeto de diversas exploraciones prácticas y que, si bien tiene acepciones variables —sobre todo desde la perspectiva geográfica—, podemos brindar algunas miradas teóricas previamente determinadas.

Se debe comenzar resaltando que la neoartesanía emerge como una respuesta a las inquietudes socioculturales que surgen en los actuales cruces de lo urbano y lo rural:

La artesanía urbana es una actividad de interpretación cultural de la ciudad y sus ideologías a través de productos con diseño e identidad, que además de responder a las demandas de lo contemporáneo con recursos tecnológicos y enfoques empresariales, re-significa (dinamiza) los valores tradicionales de

materiales, técnicas, símbolos, ideologías y oficios nacionales. (Valencia, 2006, p. 206)

Mismas, que surgen parcialmente de la «apropiación» y «recreación» de entes externos a la artesanía, como escuelas, artistas y movimientos internacionales como las tendencias de la moda, según la Universidad de Chile, en su texto de *Artesanía viva* (2022).

Esta noción se comparte con la definición de neoartesanía, como la que brindan Vielma Laguna, Maldonado Mangui y Ullua (2022), quienes sostienen que «la neoartesanía surge como una vía para reactivar técnicas artesanales tradicionales mediante procesos de diseño contemporáneo, generando nuevos objetos que conservan su carácter cultural, pero responden a dinámicas actuales de producción y consumo» (p. 195).

A lo que añadiríamos que, si bien es cierto que en algunos casos la colaboración del diseño y la artesanía no surge desde el enfoque exclusivo de su «reactivación» —ya que muchos de los procesos artesanales siguen socialmente vigentes—, suelen darse ejemplos de sinergias que resultan exitosas en aumento de proyectos y ventas.

Por otro lado, lo neoartesanal es un fenómeno que no nace exclusivamente en las ciudades, sino que puede darse tanto en lo urbano, en lo suburbano y hasta en lo rural.

Al final, la neoartesanía deviene de una nueva construcción narrativa, material y su relación con el entorno (ya sea desde la naturaleza o sus valores de diferenciación con respecto a otros grupos culturales), como lo mencionan Vielma Laguna,

Maldonado Mangui y Ullua (2022).

En México, este fenómeno fue llevado a la práctica por Max Kerlow, quien fundó el Centro de Artes y Artesanías S. A., según Mallet (2022, p. 14). Este centro se convirtió en un espacio clave para la experimentación y la combinación de técnicas tradicionales con nuevas formas de expresión artística, facilitando un diálogo entre lo antiguo y lo moderno.

Sobre el tema de lo neoartesanal, Tejeda (2002) afirma que esta «nueva forma de pensamientos, imprime en los productos nuevas cualidades sensoriales, culturales, matemáticas, formales, estéticas, (...) que permiten que los productos sean revalorados» (p. 5).

Es crucial resaltar la relación inseparable entre los fenómenos neoartesanales y los espacios urbanos y suburbanos en los que se desenvuelven. Los primeros entornos ofrecen un nuevo ecosistema para la creación artística y también imponen nuevos desafíos y oportunidades para los artesanos, lo que al final deberá derivar en una «revalorización» de saberes rurales y comunitarios mediante otros lenguajes estéticos, como aseveran Bialogorski y Fritz (2021, p. 33).

Por otro lado, debemos precisar que en muchos casos las artesanías transitan no solo en las ciudades, sino fuera de ellas, especialmente en lo suburbano; siendo aquellas que nacen entre la ciudad y lo rural, y se mueven en dimensiones espaciales, sociales, económicas y culturales afines, pero no inmediatas a las de los polos urbanos mayores. Por ejemplo, en México, las pequeñas poblaciones surten de artesanías a las ciudades capitales, que comercian estas piezas desde una

escala nacional hasta internacional. Esto se puede observar en núcleos como Oaxaca o Guadalajara, reconocidas por las técnicas de arte popular que visten sus centros comerciales.

Estos espacios «urbanos y suburbanos» moldean las dinámicas de la artesanía, permitiendo la creación de productos que mantienen la esencia de las técnicas tradicionales y responden a las demandas estéticas y funcionales para un nuevo público. En este sentido, la neoartesanía representa un cambio aparentemente superficial del arte popular, además de una reinterpretación que se adapta a las realidades urbanas del presente. Una sinergia de elementos que contemplan aspectos particulares de las grandes ciudades desde la lente del enfoque rural que suelen acompañar las prácticas artesanales.

Este artículo se propone explorar los aspectos positivos de la neoartesanía y los retos que deben abordarse para fomentar una sinergia colaborativa entre la economía del capital y los talleres populares que ahora habitan en los entornos urbanos y suburbanos de México y Latinoamérica. La coexistencia de estos dos mundos, uno regido por las lógicas del mercado y el otro por la preservación de técnicas y conocimientos ancestrales, presenta un desafío complejo. Sin embargo, también abre la puerta a nuevas formas de colaboración y sostenibilidad, en las que los artesanos pueden encontrar modos para mantener y revitalizar sus tradiciones mientras se adaptan a las exigencias del mundo moderno.

En última instancia, la neoartesanía no es simplemente una categoría más dentro del vasto espectro del arte popular, sino una respuesta innovadora a



las transformaciones culturales y económicas de nuestra época. A medida que los artesanos exploran nuevas alternativas de expresión y combinan sus conocimientos tradicionales con influencias contemporáneas, están contribuyendo a la creación de un nuevo tipo de arte popular que es a la vez profundamente arraigado en la tradición y dinámicamente adaptado al presente. Al respecto, Ulicka sostiene: «partimos del supuesto de que, al combinar métodos y procesos de diseño de producto con el conocimiento de técnicas artesanales tradicionales, el artesano podrá actualizar su producto de forma continua, asegurando su autonomía económica y creativa» (2020, p. 129).

Este proceso de resignificación, lejos de diluir las identidades culturales, ofrece la posibilidad de revitalizarlas, asegurando que las artesanías continúen siendo una parte vibrante y relevante de nuestra cultura en las próximas décadas.

Finalmente, se resalta que, si bien en este ejercicio hacemos referencia a los artesanos como un colectivo, cada uno de sus talleres, gremialidades y agrupaciones tienen diferencias, problemáticas y visiones distintas con respecto a su quehacer diario, pero con miras a presentar un ejercicio general de reflexión, lo definiremos con un conjunto homogéneo, lo cual no exime brindar pauta a futuros análisis individuales de cada caso y a sus potenciales áreas de análisis.

## Metodología

Esta propuesta de análisis crítico se ha desarrollado con base en la observación directa, análisis de documentos y, finalmente, un ejercicio autoetnográfico. Los elementos ahora presentados se derivan del estudio de los fenómenos estudiados en visitas de campo, conversaciones con artesanos y una subsecuente reflexión crítica de experiencias propias y los agentes involucrados. Aunque el ejercicio se apoya también en hallazgos teóricos y literatura existente, el enfoque de este documento es inductivo, sumando lo experiencial y observacional.

### 1. La reapropiación del oficio artesanal en contextos urbanos

Es primordial poner en contexto la transformación en la que se encuentran los procesos tradicionales en choque con fenómenos de recodificación cultural que innegablemente atienden la insaciable demanda de consumo y desecho de los productos industriales y artesanales. De cara a esta mentalidad de sobreconsumo, las artesanías y el arte popular han encontrado un nicho que demanda una reconexión con las raíces culturales a las que pertenecemos dentro de un espectro de productos que atiendan necesidades contemporáneas en indumentaria, decora-

ción, objetos de uso cotidiano y más.

La neoartesanía se ha vuelto la contrapropuesta que busca desacelerar esta tendencia y permitir reconectar a los habitantes de las ciudades con los orígenes culturales de los que el asfalto y concreto nos han distanciado. La ritualidad ahora se entiende mucho más allá de los pueblos, y reaparece en las ciudades para que nos vinculemos de nuevo con nuestra esencia de lo que alguna vez fuimos como seres humanos en el contexto de lo cultural, que en muchos casos se remonta a pueblos y espacios mucho menos masificados. Por eso, el arte popular se ha negado a dejar los grandes espacios urbanos, ya que hay cierta reticencia del habitante ciudadano promedio por desconectarnos de nuestro origen común.

Por otro lado, la explosión turística ha traído también un estallido creativo en los talleres de artesanías: «El influjo del turismo no solo crea trabajos, sino que también estimula negocios locales y servicios (...) las artesanías locales como los textiles, cerámica y joyería se vuelven populares frente al turismo, brindando a los artesanos mercado a su trabajo» (mexicohistórico, 2023), ya que la artesanía se vuelve un recurso experiencial primordial para el turista, que en muchos casos suele valorar la diversidad de materiales que no encuentra en su lugar de origen, según Rivera Cruz (2008, p. 226).

La contraparte resulta en la sobremercantilización de los productos tradicionales. Cuestión que atañe al ejercicio neoartesanal, ya que parte del diseño en suma con la artesanía es plantear códigos y herramientas para que el resultado no se enfoque puntualmente en una estrategia dirigida

exclusivamente al turismo —que en muchos casos agota recursos— y erosiona el valor cultural del oficio.

Dicho esto, resaltamos que los artesanos, creadores y promotores de primera línea de los saberes materiales que han moldeado las identidades regional y nacional se volverán los embajadores de estos nuevos fenómenos productivos que se dan en los entornos urbanos y su inevitable conexión con los suburbanos y hasta rurales. Y si bien es verdad que la economía basada en la industrialización de los recursos y sus economías de escala se ha vuelto un embate recurrente para los talleres tradicionales, también es cierto que ha habido casos de artesanos que han llevado sus saberes hacia un espectro de oportunidades y resiliencia a las presiones sociopolíticas contemporáneas.

Este fenómeno no es reciente, ya que antes de la llegada de la producción masificada había artistas académicos que jugaban con los elementos tradicionales de lo popular. Desde José Guadalupe Posada, quien ha sido un referente que se apropió y recodificó los elementos populares en su momento para marcar una pauta iconográfica que se perpetuó hasta el día de hoy: ceramistas o artesanos del papel picado siguen referenciando su obra en talleres, mercados y fiestas, hasta diseñadores como Carla Fernández, quien se ha destacado como un referente de cocreación artesanal desde un enfoque de la difusión responsable de los saberes tradicionales.

En origen, se entiende que lo neoartesanal puede fungir como una contrapropuesta que atiende problemáticas recurrentes

en el medio artesanal, tal como lo menciona Sales Heredia (2013):

Muchos oficios producen bienes de valor cultural, pero se les ha negado el acceso a mercados que fungen como vitrinas de venta bien remuneradas.

- Conflictos como la obtención de materiales originales de las técnicas tradicionales.
- Invisibilidad de las técnicas artesanales en espacios culturales urbanos
- Falta de reconocimiento social.

A lo que sumaría el desconocimiento de nuevos procesos que podrían aunar a sus propuestas creativas desde un enfoque menos tradicional conceptualmente, pero no desarraigado del origen de la técnica y de su importancia cultural, como ya sucedió hace décadas con la llegada de la maquinaria a ciertas técnicas artesanales.

### 1.1 La modernidad ahora se hace a mano

Con miras a encontrar un equilibrio entre la tradición e innovación —algo que ciertos gremios artesanales han hecho bien—, está claro que la misma hibridación de saberes ha permitido la creación de nuevas tipologías de lo artesanal.

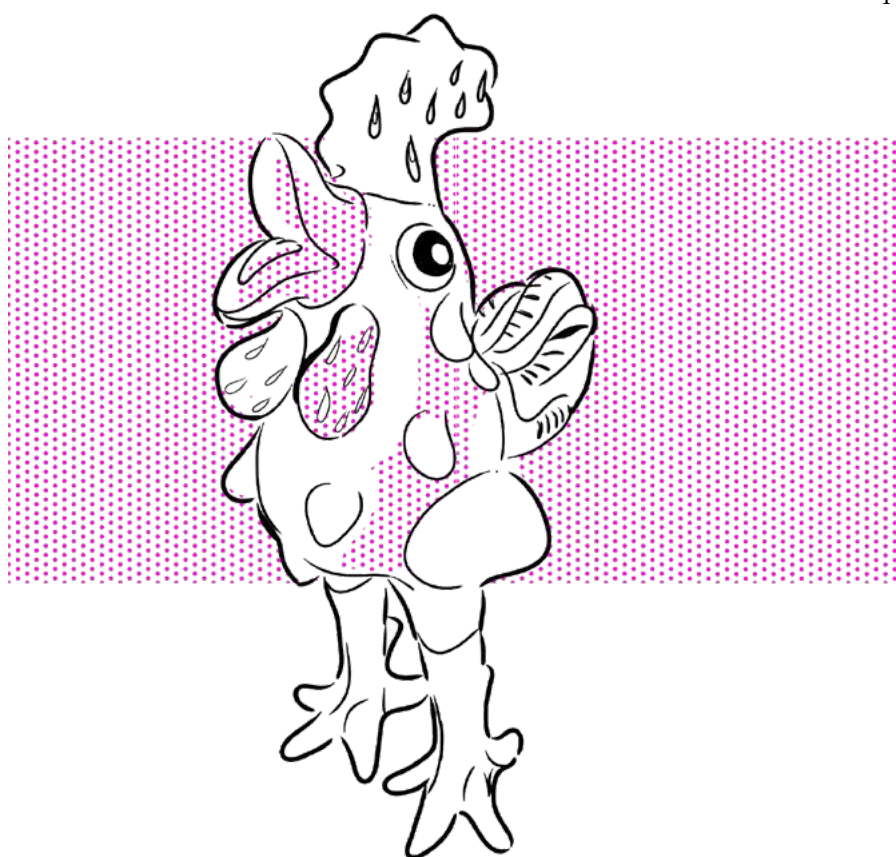
Por ejemplo, el barro betus (figura 1), originario de Tonalá, se ha reformulado técnicamente para conseguir los icónicos colores de fantasía que la han caracterizado. La forma de policromar el barro era de origen totalmente natural, con pigmentos de procedencia mineral y vegetal (el betus). Como asevera el artesano maestro Gerardo Ortega (comunicación

personal, 28 de agosto de 2024), en la actualidad el proceso se realiza con pinturas industriales, como la acrílica, y el sellado se logra por medio de esmaltes también procesados con respecto a la necesidad de seguir desarrollando esta técnica con cada vez menos recursos naturales obtenibles de la región. Aun así, la producción artesanal de esta técnica está vigente en la ciudad, y cada vez encuentra más espacios comerciales internacionales.

Al final, la propuesta ha mutado, pero el valor artístico y cultural se perpetúa, cimentada por la identidad, pero construida con otras materialidades y formas del hacer.

Esta reformulación estilística no debe entenderse como excluyente de la endoculturación, en la cual los saberes se pasan generacionalmente y se replican a modo prístino, sino que pueden

Figura 1 Pieza de barro betus creada por la familia Ortega en Tonalá, Jalisco.  
Nota. Ilustración del autor.



cohabitar para enriquecer el ecosistema cultural. Al final de cuentas, las amalgamas de estilos han promovido el surgimiento de nuevas técnicas populares desde siglos atrás, cuando los saberes indígenas y originarios se mezclaron con los europeos para resultar en el crisol cultural que define nuestra identidad.

No existen motivos para que los saberes rurales no se puedan integrar a sus contextos suburbanos, recodificándolos con espectros que atienden a la contemporaneidad, como individuos que no se encuentran atados exclusivamente a la ruralidad. De hecho, es una situación necesaria.

La realidad es que estos núcleos aislados donde el mercado era meramente local se han topado con nuevos fenómenos de consumo, ya sea por la apertura de las redes de comunicación que muestran otros paradigmas sociales, así como tecnologías o simplemente hábitos de consumo, lo que da la pauta para dejar de asociar al arte popular (especialmente el indígena) con algo estático e inamovible. Es decir, la pluriculturalidad se ha encargado de moldear los paradigmas de lo artesanal en los múltiples espacios físicos y conceptuales de nuestro entorno. Como asegura Angrosino (2007, p.125), las comunidades cada vez están menos influenciadas por los elementos locales como tradiciones, clima, geografía y más por los atributos globalizadores que promueven las agendas de gobierno y los raudos ritmos de la economía de consumo.

Le Mur (2018) alude, por ejemplo, a los Wírraritari — pueblo indígena del norte de Jalisco reconocido por su artesanía policromada y composiciones que plasman su cosmovisión con cuentas de colores y textiles

artesanales— y afirma que estos han reformulado ciertas metanarrativas de su cultura material para adaptarse a la mercantilización de sus obrajes para los espacios turísticos en los que se desenvuelven. Aunque ha habido debates internos en las comunidades en relación con estas nuevas convenciones del entendimiento de la identidad (entre los grupos conservadores Wírraritari frente a otros más abiertos al cambio), es innegable que los casos de éxito en torno a esta apertura no se han hecho esperar, como sucede con el grupo Ukari, que se conforma por un grupo de 13 mujeres wixárikas y funge como cooperativa proveniente de Mezquitic, Jalisco, que promueve las artesanías locales en la ciudad de Guadalajara.

La misma importancia reclaman (no debemos obviar los retos que este fenómeno también implica para el artesanado que se integra a los entornos urbanos) la globalización y el turismo que han transformado la producción y comercialización del arte popular tanto en lo positivo como en lo negativo. De hecho, esto impacta en casos puntuales como los artesanos oaxaqueños y chiapanecos que adaptan sus productos para atraer a un mercado turístico internacional, modificando diseños tradicionales para satisfacer gustos y demandas globales.

Lo mismo sucede en mercados turísticos del sur del país en los que se promueven textiles que están procesados industrialmente o son importados de Centroamérica, donde la mano de obra es más económica.

No obstante las críticas que esto puede generar, es cierto que los pueblos originarios se vuelven consumidores de estos mismos productos más baratos, pero que siguen promoviendo una

conexión con elementos identitarios de quien los porta (más allá de la «pureza» del proceso o de los materiales). En muchos casos vale la pena preguntarnos: «¿qué tanto te permite preservar la economía?», como se cuestiona también la artesana del textil Nancy Areli González (2024) en el podcast Historia y Moda, quien también menciona que «se le está dando demasiado peso a la indumentaria para identificar a un pueblo cuando, tal vez, ese peso de la identidad lo llevan un cierto porcentaje de personas que siguen practicando y expresándose por medio del textil».

Estas expresiones se potencian en los espacios en los que hay choques culturales que promueven las nuevas formas de hacer, como los espacios urbanos. El acercamiento entre creadores de otro tipo de expresiones, como diseñadores, artistas, arquitectos y otros, invita al artesanado a plantear si es posible la reapropiación de su oficio en espacios no tradicionales para estos, como centros de venta abiertos al turismo o a usuarios poco familiarizados con sus oficios.

En la Ciudad de México destacamos a la diseñadora Carla Fernández (@carlafernandezmx, Instagram, 2025), autora que ha explorado desde un enfoque formal la neoartesanía y ha narrado activamente su postura ideológica en su libro *Manifiesto de la moda en resistencia*, publicación en la que celebra 30 años de sinergia con distintos gremios artesanales hablando del consumo desmedido, la obsolescencia programada, la moda como un acto colaborativo, entre otros.

En esta narrativa de moda perdurable que plantea Fernán-

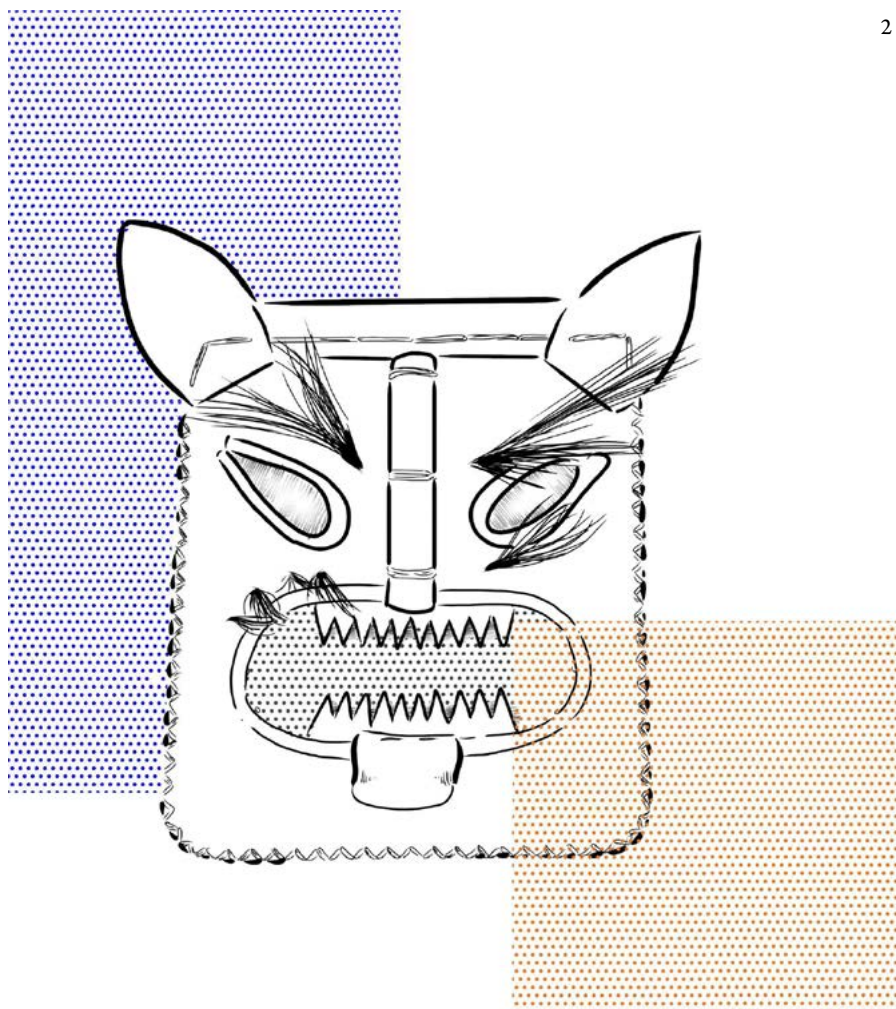


Figura 2 Bolso «Tecuan» de la diseñadora Carla Fernández en sinergia con artesanos de Ozomatlán, Guerrero

Nota. Ilustración del autor.

dez, también se han generado sinergias con artesanos mexicanos para crear indumentaria y accesorios de renombre internacional: sus bolsos que toman de referencia las danzas de los tecuanes (figura 2), manufacturadas por artesanos del estado de Guerrero y Michoacán; joyería colaborativa hecha en talleres de Ocumicho, Michoacán, o prendas tejidas con telar de pedal por artesanos del Estado de México, quienes han sido sus grandes embajadores de marca. Fernández se ha encargado de difundir desde su particular visión creativa distintas técnicas poco convencionales en los espacios comerciales urbanos.

En esta línea, Fernández ha presentado sus piezas en exposiciones nacionales e internacio-



nales<sup>1</sup> y se ha encargado de que estas mismas presenten las obras de su autoría y se verbalicen las técnicas en las que se basaron sus piezas, las regiones de procedencia, así como los nombres y familias involucradas en el proceso. Al final, el reconocimiento de estas técnicas parte del conocimiento del público en general, lo que eventualmente impactará su conservación en distintos contextos culturales y económicos.

A la vez, a propósito de lo contraintuitivo que pueda parecer el que la artesanía se alinee con métodos productivos como la moda, en la que la caducidad programada de los objetos y la masificación es un común denominador, la realidad es que Carla Fernández puede presentarse como un ejemplo referencial de que la indumentaria artesanal puede atender a visiones de consumo mucho más pausadas y cada vez más sensibles a la reconexión identitaria de los consumidores urbanos.

Como esta, existen otras iniciativas nacionales e internacionales que no se orientan particularmente a salidas comerciales de carácter restringido o del lujo, sino que se mueven en circuitos más accesibles a otros usuarios. No obstante, comparten una misma lógica de articulación horizontal entre el diseño y las expresiones artesanales, que privilegian la cocreación y el balance entre lo tradicional y lo contemporáneo.

Al final, la artesanía se ha encargado de enseñar al diseño a romper con el espectro de lo efímero, permitiendo reconstruir una relación usuario-producto más profunda, que abogue por

una conciencia del primero hacia la procedencia de los materiales, de lo que significan y de quién los transforma para apropiarse, darle un significado a lo que usamos o portamos en un mar de objetos sin sentido ni escala humana, y asimismo, seguir dando pauta a los artesanos que han sido relegados por la economía del capital en nuestros espacios masificados.

## 1.2 Las transformaciones tecnológicas en lo artesanal

A estas nuevas formas de hacer debemos sumar las nuevas formas de comercializar el arte popular. El internet es uno bien conocido. Por ejemplo, los artesanos talabarteros del tradicional Mercado Libertad (popularmente conocido como San Juan de Dios) en Guadalajara han logrado afianzar sus piezas de cuero en mercados nacionales e internacionales por medio de sus ventas virtuales. De este modo, acotan su abanico de posibilidades creativas a clientes que pagan precios justos por su arduo oficio en un medio en el que el regateo es frecuente (un cinto piteado<sup>2</sup> puede llegar a costar hasta \$15,000 mexicanos u 800 dólares estadounidenses).

Por otra parte, es necesario entender que este fenómeno en primera instancia moldea esquemas de venta de las piezas, pero también estilísticos acordes con el entorno cultural en el que se desenvuelven. Como asevera Angrosino (2007):

[...] el cambio tecnológico nunca es meramente aditivo, es decir, nunca es solo una ayuda para hacer lo que siempre se ha hecho. Por el contrario, es ecológico en el sentido de que un cambio

1 Como el Museo Franz Mayer (Ciudad de México), el Museo de Arte de Denver, la Fundación Cartier de París o el Museo Victoria & Albert de Londres.

2 Cinturón con bordado a mano hecho con fibras de la planta agave, extraídas artesanalmente de las sierras del sur de México.

en un aspecto del comportamiento tiene ramificaciones en todo el sistema del que es parte ese comportamiento. (p. 124)

Refiriéndose a que los paradigmas del artesano inserto en estos nuevos medios productivos (y tecnológicos) mutan acorde con sus nuevas necesidades: por ejemplo, un oficio típico como la ya mencionada talabartería mexicana se vende fuera del territorio nacional, como en Europa, en palabras del artesano Paco Ávila (comunicación personal, 27 de julio de 2022).

Pero eso no es un caso que no tenga parangones históricos, en el que los fenómenos globales han moldeado los lineamientos productivos culturales locales: tanto las dinámicas económicas como tecnológicas que nacen en la ciudad han influenciado artesanías tan reconocidas como el papel amate, que es un referente de la cultura material guerrerense, pero en realidad su origen es más bien reciente. Esta técnica nacida a mediados del siglo pasado se desarrolló para ofrecer al turismo internacional de la época artículos ligeros y transportables (Lisoka-Jaergermann, 2000, p. 57), influenciada por la técnica cerámica guerrerense, pero simplificada para las necesidades del mercado de la época.

En suma, la resiliencia artesanal que le ha permitido una adaptación exitosa es fruto del entendimiento de las dinámicas circundantes, como fueron en este caso el turismo o los nuevos estilos de consumo y producción.

## 2. El diseño como aliado para los retos artesanales

Para terminar, se rescata que las oportunidades hasta ahora mencionadas para el artesano que habita las ciudades, vienen acompañadas de importantes retos que hasta el momento siguen sin ser resueltos. La complejidad de las redes urbanas está impregnada de enormes desafíos que se vuelven particularmente complejos para talleres que hasta hace poco no participaban en la dinámica del mercado globalizado. Pongamos por caso el fenómeno de los bolsos cincelados: estos productos han logrado posicionarse en mercados que aprecian el trabajo manual de la piel, amén de todas las cualidades identitarias que estas reflejan en un contexto de «estilo ciudadano». La cuestión es que las marcas que han logrado comercializar exitosamente esos productos no son los talleres que históricamente se dedicaron al oficio del cincelado: otros jóvenes empresarios contrataron a los cinceladores para trabajar para ellos en los ahora nuevos talleres. En este asunto, hubo un evidente desfase de entendimiento del mercado que les dio ventaja a quienes no estaban enfocados exclusivamente en el oficio artesanal.



Por tanto, se entiende que en muchos eventos la estructura de mercado juega en contra del gremio artesanal, sobre todo en estos dos aspectos:

- La demanda cultural puede estar notoriamente influenciada por los estándares de consumo masificados o globalizados, lo que orilla al artesano a buscar la manera de destacarse formalmente a costa de sacrificar aspectos profundos de identidad. El diseñador, por ejemplo, podría fungir como interlocutor en este fenómeno y mediar entre la adaptabilidad de los talleres sin sacrificar la tradición en las técnicas.
- Los artesanos compiten con productos manufacturados a precios irrisorios, productos a grandes escalas que nada tienen que ver con los procesos del arte popular. En este sentido, la socialización de los procesos y el entendimiento del consumidor permitirán una valoración de lo artesanal a la hora de pagar por el producto.

También debemos abordar cuestiones afines a los procesos que puedan ser insostenibles para los talleres artesanales:

- Los artesanos, sobre todo urbanos, enfrentan el desafío de equilibrar la sostenibilidad en sus procesos productivos, que pueden llegar a ocasionar daños ambientales significativos en el entorno. Por ejemplo,

las quemas en los hornos de barro en Tonalá (municipio colindante con la ciudad de Guadalajara, México) son un activo más de polución en el ambiente ya contaminado de la localidad<sup>3</sup>. Lo mismo sucede con el material de descarte, que al final termina siendo desechado sin ninguna estrategia de reaprovechamiento o reciclabilidad de los talleres.

- Por otro lado, cada vez es más difícil para los artesanos obtener los materiales originales para uso en sus técnicas tradicionales, debido al desabastecimiento y escasez de materiales que antes eran fácilmente obtenidos en sus respectivas regiones.

Además, y como tercer aspecto para destacar, si bien cada vez hay más posibilidad de acceder a recursos, el financiamiento sigue siendo un problema recurrente en los talleres. Hay poca o nula gestión empresarial formal en la mayoría, y esto les dificulta obtener recursos y capacitaciones privadas y públicas. Ahora bien, la realidad es que los sistemas para acceder a apoyos o a la formalidad laboral son engorrosos o absorbentes, de acuerdo con los mismos artesanos. Por ejemplo, en muchos casos el estar activo para tributar se vuelve innecesario, ya que difícilmente al artesano se le pedirá una factura al vender sus piezas y a su vez esto implicaría un esfuerzo contable que algunos artesanos consideran innecesario.

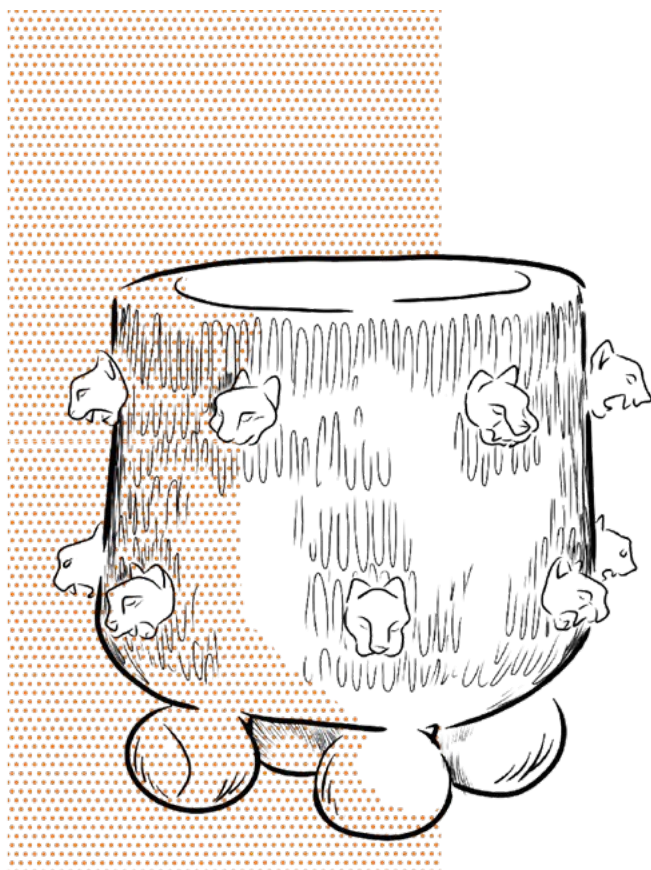
3 Valdez (2020) habla del daño que genera la industria alfarera tonalteca, comenzando por los químicos y metales procesados que se le añaden al agua y que vierten en el suelo mismo que causa en la tierra erosión y daño a los mantos freáticos; amén de los gases ocasionados por los hornos de leña que respiran los propios artesanos y que eventualmente se mezclan con el resto de contaminantes que las industrias locales emanan y que terminan en la capa de *esmog* del resto de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

3

Figura 3

Pieza de barro vasija Bez, hecha por don Joaquín de Tilcajete, Oaxaca, para la marca *Abuelita Borrego*

*Nota.* Ilustración del autor.



Dicho de otra manera, la gestión estratégica no es un común denominador en los talleres artesanales, pero sí existen casos de éxito destacados, como el de la familia Ortega en Tonalá, México, que ha creado una marca que les ha permitido reconocimiento y hacer de su obra un producto bien remunerado.

Al final, con sus estrategias de visibilización artesanal han comercializado sus obras en mercados nacionales e internacionales, lo que los ha vuelto artesanos apreciados en el mercado urbano del barro, haciendo muy reconocido el nombre Ortega en el medio local.

Sobre esta línea, un cuarto reto que debe tenerse en cuenta es la presión del turismo globalizado sobre los artesanos, a la que podemos dar lectura de esta forma:

- La recurrente necesidad de innovación sobre las piezas artesanales, que demanda el comprador extranjero, puede impactar en un detrimento de la calidad y el valor cultural de sus trabajos, debido a que los talleres artesanales deben mantenerse vigentes ante un consumidor que puede estar poco informado sobre lo que está consumiendo.
- Los mercados turísticos en las ciudades son grandes compradores, pero cualquier fluctuación de estos (como una crisis global, destinos que pasan de moda o temporadas bajas) merma el ingreso del artesano que necesita de esas ventas para seguir con su quehacer.
- Lo anterior se conecta con el equilibrio entre tendencias de

consumo que pueden generar interés o desinterés por ciertos procesos de un tiempo a otro. Esta adaptación hacia el mercado del capital es necesaria, pero abrumadora para los artistas populares, a quienes no les son familiares este tipo de procesos mercantiles atípicos a sus procedimientos naturales, sobre todo en zonas rurales.

No obstante, los desafíos presentados requieren un enfoque equilibrado que permita a los artesanos urbanos preservar sus tradiciones y visión cultural mientras navegan por las demandas y presiones del entorno urbano moderno. Este balance deberá darse en sinergia con otros actores culturales (como artistas, diseñadores y universidades) y con instancias de gobierno y la iniciativa privada que observe el proceso de inclusión de los artistas populares.

Para ilustrar, se presenta el caso de TEKITI o Abuelita Borrego (figura 3), ambas empresas locales integradas por gestores culturales y creativos que vinculan a empresas industriales con gremios artesanales tanto de ciudades como de pueblos del sur del país. Ambos proyectos generan la negociación, aterrizan los requisitos del cliente y los presentan con los artesanos de distintas técnicas. Al final, ellos abogarán por una dinámica justa que respete los procesos cultu-

rales, los tiempos de producción y los pagos justos a los talleres, y estos se verán beneficiados con un ingreso que les permitirá seguir recreando sus oficios tanto en su ecología cultural como en la urbana.

## Conclusiones

De este modo, podemos aseverar que el diseño artesanal en los entornos urbanos —y su inevitable vinculación con los saberes que se dan en lo suburbano— permite generar una nueva comprensión del arte popular más allá de lo rural, en los que el quehacer diario de sus obras ya no se entiende solo como procesos culturalmente aislados que se replican burocráticamente de generación en generación, sino que se adaptan y resisten los contextos culturales vigentes y sus retos, en este caso los de la ciudad.

Simultáneamente, los artesanos se han vuelto núcleos de resistencia a las modernidades líquidas<sup>4</sup> que han forzado a la población a distanciarse de las identidades tradicionales para apegarse a las del sobreconsumo en un intento desesperado por encontrar pertenencia en moles de concreto que reducen al humano a un número más. Dicho esto, el peso del artista popular que se mueve en el espectro de lo urbano permite negociar entre lo individual y lo colectivo (el

4 Término presentado por Zygmund Bauman en Moreno (2016) en el que destaca la disolución del sentido de pertenencia social, con una marcada individualidad emergente. La modernidad líquida surge tras un periodo de desarrollo próspero pos-Segunda Guerra Mundial, donde la globalización, la tecnología y la apertura de mercados alejaron al ser humano de una sociedad sólida hacia una sociedad más maleable y escurridiza. Esta transición ha llevado a una mayor independencia y libertad personal, pero también a desafíos y miedos.

En la modernidad líquida, la individualidad colectiva prevalece y la seguridad personal se convierte en una prioridad sobre los intereses comunitarios. El Estado ya no garantiza la seguridad y la certeza, y la identidad nacional se desvanece, dejando a los individuos en una lucha constante por la seguridad en un entorno de incertidumbre.

primero perteneciente al modo de vida y ritmos ciudadanos; el segundo haciendo referencia a los intereses comunitarios típicos de las sociedades en los pueblos), promoviendo nuevos entendimientos de ritualidad alejada de la típica artesanía tradicional. En otras palabras, las ritualidades folclóricas migran de los pueblos a los polos urbanos y mutan a los nuevos requerimientos de quien consume artesanía y, al final, primará la función del objeto para volverse vigente.

Consecuente con esto, surgen nuevos productos creativos, una vez que se fusionan las técnicas locales con otras que llegan de diversas regiones.

Sin embargo, es inevitable que en el mismo proceso se genere una dilución de tradiciones que puedan ya no ser vigentes a la luz de ciertas condiciones. A medida que los artesanos adaptan sus técnicas y productos para satisfacer las demandas del mercado urbano, existe el riesgo de que se diluyan las tradiciones y técnicas originales. En últimas, esto puede erosionar las identidades locales, ya que surge una presión por adoptar estilos y tendencias globales que pueden llevar a una pérdida de la identidad y cultural en el proceso de adaptación.

Aunque debemos resaltar que las identidades locales mutan, y por tanto, sus sustratos materiales, es decir, las artesanías. Ante esto debe primar la conciencia, a modo de colaborar con las técnicas vigentes para que sean perpetuadas en nuestras regiones culturales.

Por ejemplo, Regina Pozo logró promover un proyecto junto con el artesano Nacho Morales para desarrollar mobiliario tejido con tule (típico de la región del Estado de México) para mercados

turísticos de las costas mexicanas (2015).

Es de mencionarse el impacto positivo en la región donde ha resurgido un interés por replicar la técnica del tejido ante las nuevas oportunidades que este proyecto ha traído, en contraste con lo que pasa en estos pueblos suburbanos donde las grandes fábricas absorben el talento local del artesano para volverlo proletario industrial que termina dedicándose a trabajar en líneas de producción que nada tienen que ver con los conocimientos artesanales de quienes llegan a esos puestos de trabajo.

En este sentido, es fundamental que exista una conciencia colectiva sobre la importancia de preservar y perpetuar las técnicas artesanales vigentes y relevantes en nuestras regiones culturales. Las identidades locales no son estáticas: evolucionan con el tiempo, al igual que los sustratos materiales que las representan, como las artesanías. Las iniciativas mencionadas anteriormente revitalizan técnicas tradicionales y abren nuevas oportunidades económicas y culturales para las comunidades involucradas, demostrando que es posible combinar lo antiguo con lo nuevo de manera respetuosa y sostenible.

El dilema entre mantener las tradiciones artesanales y adaptarse a las exigencias del mercado urbano es uno de los mayores desafíos que enfrentan las comunidades artesanales en la actualidad. Sin embargo, es crucial reconocer que las identidades locales no están destinadas a desaparecer, sino a transformarse. Las tradiciones pueden y deben adaptarse a los tiempos modernos, pero es vital que este proceso se realice con un profundo respeto por la historia y la cultu-

ra que las sustentan. Solo así será posible garantizar que las técnicas y conocimientos tradicionales no se pierdan, continúen evolucionando y enriqueciéndose en el contexto de la vida urbana.

En última instancia, cualquier ruta de acción al colaborar con los artesanos debe partir de la inmersión de los agentes externos a los talleres de los primeros, cuestión que permitirá la sensibilización de diseñadores, artistas y otros al valor de las técnicas, ya sea por su complejidad técnica, significados personales, familiares y de la comunidad, códigos estéticos y otros.

En conclusión, el diseño artesanal en los entornos urbanos y suburbanos nos ofrece una nueva forma de entender y apreciar el arte popular. Mediante la adaptación y resistencia a las modernidades líquidas, los artesanos urbanos preservan las tradiciones culturales, las transforman y crean nuevos productos creativos que reflejan las influencias locales y las globales. Sin embargo, es esencial que esta evolución se realice con una conciencia clara de la importancia de preservar las identidades y técnicas tradicionales, para evitar que se disuelvan en el proceso. De esta manera, el arte popular urbano puede seguir siendo un espacio de negociación entre lo individual y lo colectivo, lo ciudadano y lo comunitario, y un puente entre el pasado y el presente en un mundo en constante cambio.

# Bibliografía

- a** Angrosino, M. (2007). *Etnografía e investigación participante en investigación cualitativa*. Ediciones Morata.
- b** Barro, D. (2023). *Artesanía y diseño. Prácticas para la interacción social. Experimenta (97)*. Revista para la cultura del diseño.
- Bialogorski, A. y Fritz, L. (2021). Neoartesanías: reconfiguraciones en el campo artesanal. *Cuaderno* (141), 33. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi141.5109>
- g** González, N. (2024). *Historia y moda*. <https://spotify.link/sjtD9BlodKb>
- h** Historia y Moda. (2024). *T.3 Ep.7 - Identidades indígenas a través de la vestimenta* [Pódcast]. <https://spotify.link/sjtD9BlodKb>
- l** Le Mur, R. (2018). Las estrategias discursivas de los artesanos huicholes en el marco turístico. *Alteridades*, 28(56). <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcsh/alteridades/2018v28n56/le>
- m** Mallet, A. (2022). *Una modernidad hecha a mano: diseño artesanal en México, 1952-2022*. Museo Universitario Arte Contemporáneo (MUAC).
- Mexicohistorico.com. (2023). *The role of Mexican artisans in preserving cultural identity*. <https://www.mexicohistorico.com/paginas/The-Role-of-Mexican-Artisans-in-Preserving-Cultural-Identity.html>
- Moreno, J. H. (2016). [Reseña del libro *Modernidad líquida* de Z. Bauman]. *Política y Cultura*, 45, 279-282. <https://biblat.unam.mx/es/revista/politica-y-cultura/articulo/bauman-zygmunt-modernidad-liquida-mexico-fondo-de-cultura-economica-2003>
- p** Pozo, R. (2015). *TXT.URE*. <https://www.txt-ure.mx/tule-collection>
- r** Rivera Cruz, M. L., Alberti Manzanares, P., Vázquez García, V. y Mendoza Ontiveros, M. M. (2008). La artesanía como producción cultural susceptible de ser atractivo turístico en Santa Catarina del Monte, Texcoco. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 15(46), 225-247. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-14352008000100010&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-14352008000100010&script=sci_arttext)
- S** Sales Heredia, F. J. (Comp.). (2013). *Las artesanías en México: situación actual y retos*. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, Cámara de Diputados.
- u** Universidad Católica de Chile. (2022). *Artesanía urbana: los artesanos urbanos*.
- Ulicka, S. (2020). Diseño neoartesanal y cultura material significativa. *Revista Cultura Material*, 14, 125-142. <https://www.redalyc.org/journal/5475/547564624004/html/>
- V** Valdez, P. (2020). Impacto ambiental de la alfarería en Tonalá. *Geografía y cuidado del entorno. Unidad de Competencia II*. [https://www.academia.edu/42802050/Impacto\\_ambiental\\_de\\_la\\_alfarer%C3%ADa\\_en\\_Tonal%C3%A1](https://www.academia.edu/42802050/Impacto_ambiental_de_la_alfarer%C3%ADa_en_Tonal%C3%A1)
- Valencia, M. S. (2006). Artesanía urbana. En *I Encuentro Latinoamericano de Diseño "Diseño en Palermo"* (pp. 27-249). Facultad de Diseño y Comunicación, Universidad de Palermo.
- Vielma Laguna, M., Maldonado Mangui, S. P. y Ullua, S. N. (2022). Los biomateriales y la neoartesanía: estímulos creativos para el diseño industrial. *Cuaderno* (159), 191-201. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8682179.pdf>

# Francisco Javier González Tostado

Doctor en Arte y Cultura por la Universidad de Guadalajara, Maestro en Mercadotecnia por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y Licenciado en Diseño Industrial por la misma casa de estudios donde actualmente se desempeña como Profesor Titular A de tiempo completo. Su labor académica e investigativa se centra en las áreas del diseño, la cultura material y la neoartesanía, con un énfasis en los procesos de hibridación entre tradición artesanal, innovación tecnológica y desarrollo sustentable. Ha sido presidente de diversas academias universitarias vinculadas con las teorías del diseño, la moda y la gestión tecnológica, así como jurado evaluador del Galardón a la Artesanía Jalisco 2022. Es autor y coautor de libros y artículos sobre arte, diseño y apropiación cultural, y ha presentado ponencias en congresos nacionales e internacionales en países como Brasil, Argentina, Ecuador y México. Su compromiso con la divulgación del conocimiento se refleja también en su trabajo como productor del podcast institucional del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, dedicado a la difusión del diseño contemporáneo. Su trayectoria combina la docencia, la investigación y la vinculación con comunidades artesanales, contribuyendo al fortalecimiento del diálogo entre arte popular, academia y nuevos contextos urbanos del diseño.

Doctor in Art and Culture from the University of Guadalajara, Master in Marketing from the Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, and Bachelor in Industrial Design from the same institution, where he currently serves as a full-time Tenured Professor A. His academic and research work focuses on design, material culture, and neo-craft, with an emphasis on hybridization processes between artisanal tradition, technological innovation, and sustainable development. He has served as president of various university academies related to design theories, fashion, and technology management, and as a juror for the Jalisco Craft Award 2022. He is author and co-author of books and articles on art, design, and cultural appropriation, and has presented papers at national and international conferences in countries such as Brazil, Argentina, Ecuador, and Mexico. His commitment to knowledge dissemination is also reflected in his work as producer of the institutional podcast of the University Center for Art, Architecture, and Design, dedicated to the promotion of contemporary design. His career combines teaching, research, and engagement with artisanal communities, contributing to strengthening the dialogue between popular art, academia, and new urban design contexts.





Teresa  
Escaño Rodríguez

<https://orcid.org/0000-0003-3001-0843>

Departamento de Arquitectura, Universidad de Alcalá  
(Madrid, España)

[maite.escagno@uah.es](mailto:maite.escagno@uah.es)

# La crítica comparada del diseño y la arquitectura en la Hochschule für Gestaltung de Ulm: un análisis de los artículos de sus profesores en la revista *form* (1962-1967)

Comparative critique of design and architecture at the Ulm School of Design:  
An analysis of articles by its teachers in *form* (1962–1967)

Recibido: 27/04/2025

Aceptado: 30/10/2025

Cómo citar este artículo:

Escaño Rodríguez, T. (2025) «La crítica comparada del diseño y la arquitectura en la Hochschule für Gestaltung de Ulm: un análisis de los artículos de sus profesores en la revista *form* (1962-1967)». *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 10(20), pp 148-171

DOI [10.46516/inmaterial.v10.326](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.326)

Palabras clave:

Hochschule für Gestaltung de Ulm; crítica comparada; gráfica comparada; funcionalismo; complejidad estructural

Keywords:

*Ulm School of Design, comparative critique, comparative graphic, functionalism, structural complexity*

Resumen

Entre 1962 y 1967, la revista alemana *form* publicó, siguiendo a la inglesa *Design*, una serie de reportajes de objetos de producción industrial a cargo de profesores y egresados de la *Hochschule für Gestaltung* de Ulm [Escuela de Ulm]. El primero de estos artículos revelaba el experimento de una nueva crítica de diseño, reuniendo diferentes puntos de vista y técnicas de análisis, que se desarrolló a lo largo de veintidós números en coherencia con el trabajo razonado y sistemático que se impulsaba en la escuela. Reuniendo y analizando con detalle su estructura, contenidos e ilustraciones, y contrastando con una amplia bibliografía, descubrimos en estos desconocidos productos ulmianos la contribución de la *Hochschule für Gestaltung* al debate contemporáneo sobre la crítica y la historia de la cultura material moderna, un intento de metodología para hablar de diseño industrial y de arquitectura e impulsar a la vez su futuro inmediato.

Abstract

Between 1962 and 1967, the German magazine *form* published, following the English *Design*, a series of reports on objects of industrial production by teachers and graduates of the *Hochschule of Gestaltung* of Ulm [School of Ulm]. The first of these articles revealed the experiment of a new critique of design bringing together different points of view and techniques of analysis, which was developed in twenty-two issues in coherence with the reasoned and systematic approach being carried out at the school. Bringing them together, analysing their structure, contents and illustrations, and contrasting them with an extensive bibliography, we discover in these unknown ulmian products the contribution of the *Hochschule für Gestaltung* to the contemporary debate on the critique and history of modern material culture, an attempt at a methodology for talking about industrial design and architecture and pushing forward its immediate future.

# Introducción

Revisando la bibliografía de la *Hochschule für Gestaltung* de Ulm [HfG, Escuela de Ulm, 1953-1968] se aprecia el papel relevante que asumió la revista alemana de diseño *form* desde su creación en 1958 en la difusión de los trabajos de esta escuela hasta su clausura en 1968. En los 44 números de este recorrido, llaman especialmente la atención unas series que han pasado muy inadvertidas, *Analyse* [Análisis], *Design Geschichte* [Historia del diseño] y *Analyse Fertigbau* [Análisis de la prefabricación], que se publicaron entre 1962 y 1967, cuando el egresado de la HfG Karl-Heinz Krug debutaba como jefe de redacción de la revista (figura 1). La autoría de la mayor parte de estos artículos corresponde a dos egresados de la HfG, Gui Bonsiepe y Herbert Lindinger, colaboradores en los grupos de desarrollo adscritos a *Produktgestaltung* [Diseño de Producto] y profesores a partir de 1963 de este departamento<sup>1</sup>. Los títulos ya invitan a una lectura conjunta y, a simple vista, se intuye en ellos una intención, por el estudio que se hace de la anatomía de diferentes objetos mediante la sucesión y confrontación de abundante material gráfico, especialmente fotografías.

Efectivamente, en el primero de estos artículos, Bonsiepe (1962) revela su propósito de emprender una nueva crítica de los objetos técnicos, alternativa al enfoque único de la ergonomía practicado en la revista inglesa *Design* por Bruce Archer, J.



Christopher Jones y Malcolm J. Brookes<sup>2</sup>. Sin duda, Bonsiepe se refería a un conjunto de artículos publicados desde 1955 en esta revista, recogidos a partir de 1957 y hasta 1962 en la serie *Design analysis*, en las que sus promotores y principales autores, B. Archer y J. Beresford-Evans, a los que se suma M. J. Brookes en los últimos años cincuenta, estudiaban la eficiencia y durabilidad de tractores, máquinas de escribir, instrumentos electrónicos, cacerolas y otros objetos cotidianos (figura 2), y a la serie de B. Archer *Design and Stress analysis* (1956-57) y a los artículos de J. Ch. Jones sobre metodología del diseño.

Figura 1 Los artículos de las series *Analyse*, *Analyse Fertigbau* (no completas) y *Design Geschichte*

Nota. *form*, números 17 (1962) a 38 (1967).

1 La HfG tuvo originalmente cuatro departamentos -*Abteilungen*-. Forma de Producto -*Produktform*-, renombrado Diseño de Producto -*Produktgestaltung*-, Arquitectura -*Architektur*-, después Construcción -*Bauen*-, Diseño Visual -*Visuelle Gestaltung*-, renombrado Comunicación Visual -*Visuelle Kommunikation*-, e Información -*Information*.

2 Archer fue profesor de la HfG en los cursos 60/61 y 61/62.



Figura 2 Análisis de un hacha, Design 104

Nota. (Archer y Beresford-Evans, 1957).

## Metodología

La investigación se basa en el análisis de documentos primarios y la contrastación bibliográfica. Se han examinado detalladamente los artículos publicados en *form* (1962-1967), su estructura, contenido e ilustraciones, buscando su contextualización en la crítica contemporánea, su relación con la formación proyectual en la HfG y con otras publicaciones de los ulmianos comprendidas entre las décadas de los cuarenta y los setenta. El objetivo es identificar las incursiones de los profesores y estudiantes de la HfG en el ámbito de la crítica y la historia del diseño y la arquitectura, caracterizarlas y reconocer sus vínculos e implicaciones en la formación y la práctica de estas disciplinas.

Además de los textos de los profesores y estudiantes, que dominaron hasta los años noventa, la mayor parte de los estudios críticos e históricos sobre la HfG y de la labor divulgativa y documental del *hfg-archiv*, no se han identificado investigaciones recientes que analicen y caractericen las metodologías concretas de la Hochschule für Gestaltung de Ulm, salvo las de Ángel L. Fernández Campos y Emilia M. Benito Roldán sobre el *Grundkurs*, ni que aborden específicamente las metodologías en los departamentos como las investigaciones de la autora, de las que es continuación este estudio.

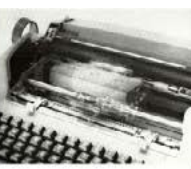
## La crítica del diseño

«El análisis de las características de uso de un producto no basta por sí solo para sugerir un rediseño preliminar ni para comprender el proceso de transformación de la “apariencia” de los productos», replicaba Bonsiepe (1962, p.34) al trabajo de estos autores, previniendo contra la «relación causal entre la satisfacción de una función y la cualidad estética» que postulaba el funcionalismo y que conducía al «fetichismo de la apariencia» (Bonsiepe, 1962, p. 34). Lo mismo había expresado Reyner Banham en su recién publicada tesis sobre la arquitectura moderna: «ningún criterio unívoco, tal como el funcionalismo, sirve por sí solo para explicar las formas y superficies de estos edificios (...) ricos en asociaciones y valores simbólicos vigentes en su tiempo» (Banham, 1965, p. 311).

En un momento en el que se revisaba en la Hochschule für Gestaltung el legado de su predecesora Bauhaus, no habría sido extraño que Bonsiepe —y Tomás Maldonado, al que señala impulsor de la iniciativa— hubiera pretendido sumarse a la novedosa hipótesis del autor inglés, bien conocido y respetado en Ulm, sobre la errónea aplicación de la estética clásica a la máquina por la primera generación de arquitectos modernos implícita en la

# Analyse

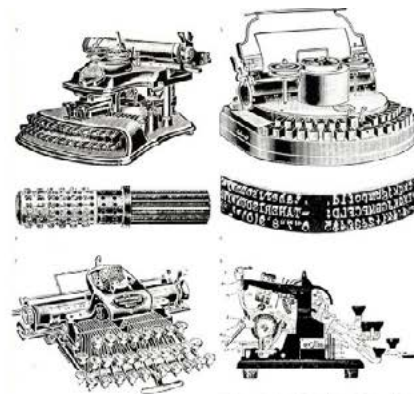
Die Welt der Produktanalyse hat sich verändert, heute sind es nicht mehr die Produkte, die analysiert werden, sondern die Menschen, die sie benutzen. In der Analyse der Produkte wird heute nicht mehr nur die Funktion, sondern auch die Form, die Farbe, die Größe, die Materialität, die Struktur, die Komplexität, die Einfachheit, die Schönheit, die Unschönheit, die Funktionalität, die Unfunktionalität, die Nutzbarkeit, die Unnutzbarkeit, die Freude, die Unfreude, die Begeisterung, die Unbegeisterung, die Liebe, die Unliebe, die Achtung, die Unachtung, die Ehrfurcht, die Unerschrockenheit, die Furcht, die Unfurcht, die Hoffnung, die Unhoffnung, die Liebe, die Unliebe, die Achtung, die Unachtung, die Ehrfurcht, die Unerschrockenheit, die Furcht, die Unfurcht, die Hoffnung, die Unhoffnung...



IBM 72 Selectric

## Die neue mechanische Struktur

Die neue mechanische Struktur der IBM 72 Selectric ist eine revolutionäre Entwicklung. Sie ist die erste mechanische Struktur, die die Funktion der Typenwahl und der Zeilenwahl in einer einzigen mechanischen Struktur vereint. Dies ermöglicht eine kompaktere Bauweise und eine höhere Zuverlässigkeit. Die neue Struktur ist auch leichter zu warten und zu reparieren, was sie zu einer idealen Wahl für den Bürogebrauch macht.



Die IBM 72 Selectric ist die erste mechanische Struktur, die die Funktion der Typenwahl und der Zeilenwahl in einer einzigen mechanischen Struktur vereint. Dies ermöglicht eine kompaktere Bauweise und eine höhere Zuverlässigkeit. Die neue Struktur ist auch leichter zu warten und zu reparieren, was sie zu einer idealen Wahl für den Bürogebrauch macht.

confrontación de las imágenes de un automóvil y el Partenón<sup>3</sup>, y a su reclamación (Banham, 1955) de un reconocimiento de las máquinas en sus propios términos y propósitos.

Tampoco habría sido la única ocasión en la que Bonsiepe, que actuó de traductor de Banham en su primera visita a Ulm<sup>4</sup>, se apoyara en el editor de *Architectural Review*. En su reseña de *Guide to Modern Architecture* para la revista de la escuela Ulm, corroboraba (Bonsiepe, 1963a) las palabras de Banham, «la arquitectura moderna ha sido asesinada por sus apologistas (...)», y alababa la publicación por la «sucesión de ejemplos clarificados mediante fotografías y esquemas», sin pretender ser un compendio, y por «la estructura teórica» de presentación —«Moderno», «Función», «Forma», «Construcción», «Espacio»—, confirmando sus postulados: «Está claro hasta qué punto el funcionalismo —desde el estrecho determinismo formal hasta el ala más abierta— ha contribuido como teoría inspiradora a justificar lo moderno en arquitectura y

a oponerlo a lo tradicional para reivindicar su independencia» (Bonsiepe, 1963a, p. 77).

Con todos los encuadres frontales de la máquina de escribir Selectric 72, que IBM puso a su disposición para el experimento (figura 3), Bonsiepe (1962) presentaba el nuevo enfoque de la crítica, la «genética de la apariencia», que había sugerido Maldonado (1961, p. 125) en la *International Design Conference* de Aspen: «El aspecto de los objetos tendrá menos interés que lo que estos son realmente, es decir, cómo están fabricados y cómo trabajan», explicando que la nueva perspectiva del análisis abordaría la complejidad estructural y funcional del objeto. No hay duda de que Maldonado se refería a la taxonomía de los objetos expuesta por Abraham Moles (1961), profesor recién llegado entonces a la HfG, en su artículo *Le notion de quantité en cybernetique*, publicado parcialmente en *Ulm 6*, basada en dos criterios:

Figura 3 Análisis de la máquina de escribir Selectric 72 de IBM, form 17

Nota. (Bonsiepe, 1962, pp. 34-5, 36).

3 Le Corbusier, *Hacia una arquitectura*.

4 Banham (1959) alabó el esmero que puso la escuela en transmitir de manera fidedigna el contenido de sus conferencias: «Nadie en Inglaterra se preocupó nunca tanto por asegurarse de que me comprendieran».



1. Las definiciones analíticas o estructurales: partes dispuestas de forma inteligible.
2. Las definiciones teleológicas o funcionales: sistemas que actúan para cumplir una tarea (Moles, 1961).

Como ejemplo del primero, Moles (1961) enumeraba, en una caja registradora,

(...) 10 ruedas de caracteres,  
100 teclas niqueladas,  
4 pies de goma,  
1 bastidor de hierro fundido (...)

y del segundo, en una máquina de escribir,

(...) girar el rodillo,  
desplazar el carro,  
poner el marginador derecho,  
pulsar una de las cuarenta teclas (...).

Es muy posible que, con la elección de este tema inicial de análisis, que había sido tratado anteriormente por el primer rector de la *HfG* Max Bill (1946) en *Werk* y por Archer (1955) en *Design*, hubiera pretendido Bonsiepe poner en evidencia la «genética» de su crítica, que reclamaba ahora a los objetos.

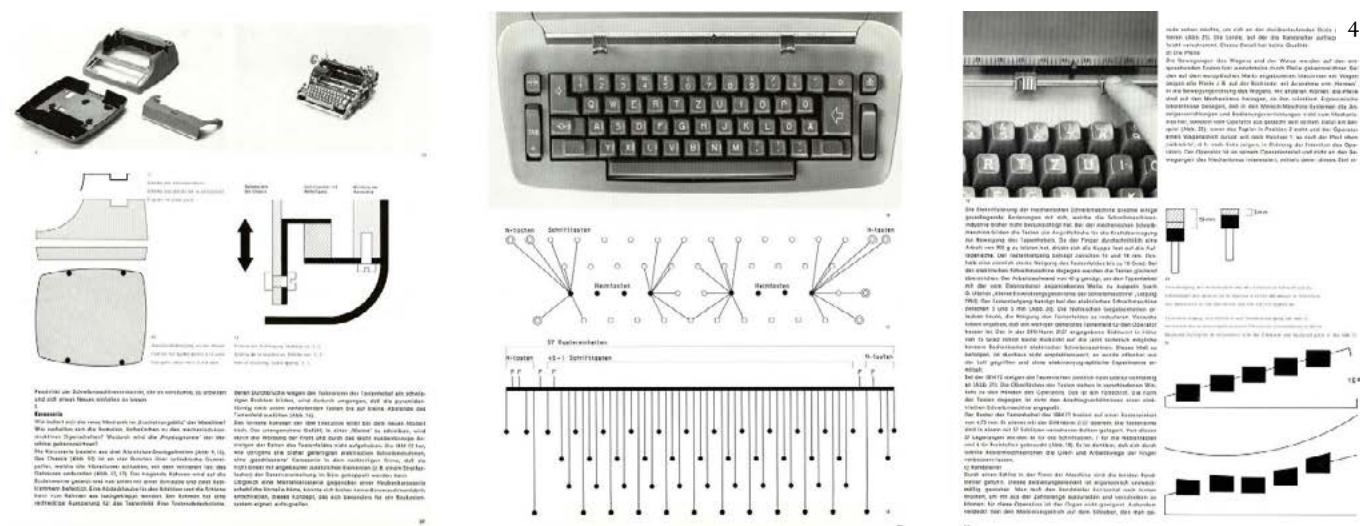
Introduce en ella una estructura explícita, numerada y jerárquica de los contenidos,

1. La nueva estructura mecánica
2. Antecedentes históricos
3. Chasis
4. Órganos de uso y dispositivos de visualización
  - a. Un detalle: la rueda
  - b. El teclado
  - c. Marginador
  - d. Las flechas
5. La superficie
6. Cinta y bola de escritura
7. Resumen:

con la descripción de la máquina, las diferencias con anteriores modelos, las funciones de los dispositivos y una evolución gráfica de los diseños anteriores de la firma (figura 3); después, para responder a la pregunta «¿cómo se comporta lo formal, estético, con las características mecánicas constructivas?» (Bonsiepe 1962), realiza una «investigación» de la forma exterior y de las partes que acciona el operador, desmontando la carcasa e ilustrando con esquemas y ampliaciones la unión con la maquinaria, la «innecesaria» rueda, la curvatura y la posición de las unidades del teclado con respecto al recorrido de los dedos, el marginador, los marcadores, el

Figura 4 Análisis de la máquina de escribir *Selectric 72* de IBM, *form* 17

Nota. (Bonsiepe, 1962, pp. 37, 39, 40).





acabado, el mantenimiento (figura 4).

Las críticas de los magnetófonos Telefunken, Grundig, Philips, Sabe y Uher, de los salpicaderos del Mercedes 190 y 220, el BMW 1500 y el Ford 17M siguieron estructuras similares de análisis, desde la envolvente a sus detalles, con una sucesión de fotografías sobre fondos neutros y una cuidada composición que refleja esta correlación y facilita el cotejo de los diferentes modelos (figuras 5 y 6).

En la crítica de las máquinas de coser (figura 7), Lindinger (1962) ahondó además en los aspectos sociales, psicológicos y económicos de la actividad «coser» y en la competencia entre fabricantes, concluyendo

con recomendaciones generales para abordar futuros diseños.

El análisis de una revista de diseño debe tratar de capturar los factores determinantes de la forma de un objeto técnico y de encontrar por qué algo es así para, desde ahí, dar un nuevo impulso a la búsqueda de una nueva solución,

sostenía Bonsiepe (1962), y lo expresaba Moles (1961) al principio de su artículo citando a Ernst Bloch,

Wer nur analysiert, verliert die Welt  
[si solo analizas, pierdes el mundo]

Figura 5 Análisis de magnetófonos, form 22

Nota. (Bonsiepe, 1963b, pp. 26-7, 28).

Figura 6 Análisis de salpicaderos, form 25

Nota. (Bonsiepe, 1964, pp. 39, 43, 45).



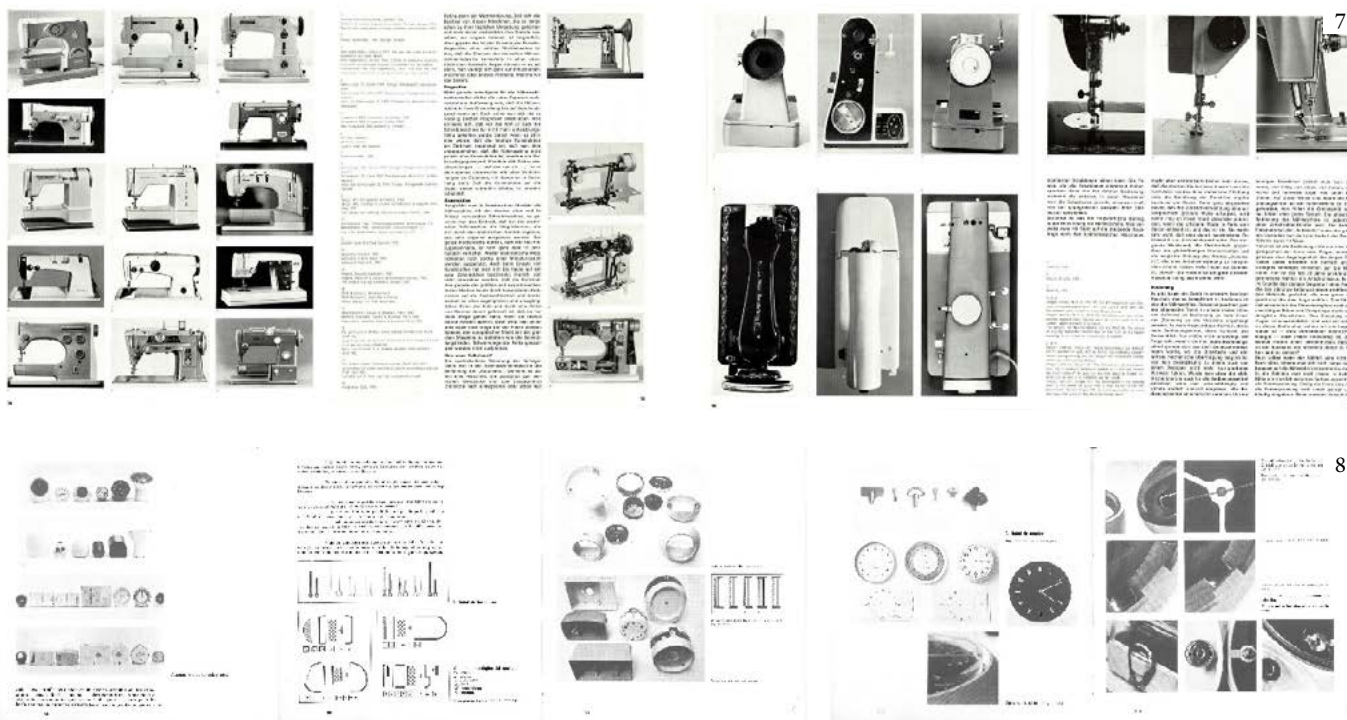


Figura 7 Análisis de máquinas de coser, form 18. Dos dobles páginas confrontadas

Nota. (Lindinger, 1962, pp. 38-9, 40-1).

Figura 8 Análisis de relojes de sobremesa

Nota. (Bonsiepe, 1978, pp. 196, 198-201).

Figura 9 Análisis de un frigorífico, form 30. Trabajo práctico en el Departamento de Diseño de Producto de la HfG con los profesores Peter Raacke y Klaus Limberg

Nota. (Bonsiepe, 1965a, pp. 26-7, 28).

Maldonado (1961) también había propuesto en Aspen aplicar el nuevo enfoque tanto «para definir el diseño industrial» como «para plantear y resolver problemas en este campo». Es indicativo de este propósito generativo que Bonsiepe (1978) incluya este análisis dentro de una metodología práctica de proyecto y que lo ilustre con los mismos medios (figura 8). También lo es que se aplique en la didáctica proyectual en *Produktgestaltung*, como

se aprecia en los resultados de la tarea de diseño de un surtidor de gasolina con Bonsiepe (Ergebnisse aus dem Unterricht, 1965) y en el análisis para el diseño de un frigorífico de los profesores Peter Raacke y Klaus Limberg<sup>5</sup>. Los resultados de esta última tarea fueron recogidos por Bonsiepe (1965a) en *form* 30, e ilustrados con las axonométricas, diagramas, fotografías de las uniones y esquemas en planta y sección realizados por los estudiantes (figura 9), lo

5 Raacke compartió clases prácticas con Bonsiepe. Limberg impartió Física técnica y Teoría de la Construcción.





Figura 10 *Análisis de encendedores de bolsillo, form 33. Página de presentación de los modelos y páginas confrontadas del interior*

Nota. (Bonsiepe, 1966, pp. 40, 42-3).

que demuestra el potencial crítico de estos análisis.

«¿Cómo podemos analizar productos? ¿Según qué criterios? ¿Qué relación existe entre el análisis del diseño y la crítica del diseño? (...) ¿Cómo se verbalizan las propiedades estéticas de los productos?»,

se cuestionaba Bonsiepe (1965a), reiterando la búsqueda de una metodología común de análisis y crítica que reuniera diversas técnicas y fuera aplicable a cualquier producto.

En la crítica de encendedores de bolsillo en *form 33* (figura 10):

1. El mercado
2. La forma:
  - a) chasis orientado verticalmente, con tres subclases: forma de cilindro, forma de bloque, combinación de ambas
  - b) forma en ángulo recto con proporciones de tres a cuatro. Dos subclases
  - c) forma en ángulo recto orientado en horizontal
  - d) forma de concha o guijarro
3. Determinantes formales
  - a) un factor de relación
  - b) un factor técnico-funcional
  - c) un factor métrico
  - d) un factor de uso, etc.

4. Tipos de carcasa
5. Rodillo corrugador, pulsador, rueda de fricción
6. Regulador de la llama
7. Acabado de las superficies, calidad
8. Datos y nombres

Bonsiepe (1966) incorpora la clasificación según diferentes factores, forma, relaciones, técnicas, dimensiones, tipo de carcasa, accionamiento, y según los criterios de Moles: la complejidad funcional de un encendedor tipo, contabilizando cinco formas elementales de accionarlo —presionar el botón, cerrar la válvula, regular la llama, llenar el depósito y reemplazar la piedra—, y la complejidad estructural de cada modelo, medida en bits, calculada con la fórmula de la cantidad de información de Shannon adaptada por Moles, a partir del número de componentes del objeto ( $N$ ), sus clases ( $n$ ) y frecuencias ( $p$ ):

$$C = -N \sum_{i=1}^{i=n} p_i \log_2 p_i$$

Los resultados obtenidos constituían argumentos rigurosos para hablar de la complejidad o la sencillez de la forma y del funcionamiento de estos productos y compararlos en un sistema de coordenadas con objetos de distinta naturaleza. En el curso

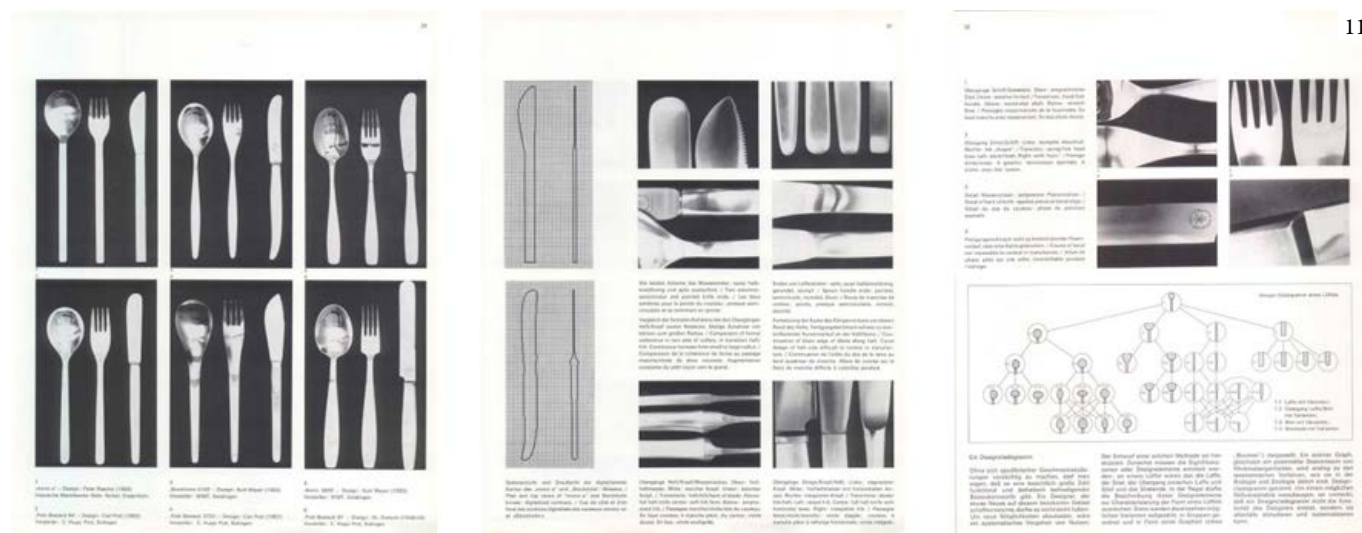


Figura 11 Análisis de cuberterías, form 38. En la última página, cladograma de una cuchara

Nota. (Bonsiepe, 1967, pp. 29, 31, 32).

65/66, Bonsiepe ya había planteado a los estudiantes de primer año calcular la complejidad estructural de sus diseños «tridimensionales no funcionales» de volúmenes iguales ensamblados (Ergebnisse aus dem Unterricht, 1966), considerando como componentes las aristas (N) y como clases, sus longitudes (n).

En la crítica de cuberterías en form 38, Bonsiepe (1967) predecía que esta «estética estadística» haría posible «afirmaciones precisas sobre las propiedades formales» de los objetos en los que lo «formal-estético» predominara sobre lo «tecnológico-ergonómico», y, para comprobarlo, propone digitalizar la forma, es decir, descomponerla en tramos simples superponiéndola a una malla (figura 11). Los componentes son ahora las coordenadas verticales y horizontales del punto inicial y final de cada tramo del contorno, y la complejidad formal, la suma de las complejidades verticales y horizontales calculadas con la fórmula de Moles. De esta manera, Bonsiepe (1967) demostraba que «el cuchillo Mono-a es un 50 % menos complejo que Stockholm y, por lo tanto, más sencillo».

Se evidencia el interés de Bonsiepe en estos años por

explorar en la didáctica y la crítica las posibles aplicaciones de esta taxonomía derivada de la teoría de la información, tema principal de estudio en el departamento *Information* del que era egresado. En *Ulm* 21, la relaciona con los términos básicos de la estética visual, proporción y distribución, lo que aplica a la comparación de dos diseños gráficos alternativos de una página de un catálogo publicitario, extrayendo los datos geométricos de las cajas gráficas, sus dimensiones horizontales y verticales, y los datos de su distribución, las dimensiones relativas horizontales y verticales de un extremo respecto a un punto de referencia (figura 12). Con estas medidas, persigue obtener ahora «el grado de orden», porque «diseñar es crear orden», señala (Bonsiepe, 1968b), que deduce a partir de la complejidad, argumentando que un sistema sería más ordenado cuanto mayores fueran las frecuencias de las dimensiones. El grado de orden total lo obtiene sumando los grados de orden del sistema y de la disposición, y dividiendo los resultados de ambos diseños averigua cuánto más ordenada es la nueva versión en contraste con la inicial.

No obstante, Bonsiepe (1968b) se anticipó a advertir

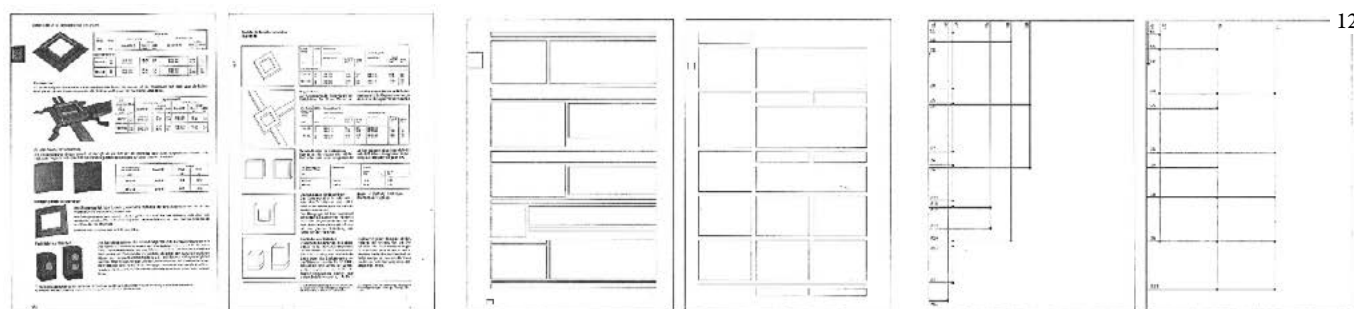


Figura 12 Método de análisis de un diseño gráfico, Ulm 21

Nota. (Bonsiepe, 1968b).

de la relatividad de estas nuevas propiedades estéticas y a prevenir sobre cualquier tentación de confundirlas con patrones de estímulo o de belleza, los cuales remitió a una futura teoría de las preferencias o a una categorización estadística de los juicios subjetivos.

En esta exploración, Bonsiepe planteaba que pudiera determinarse también la coherencia de un producto con este procedimiento,

1. La coherencia interna, es decir, la coherencia de los elementos formales con los que está realizado; por ejemplo, un tenedor, elección de los radios, proporciones, etc.
2. La coherencia externa (o sistémica), es decir, la coherencia de las partes de la cubertería entre sí (Bonsiepe, 1967).

«Un diseñador podría verificar cuándo su diseño entró en una zona crítica en la que dos piezas de cubertería ya no se considerarían relacionadas entre sí», señalaba Bonsiepe (1967, p. 30) resaltando de nuevo el doble e inseparable propósito expositivo y generativo de esta metodología.

La sugerencia final para el (re)diseño de estos objetos fue, como había explicado Bill (Autor, 2022), crear diseños alternativos

combinando sistemáticamente sus partes características — mango, cuenco, etc., en el caso de una cuchara—, proponiendo para tal fin un método gráfico, el cladograma (figura 11), «similar a los gráficos taxonómicos utilizados comúnmente en biología y zoología» (Bonsiepe, 1967).

## La crítica de la construcción industrial y de la arquitectura

En el contexto de la revista *form*, sería razonable interpretar que *Analyse Fertigbau* [Análisis de la prefabricación] fuera una extensión del experimento de Bonsiepe a la crítica de la arquitectura, que en la Escuela de Ulm se concibió de producción industrial: la casa máquina equipada con instalaciones energéticas y mecánicas, a la que se refirió el egresado y profesor de *Bauen* [Construcción] Claude Schnaidt (1972) mencionando a Banham, «activa, producida en fábrica siguiendo un proceso de operaciones integradas». En esta corta serie de tres artículos participaron Bernd Meurer con Günter Schmitz<sup>6</sup>, egresados y profesores asistentes de *Bauen*, colaboradores del Instituto de Construcción Industriali-

6 El nombre Smeets es error de la revista.





Figura 13 Análisis de la prefabricación

a) *form*, 21 (Meurer & Schmitz, 1963, pp. 24, 28); b) (Aurer, 1964, p. 35).

zada<sup>7</sup>, y Félix Auer, profesor de Instalaciones técnicas en el mismo departamento.

Meurer y Schmitz (1963) tratan el origen de la casa prefabricada, clasifican en una tabla 67 modelos, comparan dos casas estándar atendiendo a su construcción, transporte y montaje, instalaciones, mobiliario, utilización y rentabilidad, y dan recomendaciones para superar en el futuro las dificultades de la producción actual (figura 13a). Aurer (1964) escribe sobre los requisitos de la industrialización de bloques sanitarios, selecciona e ilustra sistemáticamente diecinueve ejemplos, clasifica sus tecnologías y señala la orientación que deberían tomar los futuros diseños (figura 13b).

Como comprobamos, en *Bauen* la crítica adoptó estructuras y objetivos similares a los de *Produktgestaltung*. Si bien, en este caso, para reconocer su «genética», deberíamos considerar también que, entre los protagonistas de la *HfG*, Max Bill ya había abordado el análisis sistemático y coordinado de la construcción industrial y la arquitectura en

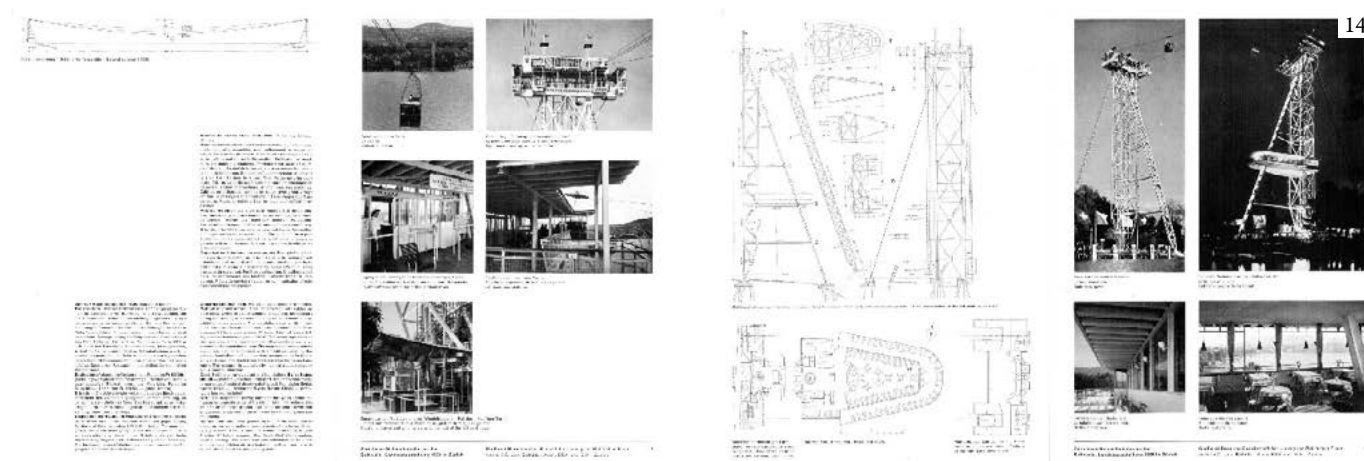
varias publicaciones de referencia en la escuela accesibles en su biblioteca: el pionero sobre prefabricación *Wiederaufbau*, la colección de ejemplos en forma de fichas *Moderne Schweizer Architektur*, y la monografía de Robert Maillart, por mencionar las más significativas con esa orientación y temática<sup>8</sup>. En *Wiederaufbau*, reflejaba (Bill, 1945, p.7) el propósito de servir también de guía,

«(...) hemos incluido algunos planos para dar una idea de los preparativos que deberían servir de base para una nueva fase de reconstrucción, o al menos proporcionar una indicación de las posibilidades de desarrollo posterior»,

y, para dar unidad a los materiales gráficos de diferente procedencia, dio una inusitada continuidad sin títulos al texto, sirviéndose de los encabezados, notas al margen y pies de foto para orientar sutilmente al lector sin perturbar la densidad de la caja tipográfica. *Analyse Fertigbau* comparte la sobriedad de esta

7 Grupo de desarrollo adscrito a Bauen. Schmitz fue profesor asistente desde el curso 61/62 y Meurer en el 67/68.

8 *Wiederaufbau*, Erlenbach-Zürich: Verlag für Architektur.A.G., 1945. *Moderne Schweizer Architektur*. Basel: Karl Werner, 1949. Robert Maillart. Zürich: Girsberger, 1949.



publicación, y en eso difiere de la rica coordinación de *Analyse* con tomas y dibujos *ad hoc* para argumentar la crítica.

Precisamente, Bill (1949b) define este propósito en su trabajo de Robert Maillart como «(...) un compromiso entre las diferentes posibilidades de considerar el tema y la posibilidad de dar forma a la materia de una manera universal», combinando, para satisfacerlo, materiales y planos técnicos con fotografías que resaltan la plasticidad de los puentes del ingeniero, «por eso no es ni esencialmente técnico ni está destinado exclusivamente al público en general», señala (Bill, 1949b). En *Moderne Schweizer Architektur* reunió una serie de edificios clasificados por usos, que se analizan, como en *La Nouvelle Architecture* de Alfred Roth y diseño de Max Bill<sup>9</sup>, con una gráfica y estructura uniforme —función, construcción, costes, estética y detalles— (figura 14), lo que, recordemos, Bonsiepe (1963a) alababa de la guía de Banham.

Por eso, no sería extraño que Bonsiepe y Maldonado, quien dedicó a Bill en los años cincuenta una monografía, se hubieran fijado en estas esmeradas publicaciones para formular la estructura

y expresión gráfica de su nueva crítica, ni tampoco que lo hiciera Klaus Franck, egresado de *Bauen*, quien coincidió durante su primer curso en Ulm con Bill, para realizar en 1961 *Ausstellungen* [Exposiciones]. Su investigación comparte el propósito técnico y didáctico de las anteriores, con una primera parte sobre «cuestiones generales y problemas detallados de la gestión y el diseño de exposiciones» (Franck, 1961) en la que participaron Dominique Gilliard, egresado de *Bauen* y Claus Wille, de *Visuelle Kommunikation*, quien aportó los resultados de su trabajo de diploma «Medios de representación y métodos de diseño para exposiciones» (Absolventen: Claus Wille, 1963), y una segunda parte con Nick Roericht, egresado de *Produktgestaltung*, de ejemplos, incluyendo entre ellos las exposiciones de Bill y de la *Hochschule für Gestaltung*, clasificados «según la naturaleza de la exposición: en términos de medios (...), y en términos de temática (...)» (Franck, 1961).

Si bien es cierto que en *Analyse Fertigbau* faltó la manifestación expresa del interés de los autores por abordar desde la *HfG* una forma específica de crítica de la arquitectura y la construc-

Figura 14 *Moderne Schweizer Architektur*, Max Bill. Sistemática de la publicación: las dos caras de la ficha en formato DIN A3 doblada en DIN A4 del Teleférico en el Lago de Zúrich en la *Landesausstellung* de 1939

Nota. (Bill, 1949).

9 *La Nouvelle Architecture*. Zürich: Girsberger, 1939, analiza veinte edificios con una misma estructura y planos redibujados con grafismo normalizado a partir de los planos de los autores.

ción industrial, el título del trabajo de diploma del estudiante de *Bauen* Fritz Stuber —*Sobre la problemática de la crítica de arquitectura / Intento de una publicación completa de un edificio*<sup>10</sup> — dirigido por C. Schnaidt, despeja cualquier duda que podamos tener al respecto. La primera parte fue una reunión de antecedentes y testimonios de modos de crítica arquitectónica, la legislación sobre difamación y unas propuestas de su reforma. La segunda fue un modelo de publicación tomando como ejemplo la Escuela de Ingeniería de Ulm<sup>11</sup>, con un análisis de la formación académica en relación con otros niveles educativos, pedagogía, política de educación y afluencia de estudiantes; le sigue un análisis del edificio, las intenciones de los arquitectos y la documentación del proyecto. El tercer punto fue la propuesta de crítica que consistió en una evaluación de aciertos y desaciertos en la adaptación de la forma a la función, basada en los resultados de una encuesta a personas involucradas en la construcción y en el funcionamiento de la escuela, «un representante del arquitecto; el director, docentes, estudiantes, director administrativo, celador y jefe de cocina (...); un representante del departamento municipal (...)» (Stuber, 1967a), sobre los requisitos, relaciones urbanas, topología del complejo, relaciones de las unidades funcionales, construcción, técnica de edificación y diseño, y las comprobaciones finales del autor. En definitiva, la crítica fue una aproximación estadística al estudio de los puntos de vista, lo que, como hemos visto, reclamaba Bonsiepe (1968) para

poder hablar de patrones subjetivos y de belleza.

Stuber (1967b) recomendaba que, para ganar objetividad, intervinieran especialistas en el tipo de programa, un fotógrafo que hiciera tomas adecuadas a la crítica arquitectónica y un redactor experimentado: «La crítica de la arquitectura operando en ese sentido daría a las revistas especializadas (...) una función importante y sería una valiosa herramienta para arquitectos, planificadores y especialistas», afirmaba (Stuber, 1967b), y al mismo destino dirigía Bonsiepe (1962) su crítica, no «al consumidor como receptor de bienes, sino al productor y al diseñador industrial como instancias responsables de la presencia de los productos».

Hemos encontrado publicaciones de los años setenta de los egresados de *Bauen* que mantienen la «genética» de la crítica que, como ha quedado demostrado, se impulsó en la escuela también en el campo de la construcción industrial y la arquitectura. F. Stuber la extrapola a la escala urbana en su investigación *Stadtbilduntersuchung Altstadt Lenzburg* sobre el centro histórico de Lenzburg, utilizando una estructura de puntos y subpuntos, como los enunciados en Ulm, y empleando encuestas, nueva manifestación de una consideración estadística de la estética, y otras metodologías que el autor destaca en la presentación:

Se ha intentado desarrollar principios y métodos que sean generalmente válidos y puedan aplicarse a casos similares. El concepto rector no es un

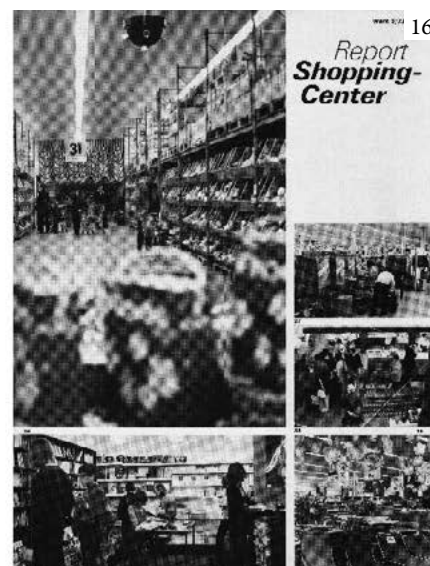
10 *Zur Problematik der Architekturkritik / Versuch einer umfassenden Publikation.*

11 Arquitectos Behnisch y Lambart.





15



16

plan en el sentido tradicional, sino un instrumento consistente en reglas para el uso y diseño del casco antiguo y del área urbana y paisaje asociados. Además, la publicación contiene planes y programas de acción a corto, medio y largo plazo, bases legales, propuestas de diseño, recomendaciones, sugerencias, etc. (Stuber, 1976, p. 1).

Hallamos esta crítica en el método de clasificación (figura 15) elegido por Carlo Testa para presentar en *Systems Building* y *The industrialization of Building* el panorama de la construcción industrial mediante ejemplos, siguiendo un modelo de tabla que, según descubrimos, desarrolló siendo estudiante de *Bauen*<sup>12</sup>. La identificamos en la manera en que este autor compara y relaciona

sistemas de construcción, programas educativos, requerimientos y administración de los centros de educación de diferentes países en su investigación *New Educational Facilities*, basada en su trabajo de diplomatura<sup>13</sup>, e incluso, en el apoyo para su realización de especialistas en pedagogía y gestión. Y también se manifiesta esta crítica en el uso comparativo que hace Diego Peverelli de la fotografía en sus reportajes sobre centros comerciales, pabellones y autopistas publicados en *Werk*<sup>14</sup> (figura 16), con la asistencia del fotógrafo Leonardo Bezzola.

## La historia del diseño

Como Bonsiepe, Lindinger (1964a) comenzaba la serie *Design Geschichte* [Historia del diseño] negando la línea «de

Figura 15 *Systems Building*, Carlo Testa. Sistemática de publicación: doble página del sistema de construcción de escuelas SCSD

Nota. (Schmidt y Testa, 1969, pp.140-1).

Figura 16 *Report Shopping-Center*, Diego Peverelli

Nota. (Bezolla y Peverelli, 1973).

12 «Ejemplo de lista de encuestas: Base para una tarjeta perforada», incluido en la ponencia del profesor Rudolph Doernach «Teoria della prefabbricazione» en el Primer Congreso Internacional de Prefabricación, 1962, publicada en *Prefabbricare*, 2, 101-25.

13 *Schulbaugesetzgebung: Analyse und Kritik* [Legislación sobre construcción de escuelas: Análisis y crítica, trabajo teórico], *Schulbaugesetze Entwicklung einer mobilen Einheit aufgrund bestehender Produkte für den europäischen gemeinsamen Markt* [Leyes de construcción de escuelas. Desarrollo de una unidad móvil escolar basada en productos existentes en el Mercado Común Europeo, trabajo práctico], curso 62/63.

14 *Report Shopping-Center* (*Werk* 5, 1973), *Stadtautobahnen oder grossmassstäbliche, die städtische Umwelt vernichtende Baustrukturen* (*Werk* 6, 1974), *Einrichtungen entlang der Autobahnen* (*Werk* 6, 1974), *Hallen* (*Werk* 11, 1976).

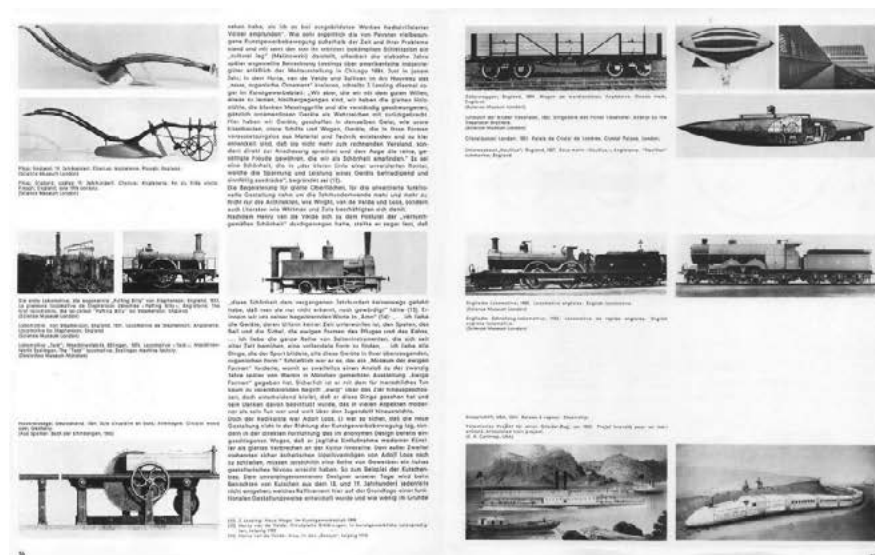


Figura 17 *Design Geschichte*, Herbert Lindinger

Nota. a) (Lindinger, 1964a, pp. 24-5), b) (Lindinger, 1964b, p. 26).



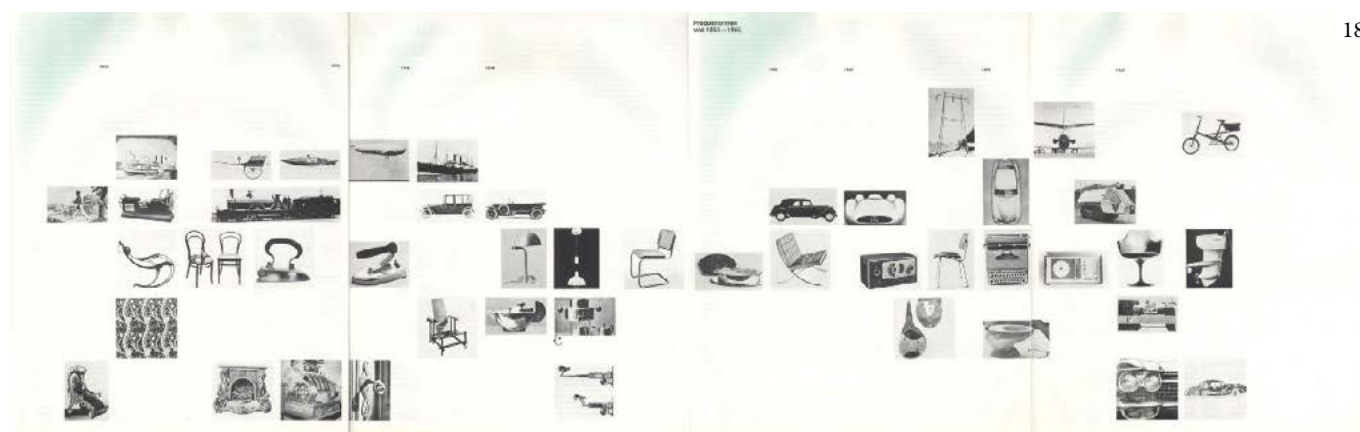
Figura 18 *Design Geschichte*, Herbert Lindinger. Línea del tiempo

Nota. (Lindinger, 1964d, pp. 39-42).

Morris a Gropius» de la historia de la arquitectura moderna de N. Pevsner, refutada por Banham (1965), y comúnmente admitida para el diseño industrial, pese a las escasas referencias, y achacándole el prejuicioso reconocimiento del origen del diseño en las bellas artes, cuando la admiración de los «pioneros» se había dirigido realmente a «la construcción de hierro, puentes colgantes, instrumentos, herramientas, dirigibles, bicicletas, vagones, locomotoras y barcos de vapor» (Lindinger, 1964a).

«Busqué esos objetos tan admirados y los encontré», argumentaba (Lindinger, 1964a), advirtiendo que respondían a usos libres de convenciones sociales, no así los objetos Arts & Crafts, destinados a acentuar la imagen social y a reproducir

valores «feudales» ya desaparecidos (figura 17). Apoyándose en interpretaciones que Lindinger (1964a) llama «menos dominantes», la de Herbert Read y Walter Drexel, sobre la existencia de dos tendencias en todas las culturas preindustriales, «una más apegada a lo funcional (...) y otra (...) más simbólica», el autor demostraba en cuatro entregas, con ejemplos extraídos de museos ordenados en una línea del tiempo (figura 18), el «origen histórico, la continuidad y la justificación» del «funcionalismo» como «primer enfoque de una tendencia» propia de la industrialización y la democracia (Lindinger, 1964a). Lo mismo expresaba Bonsiepe (1965b):



La historia del diseño comenzó oficialmente en 1919, cuando Walter Gropius inauguró la Bauhaus (...) por primera vez, el entorno humano en su totalidad se consideró un objeto de diseño. (...) Por supuesto, la Bauhaus no partió de cero. Los orígenes de su filosofía se remontan a mediados del siglo XIX.

La serie de Lindinger no fue la primera incursión de la *HfG* en el estudio de la historia. En el primer currículo, Max Bill incluyó esta materia, denominada historia de la cultura moderna<sup>15</sup>, ausente de la Bauhaus, como apoyo a la práctica del diseño. Varios textos de Bill (1953, 1955) describen el diseño de un objeto —rediseño— como una transformación morfológica de los diferentes modelos a lo largo del tiempo, una idea similar a la de L. Moholy-Nagy (1947, p. 47), según se deduce de esta explicación sobre la evolución del mango de una plancha que ilustró con una serie fotográfica:

Primero el mango fue cubierto con trapos, después fue una madera tallada a mano, después fue torneado. Después, este mango fue traducido literalmente a plástico. Solo después fue rediseñado de acuerdo con las propiedades y posibilidades de la producción en serie. (...)

De hecho, como se observa en algunos de los casos de crítica analizados, se constata, mediante un examen bibliográfico, que en la fase preparatoria analítica de las tareas prácticas de *Produktges-*

*taltung* se estudiaba el «desarrollo histórico de la forma» (*Ergebnisse aus dem Unterricht*, 1965) para servir de referencia al proyecto y que, concretamente, en el diseño de un surtidor, este se formalizó como una sucesión de esquemas de diferentes modelos ordenados cronológicamente.

[...] «Sin muchos remordimientos, han mandado al exilio a la sociedad y a la historia», decía Maldonado (1972, p.147) sobre los seguidores de la estética eminentemente sintáctica de M. Bense, profesor de esta materia en la *HfG* durante el rectorado de Bill y precursor de la estética numérica, abogando, como Bonsiepe (1962) y Moles (1961), colaborador de Bense en la Universidad de Stuttgart, por una estética que atendiera, además de los aspectos formales-estructurales, la dimensión pragmática, el uso y las funciones, como nexo del diseño con la historia.

«La historia cultural debe hacer que el diseñador tome conciencia de su lugar en el desarrollo histórico» (Rittel, 1961), se decía en un plan de estudios de estos primeros años sesenta, esperándose de una historia de la arquitectura que no fuera «una mera enumeración descriptiva de los trabajos de los arquitectos, sino un entretreído de hechos económicos, sociales, técnicos y culturales» y que presentara «las limitaciones externas a las que la arquitectura está sometida» (Schnaidt, 1960). Estas declaraciones de Schnaidt, en su reseña a la *Historia de la Arquitectura* de Leonardo Benevolo, ponen en evidencia que, como en la crítica, la finalidad de la historia para los ulmianos fue también la práctica, lo que Tournikiotis (2010)

15 Historia cultural del siglo XX, además de otras asignaturas de historia específicas del diseño industrial, de la construcción moderna, etc.

advierte igualmente en la tesis de Banham, «interpretar el presente y proyectar el futuro», y lo corrobora más adelante de nuevo Schnaidt (1976):

No se trata de reescribir una historia (un relato) de la arquitectura. Se trata de extraer de las relaciones históricas entre las prácticas arquitectónicas y las formaciones sociales un conocimiento generalizable que pueda utilizarse para la acción (crítica, teoría o proyecto).

Su propuesta (Schnaidt, 1976) fue un modo nuevo de estudiar la arquitectura empleando la axonometría comparativa de Auguste Choisy, a quien puso de relieve Banham (1965) en su tesis y tuvo en cuenta Lindinger (1964c) como ejemplo alternativo a la línea Morris-*Neue Sachlichkeit* que trató de refutar. La fotografía empleada por Bonsiepe y Lindinger en la nueva crítica e historia ulmianas del diseño sigue esta misma «genética» y responde a los mismos fines.

## Recensión

El diseño y la arquitectura se observaron en Ulm desde la perspectiva común «producción industrial», y también fue común en consecuencia el enfoque estructural y funcional de su análisis. La consideración de la «forma» como «estructura» hace que la crítica de los objetos, asimilados a sistemas de partes funcionales u operativas, ofrezca la demostración y representación más clara del enfoque. Por el contrario, en la crítica de

la construcción prefabricada, la «estructura» se encuentra implícita en la metodología del análisis: la clasificación, una técnica practicada en la escuela desde los primeros cursos, como también lo fue la división en partes. Ambas críticas investigan las estructuras de relación entre las partes de un producto o en un conjunto de productos y, por tanto, en ambas subyace la idea de sistema.

La propuesta de crítica de Stuber añade un aspecto nuevo al enfoque: la valoración de los usuarios. Es cierto que, desde que a principios de los años sesenta H. Rittel reclamara atender en el diseño las preferencias de la gente, la escuela había hecho intentos en esa dirección, y que los profesores de sociología participaban en tareas proyectuales. Pero además, el nuevo factor responde muy oportunamente al posicionamiento de la escuela, en plena crisis del funcionalismo, a favor de un funcionalismo renovado<sup>16</sup>, formulado en estas mismas fechas por el ideólogo de la taxonomía de los objetos: se trataba de afrontar ahora la contradicción entre el uso racional de los recursos inherente al funcionalismo y los objetivos opuestos de la sociedad opulenta integrando en el enfoque la sociología y la psicología de los objetos, es decir, la recepción del diseño como factor en la planificación de productos (Moles, 1967).

16 Eisele (2000) ha estudiado esta crisis en Alemania y la participación de la HfG en el debate.

# Conclusiones

El análisis ilustra la convergencia de los temas y objetivos de trabajo en los departamentos del sector *Produktion* [departamentos de Diseño de Producto y Construcción]. Prueba que, además de la didáctica y la práctica del diseño y la arquitectura, en esta escuela se abordaron otros temas relacionados con estos campos, la crítica y la historia, practicando una metodología derivada de las técnicas de análisis utilizadas en los trabajos académicos, y que fueron consideradas objeto de estudio e investigación, concernientes y dirigidas a diseñadores y arquitectos.

Hacía falta poner atención en estos artículos de los jóvenes profesores egresados de la *HfG* de la revista *form*, cuya colección completa es poco frecuente encontrar en las bibliotecas, reunirlos y relacionarlos con otros trabajos dispersos de los autores para descubrir la propuesta de análisis y crítica formulada en esta escuela:

- Una crítica científica, independiente de la crítica del arte, interesada por las dimensiones sintáctica-constructiva de la estética de la información y la pragmática-ergonómica de los ingleses y funcionalistas, y atenta a todos los factores históricos, técnicos, sociales, psicológicos, económicos y de producción implicados.
- Una crítica práctica que examina casos concretos: «No se puede mirar nada sin una ubicación. La simple

descripción es un autoengaño» (Bonsiepe, 1962, p. 34).

- Un «método de análisis», de «terminología para la crítica», «un conjunto de métodos descriptivos para registrar las características técnicas» (Bonsiepe, 1962), que integra planificación, técnicas sociológicas, técnicas de clasificación, la historia, la estadística, la combinatoria, técnicas de organización y medios gráficos.

La fotografía, que fue utilizada en Ulm experimentalmente para hacer ensayos y registrar procesos, y como medio documental de sus productos<sup>17</sup>, interviene aquí como instrumento de análisis científico para comparar modelos y piezas; para examinar detalladamente cada objeto y la correlación de sus partes, y para descubrir las constantes y variables en la transformación de los modelos a lo largo del tiempo. Pautas visuales rigurosas aseguran la objetividad del medio: aislamiento del objeto, encuadres frontales, iluminación uniforme y fondos neutros.

El análisis revela las «asociaciones contemporáneas» con este modo de crítica, la teoría de los objetos de Moles, la interpretación de Banham de la arquitectura moderna —no su teoría de la cultura pop del diseño industrial, que fue rebatida en Ulm—, la crítica de la revista *Design*, las publicaciones de Max Bill, sus métodos de diseño, y la metodología del diseño y la arquitectura que fue desarrollada en la *Hochschule für Gestaltung* siguiendo la

17 *hfg-archiv* dedicó en 1991 una exposición y catálogo a la fotografía en la *HfG*. La fotografía fue expresión de la idea de escuela, ejerció enorme influencia en la fotografía comercial del momento y, según Heitmann (2001), en la recepción de la Bauhaus.

«tradición moderna» iniciada en el funcionalismo.

Podríamos preguntarnos ahora por las posibles repercusiones de la recepción de este modo de crítica en el ámbito académico y en la práctica del diseño y la arquitectura. Su metodología quedó abierta a nuevos retos y herramientas, lo que avala su potencial para orientar también hoy el trabajo y la formación en estas disciplinas. Más allá de su utilidad práctica, sería interesante reabrir un debate sobre lo que subyace a esta metodología y lo que se desprende de ella: subyace una actitud de enorme responsabilidad social, que propicia una toma de conciencia crítica sobre el trabajo propio y sus implicaciones; se desprende la posibilidad de controlar un proceso de trabajo que, generalmente, es considerado subjetivo.

En el estudio se pone de relieve una dimensión objetiva del diseño, inseparable de las actividades creativas, más oscuras por su carácter intrínseco. La estructura a partir de estas dos dimensiones, por tanto, el proceso mismo, también puede dirigirse en la práctica y ser objeto de diseño: «Es necesario repensar el todo y sus partes, eliminar el disparate y lo inútil a fin de recuperar una coherencia en las funciones, la estructura y la forma del producto» (Schnaidt 1972).

En el entorno académico, reconocer estructuras en los procesos anima a secuenciar la formación proyectual en el dominio de lo que es objetivable y puede transmitirse y en el de las habilidades creativas, que pueden estimularse y potenciarse, ensayando rutas y combinando didácticas y dinámicas de trabajo específicas. También ayuda a identificar ámbitos transversales,

tal como se evidenciaron en Ulm: «Habrá diseñadores que trabajen sobre el tablero de dibujo; habrá diseñadores que investiguen, y habrá diseñadores que organicen y planifiquen. Estas son las líneas en las que tendremos que proceder en el futuro...» (Bonsiepe, 1968a, p. 12). El objetivo de la *HfG* fue una formación que abarcara desde la primera decisión sobre lo que hay que diseñar hasta el producto final y su recepción.

La investigación se revela imprescindible en la planificación del diseño y la arquitectura. Es en ese sentido como esta crítica ulmiana que se ha analizado puede ser considerada en sí misma un producto de diseño.

# Bibliografía

- a** Absolventen: Claus Wille. (1963). *Ulm*, 8/9, 58-61.
- Archer, B. (1955). A new British typewriter. *Design*, 79, 26-9.
- Archer, B. y Beresford-Evans, J. (1957). Design Analysis 4. *Design*, 104, 20-5.
- b** Auer, F. (1964). Analyse Fertigbau 3. Vorfertigung im Sanitärbereich. *form*, 27, 33-8.
- Banham, R. (1955). Machine Aesthetic. *Architectural Review*, April.
- Banham, R. (1959). Lecturing at Ulm. *The Architects' Journal*, April (16), 587.
- Banham, R. (1965). *Teoría y diseño arquitectónico en la era de la máquina*. Nueva Visión [1.<sup>a</sup> ed. inglés 1960].
- Bezzola, L. y Peverelli, D. (1973). Report Shopping-Center. *Werk*, 5, 553-69.
- Bill, M. (1945). *Wiederaufbau*. Verlag für Architektur A.G.
- Bill, M. (1946). Erfahrungen bei der Formgestaltung von Industrieprodukten. *Werk*, 5, 167-70.
- Bill, M. (1949a). *Moderne Schweizer Architektur*. Karl Werner.
- Bill, M. (1949b). Robert Maillart. *Bulletin Technique de la Suisse Romande*, 12, 162.
- Bill, M. (1953). konstanz und veränderung. En Bill, J. (Ed). (2008). *max bill, funktion und funktionalismus, schriften 1945-1968* (pp. 65-76). Benteli Verlag.
- Bill, M. (1955). Base y finalidad de la estética en la época del maquinismo. *Revista Nacional de Arquitectura*, 160, 5-13.
- Bonsiepe, G. (1962). Analyse. IBM 72 Selectric. *form*, 17, 34-41.
- Bonsiepe, G. (1963a). Architektur, unvergrämt betrachtet = Architecture without tears. *Ulm*, 8/9, 76-7.
- Bonsiepe, G. (1963b). Analyse. Tonbandgeräte. *form*, 22, 26-34.
- Bonsiepe, G. (1964). Analyse. Armaturentafeln in Automobilen. *form*, 25, 39-45.
- Bonsiepe, G. (1965a). Analyse. Ein Kühlschrank. *form*, 30, 24-9.
- Bonsiepe, G. (1965b). Erziehung zur visuellen Gestaltung = Education for Visual Design. *Ulm* 12/13.
- Bonsiepe, G. (1966). Analyse. Taschenfeuerzeuge. *form*, 33, 41-5.
- Bonsiepe, G. (1967). Design-Analyse. Messer, Gabel, Löffel. *form*, 38, 28-33.
- Bonsiepe, G. (1968a). Kommentar über die Lage der HfG = Commentary of the situation of the HfG. *Ulm*, 21: 5-14.
- Bonsiepe, G. (1968b). Über eine Methode, Ordnung in der typografischen Gestaltung zu quantifizieren = A Method of Quantifying Order in Typographical Design. *Ulm*, 21, 24-31.
- Bonsiepe, G. (1978). *Teoría y práctica del diseño industrial*. Gustavo Gili.
- e** Eisele, P. (2000). *Deutsches Design als Experiment – Theoretische Neuansätze und ästhetische Manifestationen seit den sechziger Jahren*. Dissertation der Fakultät Bildende Kunst an der Hochschule der Künste Berlin.
- Ergebnisse aus dem Unterricht. (1965). *Ulm*, 12/13, 39-46.



h  
l

Ergebnisse aus dem Unterricht. (1966). *Ulm*, 17/18, 21-51.

Escaño, M. T. (2022). El método morfológico aplicado a la arquitectura en la Hochschule für Gestaltung de Ulm.

*EGA: Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica*, 46, 110-24.

Franck, K. (1961). *Ausstellungen. Exhibitions*. Niggli.

Heitmann, C. (2001). *Die Bauhaus-Rezeption in der Bundesrepublik Deutschland von 1949 bis 1968 – Etappen und Institutionen*. Dissertation der Fakultät Bildende Kunst. Universität der Künste Berlin.

Lindinger, H. (1962). Analyse. Nähmaschine 1962. *form*, 18, 32-43.

Lindinger, H. (1964a). Design Geschichte 1. *form*, 26, 18-25.

Lindinger, H. (1964b). Design Geschichte 2. *form*, 27, 26-32.

Lindinger, H. (1964c). Design Geschichte 3. *form*, 28, 37-43.

Lindinger, H. (1965d). Design Geschichte 4. *form*, 30, 37-44.

m

Maldonado, T. (1961). The problem of all problems. En. R. Banham. (Ed.). (1974). *The Aspen Papers* (pp.121-5). Pall Mall Press.

Maldonado, T. (1972). *Ambiente humano e ideología. Notas para una ecología crítica*. Nueva Visión.

Meurer, B. y Smets, G. (1963). Analyse Fertigbau 2. *form*, 21, 24-34.

Moholy-Nagy, L. (1947). *Vision in Motion*. Paul Theobald.

Moles, A. A. (1961). Le notion de quantité en cybernetique. *Les Études philosophiques*, 2, 177-90.

Moles, A. A. (1967). Die Krise des Funktionalismus = Functionalism in Crisis. *Ulm*, 19/20, 24-5. [también en:

Moles, A. A. (1968). Die Krise des Funktionalismus: *form*, 41, 36].

r  
s

Rittel, H. (1961). Zu den Arbeitshypothesen der Hochschule für Gestaltung in Ulm. *Werk*, 8, 281-3.

Schmid, T. y Testa, C. (1969). *Systems Building. An International Survey of Methods*. Verlag für Architektur Artemis.

Schneider, C. (1960). 200 Years of Modern Architecture. *Ulm*, 7, 24-6.

Schneider, C. (1972). De la maison abri vers la maison machine. En Schneider, C. (2004). *Autrement-dit. Écrits 1950-2000* (pp. 675-80). infolio.

Schneider, C. (1976). Qu'est-ce que l'architecture moderne? En Schneider, C. (2004). *Autrement-dit. Écrits 1950-2000* (pp. 448-56). infolio.

Stuber, F. (1967a). *versuch einer umfassenden publikation eines bauwerkes. teoretische diplomarbeit. erster teil*. hochschule für gestaltung ulm.

Stuber, F. (1967b). *zur problematik der architekturkritik. teoretische diplomarbeit. zweiter teil*. hochschule für gestaltung ulm.

Stuber, F. (1976). *Stadtbildungsuntersuchung Altstadt Lenzburg*. Urbanistics.

t

Tournikiotis, P. (2010). *La historiografía de la arquitectura moderna*. Mairera-Celeste.

# Teresa Escaño Rodríguez

Arquitecta (ETSAM), doctora por la UPM en el Programa de Patrimonio Arquitectónico, investigadora y profesora ayudante doctora de Construcciones Arquitectónicas en el Departamento de Arquitectura de la Universidad de Alcalá. Persiguiendo en su práctica independiente la integración consecuente de los procesos formales y materiales, desde hace años conduce sus investigaciones hacia la morfología, la arquitectura con componentes y hacia los movimientos, corrientes y manifestaciones de raíz constructiva, especialmente a la interpretación de sus procesos y metodologías.

Architect (ETSAM), PhD from UPM in the Architectural Heritage Programme, she is a researcher and assistant professor of Architectural Construction in the Department of Architecture at the University of Alcalá. While pursuing a consistent integration of formal and material processes in her independent practice as an architect, she has for years been conducting her research into morphology, component-based architecture, and movements, currents and manifestations rooted in constructive logic, particularly the interpretation of their processes and methodologies.



## Artículo



# Lewis Urquhart

<https://orcid.org/0000-0002-9773-8225>

University of Strathclyde (Glasgow, UK)

[lewis.urquhart@strath.ac.uk](mailto:lewis.urquhart@strath.ac.uk)

# Dean Aaron Ollah Mobed

<https://orcid.org/0009-0009-6455-695X>

University of Strathclyde (Glasgow, UK)

[dean.mobed.2016@uni.strath.ac.uk](mailto:dean.mobed.2016@uni.strath.ac.uk)

# Univocal Design: An Ontotheology of Creation

Diseño unívoco: una ontoteología de la creación

Recibido: 06/06/2025

Aceptado: 03/11/2025

Cómo citar este artículo:

Urquhart, L.; Mobed, D.A.O.; (2025) «Univocal Design: An Ontotheology of Creation».

*Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 10(20), pp 172-199

DOI [10.46516/inmaterial.v10.327](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.327)

**Keywords:**

design philosophy; univocity; mysticism; theology; creation

*Palabras clave:**filosofía del diseño, univocidad, misticismo, teología, creación***Abstract**

This paper introduces the concept of univocal enmeshment as a novel ontological framework for understanding design as a metaphysical act of creation. Drawing from medieval theology - particularly Duns Scotus's doctrine of univocity - and extending through mystical, occult and modern philosophical traditions, we argue that design is not merely a technical or aesthetic practice but a manifestation of Being itself. By tracing the historical entanglement of design with Christian mysticism, occult science and speculative metaphysics, we reveal how artefacts emerge from a shared ontological field that includes both Life and technics. Engaging with key thinkers including Deleuze, Simondon, Heidegger and Thacker, we propose that design operates within a continuum of immanence, where creation is distributed, ambiguous and co-emergent. The resulting model of univocal enmeshment challenges hierarchical and hylomorphic views of design, offering instead a vision of design as a mystical, recursive and more-than-human process of becoming.

**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.

# Introduction

Design is not merely a technical or aesthetic activity; it is an act of creation, embedded in cultural, material and spiritual realities (Cross, 2001; Walker, 2020). While much of the existing scholarship has examined design through methodological (Bremner & Rodgers, 2013) and cognitive (Hay *et al.*, 2017) perspectives, these approaches often overlook the fundamental questions of Being that underlie acts of creation.

This paper proposes a speculative perspective on design grounded in the theological and mystical traditions of Christianity, particularly the ontological position of *univocity*. We argue that design should be understood as part of a broader ontological continuum reverberating through the fabric of life itself. In this view, design is not a secular, rational or scientific process alone, but a metaphysical unfolding shaped by centuries of theological discourse and the fluid textures of life and society.

To explore these ideas, we take an unconventional route. Exploring medieval theology, mystical and occult thought, we trace how these traditions have influenced the foundations of science, art and design thinking, and continue to inspire designers and researchers today. Drawing on a diverse range of scholarship including Thacker's (2010) work on the ontologies of Life, Deleuze's (1994; 1997) 'plane

of immanence' and Heidegger's (2010) work on Being, we develop a four-fold process of examination, exploration, development and creation, ultimately proposing an ontotheology of creation through design. We argue that design should be understood as a *univocal enmeshment* of technics and Life - an entangled process that reveals the intrinsic ambiguities and strange emergences at the heart of creation.

## Methodology

This paper is structured into four interconnected sections, loosely informed by scholastic methods of comparison and analogy: examination, exploration, development and creation. These methods allow us to draw meaningful parallels between theological, occult, mystical<sup>1</sup> and design discourses, revealing underlying ontological continuities.

**1. Examination** of the key theological conceptions of creation, focusing on the univocal ontology of Duns Scotus. This is then discussed in relation to modern concepts from 20th-century design theory, providing an explicit comparative architecture.

**2. Exploration** and critical examination of how these ideas evolved through western mystical and occult traditions. We explore several instructive examples to show how mystical and occult concepts interacted with devel-

<sup>1</sup> The theological, occult and the mystical are not equivalent but represent different and interwoven strands of a wider Christian culture. According to James (2002), a mystic seeks ineffability, *noesis* (intellect or intelligence), transiency and passivity, leading one into a state of consciousness in which there is a transference between this world and the world of the unknowable divine. As Villiers (2016, p. 5) notes, 'the mystic as lover of God is drawn irresistibly to totality, nothingness and infinity as a transforming power of the inner life. Despite fragmentation, there is unity'.

opments in the Scientific Revolution and evolved further within the frameworks of Modernist-era technology, science, art and design.

**3. Development** and presentation of univocal enmeshment model, a framework that illustrates how design emerges from a shared ontological field, where life and artefact, creator and creation, are deeply intertwined.

**4. Creation** of an ontotheology for design. We tentatively lay foundations for this ontotheology and utilise recent design theory and criticism to develop our position and link it back to the overarching themes of the work.

## Examination: Understanding 'Creation'

### What is Creation; Who is Creator?

To penetrate the core problematic at the heart of design, we must first look to how *creation* itself is understood. Though rarely considered with design-research, scholastic philosophy and theology offer powerful tools for exploring this. At the heart of this discussion lies a triad of ontological concepts - univocity, equivocality and analogy - which emerged from theological discourse during the medieval period. These ideas, developed by early Christian thinkers such as Pseudo-Dionysius the Areopagite, Thomas Aquinas, John Scotus Eriugena and Duns Scotus, and later revisited by philosophers like Gilles Deleuze, have profoundly shaped how creation and subse-

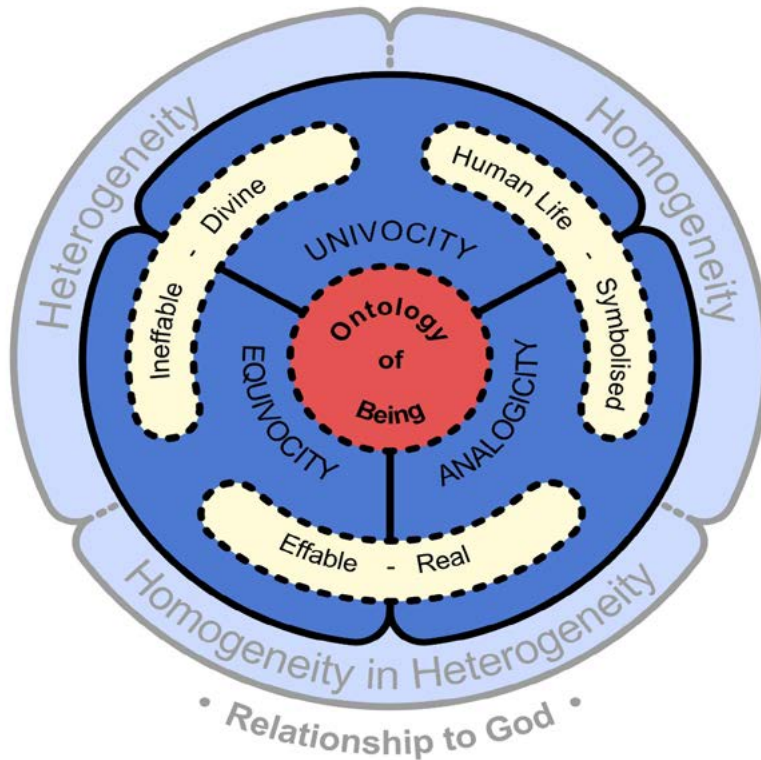
quently creativity are understood in Western discourse (Tonner, 2007).

For these thinkers, the nature of creation and Being was viewed in Neo-Platonist Christian terms. As such, there emerged two major strands of thought: cataphatic and apophatic theology. Apophatic theology emphasises the radical difference between humans and the divine, suggesting that God is unknowable. In contrast, cataphatic theology asserts a fundamental similarity between humans and the divine, making it possible to gain knowledge of God (Stenqvist, 2013). This divergence maps onto broader ontological positions. On one side are those who argue for a comprehensible similarity between human and divine Being - a *univocal* view. On the other are those who maintain that the divine is fundamentally ineffable and unknowable - *equivocity*. And a third, *analogicity*, in which the divine is understood through means of symbolic comparison through analogy (Figure 1). An important figure in this debate is the 13th-century Scholastic philosopher Duns Scotus. Scotus advanced a radical alternative to the dominant Aquinian position of analogicity (Hoschchild, 2019). He argued that both God and humankind share the same fundamental expression of Being. While their properties differ - what Scotus calls 'modes of Being' (e.g., God's infinite knowledge versus humanity's finite knowledge), they exist within a single, univocal *continuum of Being*.

What makes univocal thinking particularly striking is its radical departure from traditional theological frameworks. As Thacker (2010) notes, the dominant views of equivocality and



1 Figure 1 Ontologies of Being and their relationships.



analogy ultimately led to a philosophical impasse. These models framed creation solely through the lens of divine transcendence, placing it behind an epistemic barrier, something fundamentally unknowable to human minds. John Scotus Eriugena, an early theologian, synthesised this core problem by creating a four-fold schema of what creation is and what it is not:

1. **That which creates and is not created – the Source of all things, God.**
2. **That which is created and creates – primordial causes or Platonic ideas.**
3. **That which is created and does not create – self-perceived things, or phenomena.**
4. **That which neither is created nor creates – that to which all things return, also God. (Thacker, 2010)**

This final category is especially intriguing. As Thacker (2010) observes, it approaches the limits of ontology, a kind of ontological superposition where un-creation and creation converge. This paradox opened the door for Scotus' concept of *univocity*. Univocity proposes an ontological equivalence between divine and human acts of creation - an idea especially relevant when considering design as a creative practice. As such, Scotus defined univocity as a concept that maintains unity without collapsing difference: a heterogeneity unfolding within a homogeneity (Burrell, 1965). Scotus further advanced this idea through the notion of the 'infinite', suggesting that the divine must be understood as part of a oneness; a unity that is not countable or divisible. As Thacker (2010, p. 120) summarises: '[In univocity], the common nature that cuts across individual things is not itself determined by any one individual thing.' This formulation

marks a significant shift - blurring the boundaries between the divine and the human.

Within this conceptual opening, we begin to see the conditions for fresh understandings of design. Scotus argued that the concept of Being must be understood univocally across all entities to enable coherent metaphysical discourse (Thacker, 2010). This ontological stance is especially pertinent to design theory, where the need for systematic comparability and conceptual clarity is paramount. Univocity allows for the treatment of all entities - whether divine, human, synthetic or artificial - within a shared ontological framework, facilitating the analysis of designed product or systems and their components without recourse to metaphysical ambiguity. Furthermore, Scotus' emphasis on individuation and contingency aligns with principles in design thinking (Milton & Rodgers, 2013), which often foreground specificity, uniqueness and the potential for transformation. In this light, Scotus' ontology not only advances metaphysical precision but also provides a generative structure for exploring how designed artefacts and systems participate in Being, making it a valuable resource for exploring contemporary design ontology and the ever-evolving identity of design.

### **Designerly Ways of Creating**

Since the rise of Modernism, design has often been conceptualised as a 'unity' of art and science (Pevsner, 1949). Seminal contributions by Archer (1978), Cross (1982) and Jones (1992) each position design within the rationalist traditions

of post-Enlightenment thought. Archer, for instance, framed design as a specialised form of scientific inquiry - a view later critiqued for its reductive scope (see Boyd Davis & Gristwood, 2016). Cross, by contrast, emphasised the human-centred nature of design, highlighting 'appropriateness' as a core value in creative problem-solving. Jones extended this further, portraying design as a future-oriented activity: while science and art are often anchored in the present, design, he argued, must project beyond the immediate to imagine new possibilities.

Alongside these rationalist models, design theory has also engaged with more intangible dimensions. Approaches such as social design (Chen, 2016), interaction design (Stolerman, 2008) and design for emotion (Desmet *et al.*, 2021) attempt to translate the complexities of human experience into meaningful outcomes. Schön's (2017) theory of 'reflection-in-action' and 'reflection-on-action' further underscores this experiential dimension. He proposed that design unfolds through a dialogue with the situation at hand - where the situation 'talks back' to the designer, shaping both the problem and its resolution. In this view, design becomes a performative act, akin to artistry, where invention, inference, and the negotiation of multiple perspectives are central. It is a process grounded in bodily engagement and reflective thought, emerging through dynamic interaction with the world.

Furthermore, David Pye (1968) explored the dynamic relationship between the maker's skill and the material being worked. He introduced the concepts of the 'workmanship

of risk' and the 'workmanship of certainty,' arguing that true innovation often emerges from the former - where unpredictability and skill converge. This emphasis on tacit knowledge is echoed in the work of Frayling (1993) and more recently by Sennett (2008), both of whom highlight the interplay between internalised, intuitive knowledge and externalised, formal knowledge, particularly within craft traditions. Provocatively, some such as Koestler (1964) have suggested that the creative process involve the suspension of rational thought, occurring in dream-like states.

While these theories have significantly advanced our understanding of design as a coherent activity, they often overlook the deeper intellectual and cultural lineages from which they emerge. Christian, mystical and occult traditions have long shaped theories of creation in the pre-industrial world and continue to exert influence in the post-industrial context. This is significant for two reasons: first, it reframes design as an activity historically intertwined with spiritual, religious and mystical practices; second, it offers a philosophical lens through which elemental thought in design methods can be ontologically re-examined.

## Exploration: Occult Science, Occult Designing

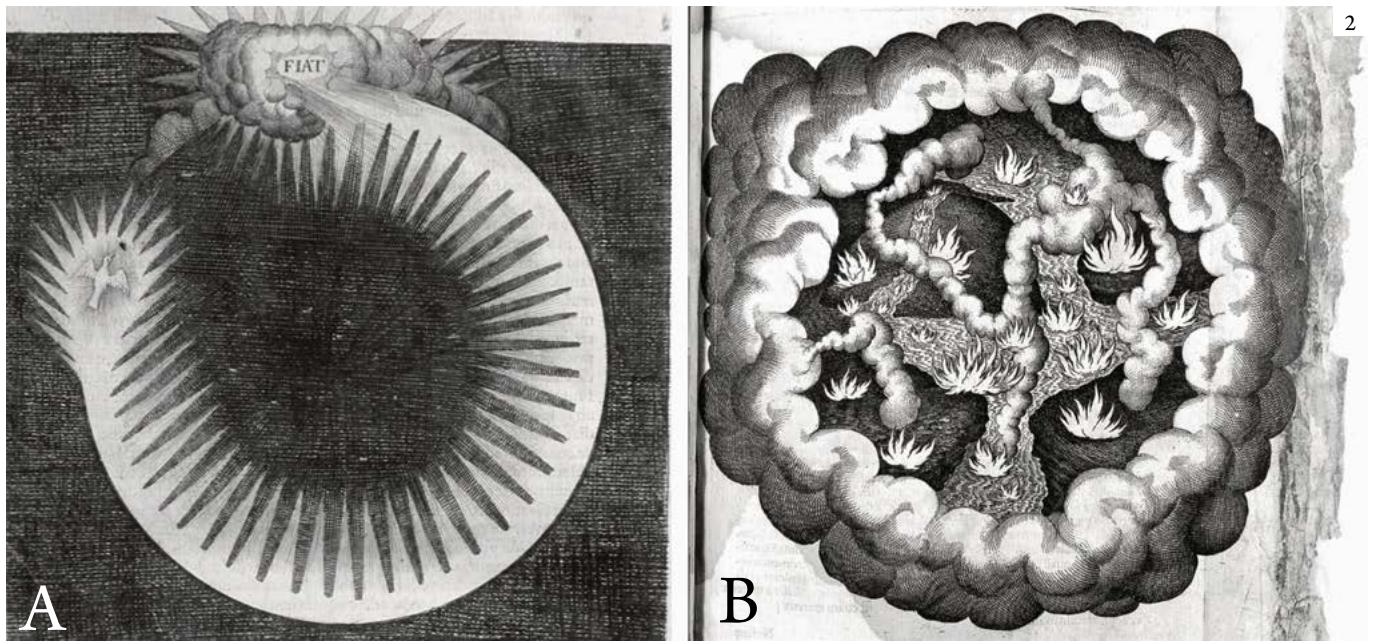
### Visions of Creation

The word 'creation' long predates 'creativity'. In fact, the notion that individuals have powers of creativity would seem

unintelligible to ancient peoples – creativity was an expression of God's will and art was a form of discovery. Creativity only becomes an established concept within the proto-scientific world of the European Renaissance (Sternberg & Lubart, 1999) and doesn't become widely explored until the 18th century (Tatarkiewicz, 1980) within the ambit of 'imagination'. Within this proto-scientific world, the magical and the spiritual were very still real (Koestler, 1959; Kuhn *et al.*, 2008).

In the early-modern period, a number of influential figures were engaged with esoteric, occult and mystical ideas about creation (see Gibbons, 2018). Galileo himself engaged in bizarre proto-scientific exercises. In his *On the Shape, Location and Size of Dante's Inferno* (1588) he provides a geometry and measurement to an unreachable (un)divine world (Dante's Hell). As the scientific enterprise of this time was so engaged with forms of ancient speculative cosmology (Aristotle's 'heavenly spheres'), theology, astrology, occult beliefs and magic, some such as Koestler (1959) have questioned the viability of the description 'scientific' revolution.

Notably, the English proto-cosmologist Robert Fludd (1574-1637), speculated on the possibility of a creation that emerges not from divine command but from a primordial nothingness. Fludd's theory of creation, influenced by the Swiss alchemist Paracelsus, was encapsulated in the phrase *fiat lux*, or 'let there be light'. In this vision, creation arises from a 'dark chaos', a void that paradoxically contains the potential for Being. Interestingly, Fludd had a series of



(a). [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Utriusque\\_cosmi\\_majoris\\_scilicet\\_et\\_minoris\\_metaphysica\\_pg46\\_plate\\_01.tif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Utriusque_cosmi_majoris_scilicet_et_minoris_metaphysica_pg46_plate_01.tif)  
 (b). [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%22De\\_metaphysico\\_macrosmi...ortu%22,\\_Fludd,\\_1617\\_Wellcome\\_L0016159.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%22De_metaphysico_macrosmi...ortu%22,_Fludd,_1617_Wellcome_L0016159.jpg)

Figure 2 (a). Fiat lux creation theory (Robert Fludd, 1617). Wikimedia Commons. Public domain.  
 (b). Primordial fires (Robert Fludd, 1617). Wikimedia Commons. CC BY 4.0.

correspondences with Johannes Kepler in which they debated the divine underpinnings of celestial mechanics (Pauli, 1955). Fludd's visual representations of this creation process are striking. In one image, a divine bird inscribes a circle of light into the surrounding darkness, symbolising the emergence of order from chaos. In another, primordial fires engulf a barren landscape, suggesting a world in the throes of transformation. These images, reproduced in Figure 2 (A & B), offer more than symbolic mysticism, they reflect a world view in which the divine is not separate from material but immanent within it. The void is not empty; it is pregnant with potentialities.

These occult conceptions of creation bear intriguing parallels with certain aspects of modern cosmology. Big Bang theory posits that the universe emerged from a high-energy singularity, seemingly out of a state of nothingness. While the contexts and epistemologies differ significantly, both frameworks suggest a form of emergence from an inscrutable

or undefined substrate, rather than a creation imposed externally. However, such comparisons should be approached cautiously, as they risk oversimplifying or conflating fundamentally distinct metaphysical and scientific paradigms.

This partial continuity between mystical and scientific world views becomes even more apparent when we consider the material culture of the Scientific Revolution. Just as Fludd's images visualised the emergence of light and form from darkness, the instruments of early modern science, such as the telescope and microscope, were designed to reveal hidden dimensions of a divine reality (Wilson, 1995; Fauske, 2015). These tools did not merely extend human perception; they redefined the boundaries between the natural and the divine. By the 17th and 18th centuries, this shift was marking a pivotal transformation in the nature-culture relationship. Their design was deeply embedded in cultural narratives of order, divinity, truth and the



sublime, functioning simultaneously as technological artefacts and metaphysical instruments - echoing the same impulse to make the invisible visible, an enterprise that continues to this day at the sub-atomic level in places like CERN (Figure 3; Neresini, 2024; Jenkins & Schofield, 2015). This is also seen vividly in figures such as Isaac Newton, who methodically studied alchemy (the occult practice of material transformation). Newton's concept of 'action at a distance' - central to his theory of gravity - was shaped by alchemical ideas about invisible forces and attraction (Dobbs, 1982).

### Mysticism in Technology, Design and Art

Often not appreciated, interest in the mystical, the occult and the spiritual has long been a property of modern design, technology and art. Rudolf Steiner (1861-1925) - Austrian philosopher, occultist and architect - is an instructive example of the melding of these worlds (Adams, 1992). His architectural philosophy, as expressed in his lectures

on designing the iconic 'Goetheanum' and the School of Spiritual Science, blends design theory with a form of mystical practice. Architecture is envisioned as a spiritual journey, where buildings are not merely functional or symbolic, but living expressions of cosmic truths. Drawing on curved forms like circles and lemniscates, Steiner believed these shapes could embody the dual nature of the human self and connect the soul to higher realms of reality (Steiner, 1999). As he put it: 'forms are living ... they are organs of speech flowing from the spiritual world' - guiding the soul from the earthly to the divine. Steiner is interesting due to his (underappreciated) impact on subsequent thought within design, notably influencing figures such as Frank Lloyd Wright and Frank Gehry (Gray, 2014).

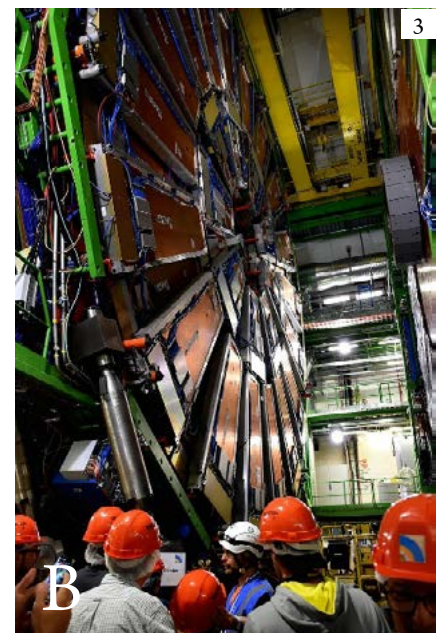
Steiner's thought runs contemporaneously with that of Annie Besant and C. W. Leadbeater, Theosophists, who in 1905 described 'Thought Forms'. Thought Forms were reported to be observations of the 'substance

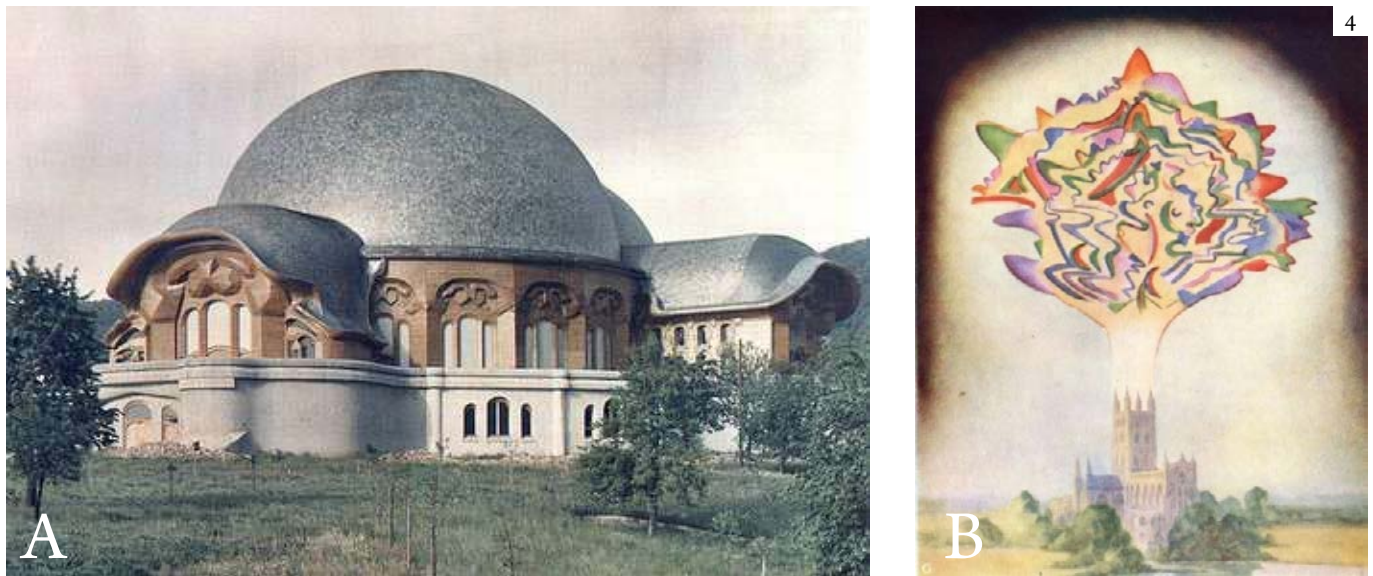
Figure 3

(a). A Philosopher Lecturing on the Orrery (Joseph Wright of Derby, 1766). Wikimedia Commons. Public domain.

(b). Tour of the Large Hadron Collider at CERN (2019). Wikimedia Commons. SimonWaldherr. CC BY-SA 4.0.

(a). [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wright\\_of\\_Derby,\\_The\\_Orrery.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wright_of_Derby,_The_Orrery.jpg)  
 (b). [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CERN\\_LHC\\_CMS\\_06.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CERN_LHC_CMS_06.jpg)





(a). [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:First\\_Goetheanum.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:First_Goetheanum.jpg)

(b). [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Music\\_of\\_Gounod\\_-\\_Annie\\_Besant\\_Thought\\_Form\\_-\\_Project\\_Gutenberg\\_eText\\_16269.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Music_of_Gounod_-_Annie_Besant_Thought_Form_-_Project_Gutenberg_eText_16269.jpg)

Figure 4 Examples of mystical and occult influence on proto-Modernist art and design.

(a). Rudolf Steiner's First Goetheanum in Switzerland (1914). Wikimedia Commons. Public domain.

(b). Thought-Form of the Music of Gounod (Annie Besant & C. W. Leadbeater, 1901). Wikimedia Commons. Public domain.

of thought' in which colours and shapes were said to denote meaning. This work, and the wider Theosophical movement, imparted substantial influence on art and design with key figures such as Kandinsky (who would go on to teach at the Bauhaus) and Italian Futurist Luigi Russolo, both using occult Theosophical beliefs as their guiding philosophies (Chessa, 2012).

Modernist philosophies essentially saw some kind of equivalence between science, technology and magic (Laqueur, 2006; Huxtable, 2024). This can be seen within *avant-garde* films from the early 20th century. Fritz Lang's 'Metropolis' (1927) is a vivid example. The film is fascinating for its explicit use of techno-gothic design and the merging of science with magic (Donahue, 2003). A still from the film below shows the occult pentagram behind the *Maschinenmensch* ('machine human'), who is transformed into a living being through a quasi-scientific, quasi-spiritual ritual. Here technology and a mystical unknown mesh continuously. Furthermore, influential figures within design pedagogy

would actively engage in mystical and spiritual beliefs and practices. Johannes Itten and Annie Albers for instance, who both taught at the Bauhaus, had distinctive spiritual views. Itten's pedagogies of 'unlearning' echo 'forgetting' within mystical practice such as those seen within key texts like *The Cloud of Unknowing* (Moore, 2025; Anon., 2001). Similarly, Albers wrote in 1965 that forms of weaving design allow the maker to encounter other realities beyond the known, reviving the medieval mystical thought of Bigritta of Sweden (amongst others) who connected the practise of weaving to divine knowledge (McKay, 2024).

All of these examples call into question whether design can be viewed in strictly rational or scientific terms at all; should it in fact be viewed as a continuation of a theological enterprise? And does it need to be viewed in conjunction with the mysteries of Life itself? The development of scientific instruments, technological transformations and artistic movements detailed above thus played a dual role: they were both products of a cultural world

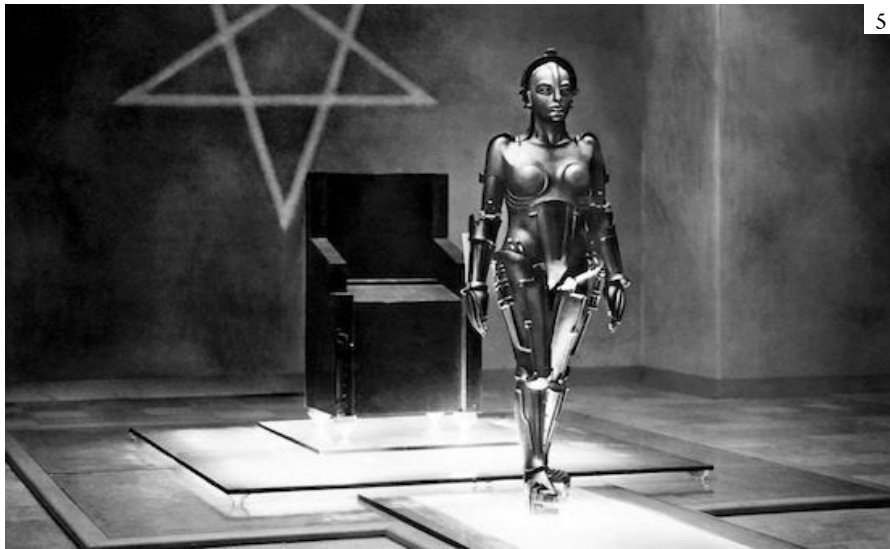


Figure 5 The Maschinenmensch from Metropolis (Fritz Lang, 1927). Note the occult pentagram on the wall behind.

Wikimedia Commons. Horst von Harbou. Public domain.

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Horst\\_von\\_Harbou\\_-\\_Metropolis\\_set\\_photograph\\_05.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Horst_von_Harbou_-_Metropolis_set_photograph_05.jpg)

view and agents of its transformation. This duality exemplifies the nature-culture entanglement that design uniquely embodies. Figure 6 illustrates this by highlighting how the interactions between culture (including theological, mystical and occult concepts) and discrete knowledge (scientific outputs) lead to the creation of objects (tools, products and systems) which then in turn enter the cultural matrices.

This positions the next phase of the discussion, where we will explore how a univocal understanding of creation can be connected to contemporary understandings of design. We will do this by considering the concept of 'Life' and discuss recent developments in philosophy that can help us understand design through a univocal lens.

### Dasein, Design and Modernity

Design as a discipline is generally invested in the positive framings of creation: 'we need this, we will create that', or what Simon (1969) called moving from the 'existing' to the 'preferred'. This linearity and generosity of creation is at once very normal

but also disarmingly strange – like Heidegger's concept of *Dasein*, or 'being-in-the-world', where the concept of Being is reconfigured within a materially embodied *lifeworld*. *Dasein*, as it relates to design, is a challenge to the ontic framing of the material versus the immaterial or the objective versus the subjective, which has not been lost on scholars of design. Dilnot (2017) for example has provocatively argued that design 'resists theorisation' but that any theory of design is 'as a capacity or a potentiality' (Dilnot, 2017, p. 150). Here we would like to point out a certain equivalence, between that of Life and that of design. As Heidegger (2010) clarifies, *Dasein* is 'having to do with something, producing something, attending to something and looking after it, making use of something'. Life, we can safely assert, draws on a repertoire of 'componentry' that leads to creations, emergences and embodied interactions at micro and macro scale: cells, metabolisms, societies and so on. Similarly, design has an analogous essence in which componentry and assemblies lead to particular emergences of technics: nuts, bolts, software, plastic housings, entire buildings



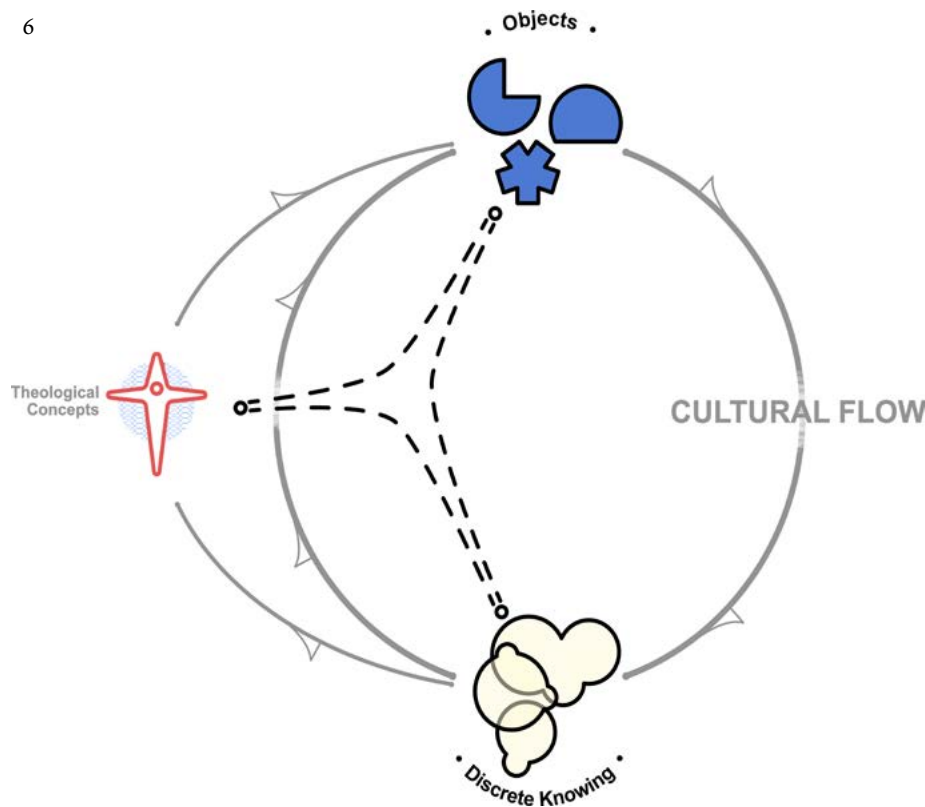


Figure 6 Interactions between cultural flow, theological concepts, discrete knowledge and knowing and the creation of objects.

This positions the next phase of the discussion, where we will explore how a univocal understanding of creation can be connected to contemporary understandings of design. We will do this by considering the concept of 'Life' and discuss recent developments in philosophy that can help us understand design through a univocal lens.

or large cities and systems. This 'interobjectivity', characteristic of Modernity (Morton, 2013), is a means in which we can consider 'emergence' and how emergence should be thought within the ambit of Being. Important theorists such as Giles Deleuze and Gilbert Simondon have addressed the central problem of emergence and the processes of individuation.

Simondon's (2009) dynamic concept of 'becoming' is linked to an ontology of immanence, i.e. creation emerging from within rather than being imposed from above. Form-emergence is accordingly distributed: not only do tools work against material during the processes of creation, but the material also works against the tool, described as a convergence of 'transformational half-chains' (p. 41); Simondon liked the example of brick-making whereby the brick's form is created from a dynamic field of forces and not simply a form-plus-matter operation. Being itself then is a form of

potentiality which is never fully realised within a given individual thing based on these processes of exchange. By extension 'a Life' (an embodiment of, and experiences of a living creature) has a mysterious immanence, and design has a parallel and contemporaneous mysterious immanence. Both have a potentiality that defies definition as its absolute Being is lost in the processes of emergence itself – it has a kind of 'metastability' (Alloa & Michalet, 2017).

Deleuze (1994), drawing heavily on the work of Scotus, describes univocal Being as 'equal Being [that] is immediately present in everything, without mediation or intermediary, even though things reside unequally in this equal Being.' This formulation captures the essence of univocity: all entities share the same ontological ground, even if they differ in their expressions or intensities.

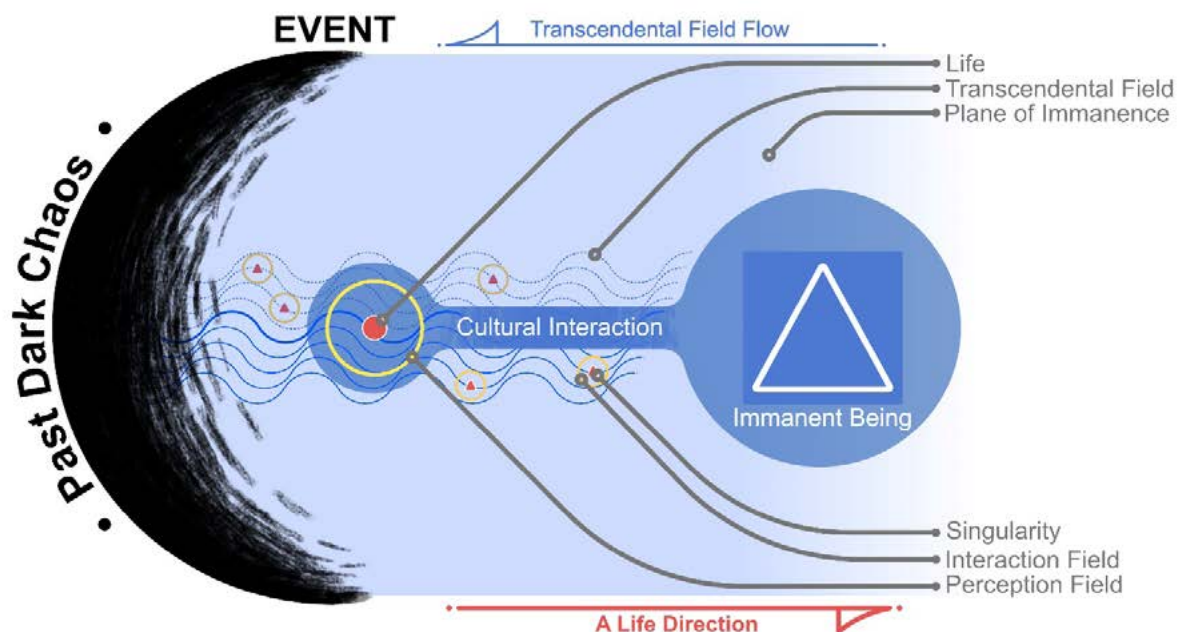
For Deleuze, univocity is the only ontological framework in which Being is truly collective, manifesting through the individuating differences within beings themselves through univocities of cause, attributes and modality (Smith, 2001). Design thus is not a linear imposition of form onto matter, but a co-emergent process shaped by both material conditions and cultural imaginaries (Simondon 2009; Ingold 2009). Deleuze (1997) further reconfigures the metaphysical landscape by replacing the classical real-possible distinction with a dynamic interplay between the actual and the virtual. The actual refers to material reality, while the virtual encompasses latent potentialities – perceptions, tendencies, and structures that have not yet been actualised. These two states are not opposites but co-constitutive.

Therefore, an event, in Deleuze's terms, is composed of 'a Life' - a pure immanence - unfolding on a plane of immanence. Events are seen as a synthesis of the past and future that can reshape reality, though they do not always cause direct change. Events include a transcendental field populated by singularities each expressing a unique configuration of Being. 'Singularity' refers to a point of intensity or a moment of becoming that disrupts established structures and systems - a creative becoming like water turning into ice. Perception plays a crucial role in this process: it mediates the transition between the virtual and the actual, shaping how 'a Life' navigates the transcendental field. As Deleuze (2001) explains, perception is virtual - it exists as a potential rather than a fixed actuality - while singularities are actual, concrete expressions of change or transformation. In this framework, the interaction field is also virtual, composed of latent forces and tendencies that shape experience. The transcen-

dental field, which underlies both perception and interaction, is infinite and without origin or conclusion. Thus, creative potential emerges through a recursive process, where virtual possibilities are continually revisited, differentiated and actualised. In Deleuzian terms, this process constitutes an event: a moment where the virtual is folded into the actual, producing new configurations of meaning and experience (Figure 7).

Our perception of reality generates new ideas within the transcendental field, individuating singularities in the process. With some modification, this Deleuzian framework aligns with the mystical thinking of the medieval period, where individuation flows from within a dark chaos - an unknowable dark substrate from which immanent Being flows. In both cases, creation is not imposed from above but emerges from within, a shared ontological field of potential and becoming. Design, situated at the intersection of multiple object relations, exemplifies an activity that reveals

Figure 7 Deleuzian 'Event' reimagined through the lens of mystical concepts



the inherent strangeness of reality. It does so by reconfiguring matter - such as in the creation of an artefact - into new forms. According to metaphysical developments in Object-Oriented Ontology (OOO) (Harman, 2002), the aesthetics of design highlight how objects are 'displaced' from their intrinsic essence (Kant's 'thing in itself'; 2008) and reoriented around a different set of (sometimes non-human) purposes (Morton, 2013).

## Development: Univocal Enmeshment

Given this starting point of the Deleuzian 'event', we now face the challenge of developing an ontology of creation in design without relying on top-down, transcendent frameworks. Developing such an ontology proves to be complex, particularly when we adopt a flat or univocal perspective on Being. As previously discussed, a univocal understanding implies an ontological equivalence between Life and design. In this context, Deleuze's notion of univocity becomes especially relevant: he proposed a framework in which Being is expressed equally across a multiplicity of entities, where, 'in every single space and time, every Being contains and in fact implies a multiplicity of different Beings.'

But this univocal Being creates a problem, a problem of differentiation that leads to what we will refer to as 'ambiguities of creation'. We have also seen how more modern treatments of the problem, have provided frameworks in which to explore ontologies of emergence from different perspectives, that of interactions between objects (interobjectivity

in OOO) and meshworks (flows between energy and material). Latour, in a 2008 lecture, developed a theory of design that explored the concept of *enveloping*. Latour here argues that we are always enveloped within the conditions of the world as we find it and as such, design itself reflects the intrinsic Being of this precondition. To quote Latour (2008), 'we are enveloped, entangled, surrounded; we are never outside without having recreated another more artificial, more fragile, more engineered envelope. We move from envelopes to envelopes, from folds to folds, never from one private sphere to the Great Outside.'

Nature and culture, once seen as distinct, are now understood as co-constitutive. Design operates precisely in this entangled zone - where the artificial is naturalised and the natural is technologised. This is evident in bio-design, AI aesthetics and speculative design fictions that blur the line between organism and artefact. As Manna (2024, p. 132) has argued, '[w]hile nature communicates with itself instantaneously and non-locally, humans communicate with nature through their actions in space-time. The design action becomes part of the informational process through which humans participate in the semiotic design of the world'.

### Mysticism Within Design Epistemology

As Bruno Latour argues, *we have never been modern* - we have always existed as hybrids, entangled in networks of nature, culture and technology. Design, therefore, is not merely a response to this hybridity; it is its most powerful expression. This idea resonates with Vilém Flusser's (1999) concept of the recursive nature of creation: de-

sign begets more design. There is no final or perfect design, each solution generates new needs and new designs. This forms a kind of mystical, infinite loop, a continuous folding of creation upon itself, echoing the Deleuzian event and plane of immanence detailed above. Tony Fry (2009) describes design as both a *futuring* and *unfuturing* activity. It exists in a state of temporal superposition, shaping the future even as it potentially undermines it. What we design today conditions the possibilities of tomorrow.

Ranulph Glanville (1999) adds another layer by framing design as a cybernetic process, a conversation with an unknown self in an unknown language, unfolding and being deciphered in real time.<sup>2</sup> As Barad (2012) writes, 'ontological indeterminacy, a radical openness, an infinity of possibilities, is at the core of mattering.' In this view, design envelops the designer, shaping them as much as they shape it. Furthermore, Ingold's (2009) concept of *enmeshment* helps reframe this enveloping. Design is not separate from life but deeply entangled within it. This enmeshment is *univocal* - a shared, distributed Being that manifests in diverse forms. The diagram (Figure 8) visualises this ontology of design. At its core, the model rejects hierarchical metaphysics, depicting creation as an immanent process distributed across entities. The central zone illustrates univocal enmeshment, where Life and Design co-constitute each other within a shared ontological field. This field emerges from a primordial substrate, a 'dark chaos', and extends toward a future dark

chaos, signifying recursive cycles of creation and dissolution.

Directional flows indicate two reciprocal dynamics: Life-Design interaction, where biological and cultural systems shape design processes, and Design-Life interaction, where artefacts and systems reconfigure lifeworlds. From this interplay arise new creations. These formations lack fixed origins, embodying distributed agency and interobjective relations. The ontic barrier marks the threshold of the known, a liminal zone where virtual potentialities fold into actuality. This visualisation underscores design as a mystical, more-than-human practice, an unfolding of Being rather than a linear imposition of form.

### 1. Univocal Enmeshment (central blue zone)

Encircling dashed lines and overlapping forms signify a shared ontological field where Life and Design interpenetrate. The blue gradient conveys immanence, flowing from past dark chaos (left black arc) towards future dark chaos (right black arc), suggesting recursive cycles of creation.

### 2. Life-Design Interaction (red and blue directional arrows)

The red arrow labelled *Life Direction* runs horizontally, showing Life's trajectory through design processes. Blue lines indicate transcendental field flow, linking Being to emergent objects.

### 3. Design-Life Interaction (interwoven shapes)

2 Interestingly, German mystic and polymath Hildegard von Bingen created an 'unknown language' that was used in her mystical practices.



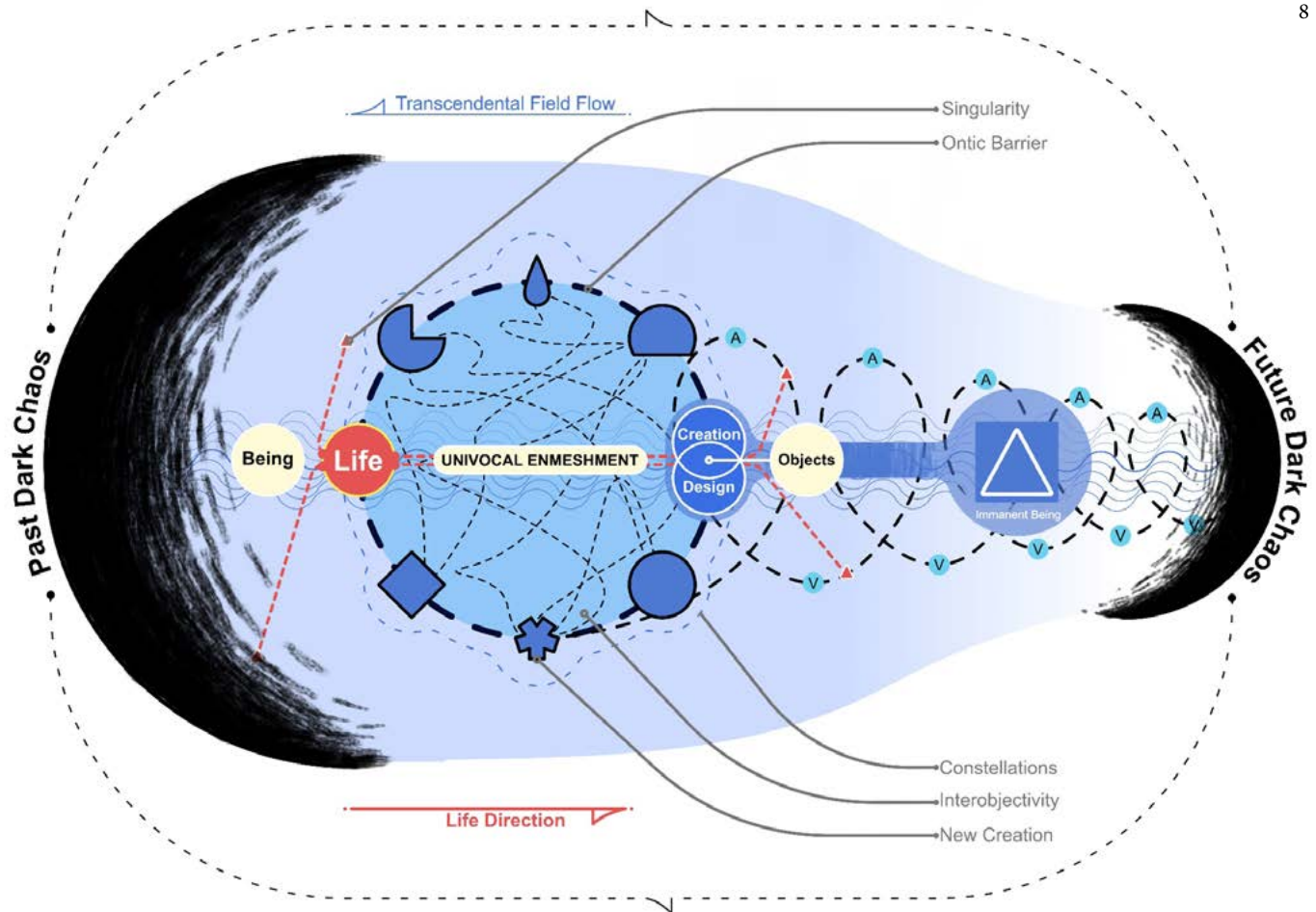


Figure 8 Univocal Enmeshment Model illustrating design as an immanent, distributed process within a shared ontological field. Life and Design co-emerge from a primordial chaos, generating new creations beyond the ontic barrier through recursive flows of Being.

Circular and polygonal forms within the enmeshment zone represent design elements entangled with living systems, emphasising distributed agency.

#### 4. New Creations (constellations beyond the ontic barrier)

On the right, clusters of small blue diamonds and dotted loops depict constellations of artefacts and systems, emerging without singular origins. These formations echo Deleuzian singularities - points of intensity within a continuum.

### 5. Ontic Barrier (dashed oval boundary)

The black dashed perimeter marks the threshold of knowability, beyond which creations enter an ambiguous, virtual domain.

This porous barrier mediates the interplay between actual and virtual states.

Life, as the superstructure through which an immanent Being is expressed, offers a framework for understanding design. Design, in this sense, is another manifestation of Being. Sloterdijk (2011) argues that the boundary between the 'natural' and the 'artificial' is blurred, and this blending reveals a form of Being – a *Dasein* not limited to humans but extending to quasi-human forms. Design, then, shapes our Being, just as we shape design and the evolution of technics within an immanent unfolding. Through our enmeshment in the world, Life presents itself as a designed envelope, manifest in artefacts and social structures like homes, laptops, energy

systems or political movements. This reciprocal shaping between design and Life reveals a *Dasein* within design - a Being that folds through life, through design, and back again.

## Creation: Design's Ontotheology

Lorusso (2023), building on Flusser (1999), notes that problems are inherently tied to things, and thus to human existence. Yet in design discourse, problems are often treated as isolated, solvable entities, reinforcing a mode of 'solutionism' that overlooks deeper ontological and cultural entanglements. This risks reducing design to a linear, rationalist process. To counter this, Lorusso introduces the designerly unconscious - a space where myths, ideologies, and symbolic structures emerge from socio-historical matrices (Lorusso, 2025). Design, he argues, operates as a 'paranode' (Mejias, 2010): a liminal zone where meaning forms but resists full comprehension. In this view, design becomes a mystical practice. Not esoteric, but attuned to complexity and ambiguity.

Dominant design models, however, remain tied to hierarchical ontologies, where designers impose form onto passive matter. This is evident in design cognition research (Ball & Christensen, 2019; Hay et al., 2017; Arnott, 2006; Oxman, 2002; Gero & Milovanovic, 2020), which often frames design as linear problem-solving, neglecting the entangled relations between designer, material, and context.

This blind spot is amplified in our interactions with networked technologies, which exhibit interobjective otherness - a 'spooky', ambient connectivity (Milutis, 2006; Byrne & Lockton, 2021). Such systems defy traditional notions of form and agency, suggesting that design might be better approached apophatically, through negation and mystery (Dilnot, 2022; Hara, 2017). This invites a praxis that dwells within the unknown rather than mastering it.

### Towards a Univocal Ontotheology of Design

To reframe design ontotheologically, we return to Eriugena's fourfold schema of creation, proposing a metaphysical model that mirrors the structure of immanent Being itself:

#### 1. Uncreated Creator

Design emerges from an ontological substrate - the plane of immanence (Deleuze, 1994) - a mystical, uncreated force beyond human agency. Echoing the apophatic tradition (Turner, 1995), design is not intentional but a revelation of Being through artefacts and systems.

#### 2. Created Creator

The designerly unconscious (Lorusso, 2023): culture, ideologies, and symbolic patterns that shape and are shaped by design. It is a mythopoetic process; design as both a product and producer of cultural meaning (Lorusso, 2025).

#### 3. Created Non-creator

Artefacts are the phenomenal outputs and singularities

of design - objects embedded in networks of meaning and use (Morton, 2013). Though inert, they mediate transformation and reflect design's metaphysical unfolding.

#### 4. Uncreated Non-creator

Design dissolves back into Being - the cloud of unknowing (Anon, 2001; Dilnot, 2022; Hara, 2017), an ambient ether (Milutis, 2006). This is the recursive loop of creation and uncreation, where design becomes a fleeting gesture of becoming.

#### More than Human Design

Heidegger (1977) wrote that 'technology is a way of revealing'. In this sense, technology is both defined by us and defining 'for-us' in that it reveals aspects of the nature of the human animal. Design's articulation with technics thus reveals our reflective habits and our enmeshment within a mysterious lifeworld. Design scholarship and criticism is now critically engaging with this unknowability. Marenko, Formia and Celi (2024) write 'unknowability of un-scripted futures can become a way of stemming and counteracting some aspects of design, namely the lingering Modernist mindset of 'design for a better world'. This insight echoes what Thacker (2011) has termed the 'unthinkable world' and the 'world-without-us' i.e. a projected future in which a human-centred positionality is dissolved.

Recent scholarship has considered a 'more-than-human-centred' design approach, which we would position as the closest to a univocal reading of design. Wakkary (2021) has powerfully argued, humans are

entangled with the non-human and the synthetic and hence must approach design accordingly. Coulton and Lindley (2019) have built on this and developed the poetical metaphor of 'constellations' to describe the transcendental nature of contemporary design (artefacts, data, systems, etc.). The constellation is the object-oriented positionality of an object: just as a constellation of stars changes with respect to the point of reference, different objects or 'creations' have both a unique and a multiplicity of expressions – especially in a world dominated by unseen and ethereal forces, such as 'social networks', data flows and algorithms (not all working in our interest).

## Conclusions

This paper has advanced the concept of univocal enmeshment as a metaphysical framework for understanding design not merely as a technical or aesthetic activity, but as a distributed act of creation embedded within the ontological fabric of Life. Drawing from theological traditions, mystical thought and contemporary philosophy, we have argued that design operates within a shared continuum of Being; where artefacts, systems, and living entities co-emerge through recursive, immanent processes.

By revisiting Duns Scotus's doctrine of univocity and tracing its resonance through Deleuze, Simondon, Heidegger and mystical traditions, we have shown that creation in design is not imposed from above but arises from within - a dynamic interplay of individuation, resistance and transformation. This challenges dominant hylomorphic and solutionist



paradigms, reframing design as a mystical and ontotheological practice that engages with the unknown, the ambiguous, and the more-than-human.

The model of univocal enmeshment visualises this entanglement, illustrating how design and Life are co-constitutive, each shaping and being shaped by the other. Design becomes a site of ontological participation, not mastery - a recursive unfolding of Being that reveals the strangeness, depth and ethical stakes of creation. In this light, artefacts are not merely outcomes but expressions of a deeper metaphysical process, echoing the mystical loop of creation and uncreation.

Ultimately, this paper calls for a reorientation of design theory: one that embraces ontological humility, apophatic engagement and speculative openness. In a mystical description of God, medieval theologian Alain de Lile wrote 'God is an intelligible sphere, whose centre is everywhere and whose circumference is nowhere.' Design can perhaps be thought of in similar terms, forcing us to ask: where does Life end and design begin?



# References

- a** Adams, D. (1992). Rudolf Steiner's first Goetheanum as an illustration of organic functionalism. *The Journal of the Society of Architectural Historians*, 51(2), 182–204.
- Ainsworth, T. (2016). Form vs. matter. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2016 ed.).  
<https://doi.org/10.2307/2021934>
- Albers, A. (1965). *On weaving*. Princeton University Press.
- Alloa, E., & Michalet, J. (2017). Differences in becoming: Gilbert Simondon and Gilles Deleuze on individuation. *Philosophy Today*, 61(3), 475–502.
- Anon. (2001). *The cloud of unknowing and other works* (A. C. Spearing, Trans.). Penguin Books.
- Archer, B. (1978). Time for a revolution in art & design education. *RCA Papers*, 6. Royal College of Art.
- Arnott, D. (2006). Cognitive biases and decision support systems development: A design science approach. *Information Systems Journal*, 16(1), 55–78.
- b** Ball, L. J., & Christensen, B. T. (2019). Advancing an understanding of design cognition and design metacognition: Progress and prospects. *Design Studies*, 65, 35–59.
- Barad, K. (2012). *What is the measure of nothingness? Infinity, virtuality, justice*. Hatje Cantz.
- Besant, A., & Leadbeater, C. W. (1905). *Thought-forms*. Theosophical Publishing Society.
- Boyd Davis, S., & Gristwood, S. (2017). A dialogue between the real-world and the operational model: The realities of design in Bruce Archer's 1968 doctoral thesis. *Design Studies*.  
<https://doi.org/10.1016/j.destud.2017.11.005>
- Bremner, C., & Rodgers, P. (2013). Design without discipline. *Design Issues*, 29(3), 4–13.
- Burrell, D. (1965). John Duns Scotus: The univocity of analogous terms. *The Monist*, 49(4), 639–658.
- Byrne, D., & Lockton, D. (2021). *Spooky technology: A reflection on the invisible and otherworldly qualities in everyday technologies*. Imaginaries Lab, Carnegie Mellon University.
- C** Chen, D. S., Cheng, L. L., Hummels, C., & Koskinen, I. (2016). Social design: An introduction. *International Journal of Design*, 10(1), 1–5.
- Chessa, L. (2012). *Luigi Russolo, futurist: Noise, visual arts, and the occult*. University of California Press.
- Coulton, P., & Lindley, J. G. (2019). More-than-human-centred design: Considering other things. *The Design Journal*, 22(4), 463–481.
- Cross, N. (1982). Designerly ways of knowing. *Design Studies*, 3(4), 221–227.
- Cross, N. (2001). Designerly ways of knowing: Design discipline versus design science. *Design Issues*, 17(3), 49–55.
- d** Deleuze, G. (1994). *Difference and repetition* (P. Patton, Trans.). Columbia University Press.
- Deleuze, G. (1997). Immanence: A life. *Theory, Culture & Society*, 14(2), 3–7.
- Deleuze, G. (2001). *Pure immanence: Essays on a life* (A. Boyman, Trans.). Zone Books.
- Deleuze, G., & Guattari, F. (2009). *Anti-Oedipus: Capitalism and schizophrenia* (R. Hurley, M. Seem, & H. R. Lane, Trans.). Penguin.

Desmet, P., Porcelijn, R., & van Dijk, M. (2021). Emotion-driven product design. In M. Meiselman (Ed.), *Emotion measurement* (2nd ed., pp. 645–670). Woodhead Publishing.

Dilnot, C. (2017). Design, knowledge and human interest. *Design Philosophy Papers*, 15(2), 145–163.  
<https://doi.org/10.1080/14487136.2017.1388963>

Dilnot, C. (2022). *Acting in dark times: The urgency of the possible*. Bloomsbury.

Dobbs, B. J. T. (1982). Newton's alchemy and his theory of matter. *Isis*, 73(4), 511–528.

Donahue, W. C. (2003). The shadow play of religion in Fritz Lang's *Metropolis*. *New England Review*, 24(4), 207–221.

f Fauske, C. (2015). Telescopes, microscopes, and the problem of evil. *Religion in the Age of Enlightenment*, 5, Article 6.

Flusser, V. (2015). *Shape of things: A philosophy of design*. Reaktion Books. (Original work published 1999)

Frayling, C. (1993). Research in art and design. *Royal College of Art Research Papers*, 1(1).

g Gero, J. S., & Milovanovic, J. (2020). A framework for studying design thinking through measuring designers' minds, bodies and brains. *Design Science*, 6, e19.

Gibbons, B. J. (2018). *Spirituality and the occult: From the Renaissance to the modern age*. Psychology Press.

Glanville, R. (1999). Researching design and designing research. *Design Issues*, 15(2), 80–91.

Gray, F. (2014). *Rudolf Steiner's theories and their translation into architecture* [Doctoral dissertation, Deakin University].

h Gürsoy, B., & Özkaz, M. (2015). Visualising making: Shapes, materials, and actions. *Design Studies*, 41, 29–50.

Hara, K. (2017). *Ex-formation*. Lars Müller Publishers.

Harman, G. (2002). *Tool-being: Heidegger and the metaphysics of objects*. Open Court.

Hay, L., Cash, P., & McKilligan, S. (2017). A systematic review of protocol studies on conceptual design cognition: Design as search and exploration. *Design Science*, 3, e10.

Hay, L., Duffy, A. H., McTeague, C., Pidgeon, L. M., Vuletic, T., & Grealy, M. (2017). A systematic review of protocol studies on conceptual design cognition: Design as search and exploration. *Design Science*, 3, e10.

Heidegger, M. (1977). The question concerning technology. In D. M. Kaplan (Ed.), *Readings in the philosophy of technology* (pp. 9–24). Rowman & Littlefield.

Heidegger, M. (2010). *Being and time* (J. Stambaugh, Trans.). SUNY Press. (Original work published 1927)

Hochschild, J. P. (2019). Aquinas's two concepts of analogy and a complex semantics for naming the simple God. *The Thomist*, 83(2), 155–184.  
<https://doi.org/10.1353/tho.2019.0013>

Huxtable, S.-A. (2024). Introduction: Toward a design history of the occult. *Journal of Design History*, 37(4), 293–307.  
<https://doi.org/10.1093/jdh/epae033>

i Ingold, T. (2009). The textility of making. *Cambridge Journal of Economics*, 34(1), 91–102.

Ingold, T. (2012). Toward an ecology of materials. *Annual Review of Anthropology*, 41, 427–442.

j James, W. (2002). *The varieties of religious experience*. Routledge. (Original work published 1902)

Jenkins, D., & Schofield, J. (2015). 'A journey to the heart of matter': The physical and metaphysical landscapes of CERN. *Landscapes*, 16(1), 79–96.  
<https://doi.org/10.1179/1466203515Z.00000000042>

Jones, J. C. (1992). *Design methods*. Van Nostrand Reinhold.

Kant, I. (2008). *Critique of pure reason* (M. Weigelt, Trans.). Penguin Books. (Original work published 1781)

Koestler, A. (1959). *The sleepwalkers: A history of man's changing vision of the universe*. Hutchinson.

Koestler, A. (1964). *The act of creation*. Macmillan.

Kuhn, G., Amlani, A. A., & Rensink, R. A. (2008). Towards a science of magic. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(9), 349–354.

Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago Press.

Laqueur, T. (2006). Why the margins matter: Occultism and the making of modernity. *Modern Intellectual History*, 3(1), 111–135.  
<https://doi.org/10.1017/S1479244305000648>

Latour, B. (2008). A cautious Prometheus? A few steps toward a philosophy of design (with special attention to Peter Sloterdijk). In *Proceedings of the 2008 Annual International Conference of the Design History Society* (pp. 2–10).

Lorusso, S. (2023). *What design can't do: Essays on design and disillusion* (1st ed.). Set Margins.

Lorusso, S. (2025). *Existential solutionism: A dive into the designerly unconscious*.  
<https://silviolorusso.com/publication/existential-solutionism-designerly-unconscious>

Manna, T. (2024). Modifying the universe around us: The design act as a transformative semiosis process. *Inmaterial: Diseño, Arte y Sociedad*, 9(18), 103–143.  
<https://doi.org/10.46516/inmaterial.v9.202>

Marenko, B., Celi, M., & Formia, E. (2024). Design and unknowns. *diid – Disegno Industriale Industrial Design*, 84, 10–19.  
<https://doi.org/10.30682/di8424a>

McKay, A. (2024). Touching with the eye of the mind: Eve, textiles, and the material turn in devotion. In *Female devotion and textile imagery in medieval English literature* (pp. 37–88). Boydell & Brewer.

Mejias, U. A. (2010). The limits of networks as models for organising the social. *New Media & Society*, 12(4), 603–617.

Milutis, J. (2006). *Ether: The nothing that connects everything*. University of Minnesota Press.

Moore, P. E. (2025). A mystic milieu: Johannes Itten and Mazdaznan at Bauhaus Weimar. *Bauhaus Imaginista*. Retrieved 15 October 2025, from  
<https://www.bauhaus-imaginista.org/articles/2210/a-mystic-milieu>

Morton, T. (2013). *Realist magic: Objects, ontology, causality*. Open Humanities Press.

Neresini, F. (2024). Technologies in “making the invisible visible”. *Bodies and Technoscience: Practices, Imaginaries and Materiality*, 23.

Oxman, R. (2002). The thinking eye: Visual re-cognition in design emergence. *Design Studies*, 23(2), 135–164.

Pauli, W. (1955). The influence of archetypal ideas on the scientific theories of Kepler (P. Silz, Trans.). In C. G. Jung & W. Pauli (Eds.), *The interpretation of nature and the psyche* (pp. 147–240). Pantheon Books. (Original work published 1952)

# I S

Pevsner, N. (1949). *Pioneers of modern design: From William Morris to Walter Gropius* (2nd ed.). Museum of Modern Art.

Pye, D. (1968). *The nature and art of workmanship*. Cambridge University Press.

Rodgers, P. A., & Milton, A. (2013). *Research methods for product design*. Laurence King Publishing.

Schettino, V. (2017). Isaac Newton and alchemy. *Substantia*, 1(1), 69–76.  
<https://doi.org/10.13128/Substantia-12>

Schön, D. A. (2017). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Routledge.

Sennett, R. (2008). *The craftsman*. Yale University Press.

Simon, H. (1969). *The sciences of the artificial*. MIT Press.

Simondon, G. (2005). *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*. Millon.

Simondon, G. (2009). The position of the problem of ontogenesis. *Parrhesia*, 7, 4–16.

Sloterdijk, P. (2011). *Bubbles: Spheres Volume I: Microspherology* (W. Hoban, Trans.). MIT Press.

Smith, D. (2001). The doctrine of univocity: Deleuze's ontology of immanence. In M. Bryden (Ed.), *Deleuze and religion* (pp. 167–183). Routledge.

Steiner, R. (1999). *Architecture as a synthesis of the arts*. Rudolf Steiner Press. (Original work published 1914)

Stenqvist, C. (2013). Apophatic and cataphatic. In A. L. C. Runehov & L. Oviedo (Eds.), *Encyclopaedia of sciences and religions*. Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8265-8\\_200141](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8265-8_200141)

Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: Prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity*. Cambridge University Press.

Stolterman, E. (2008). The nature of design practice and implications for interaction design research. *International Journal of Design*, 2(1), 55–65.

# t

Tatarkiewicz, W. (1980). *A history of six ideas: An essay in aesthetics* (C. Kasparek, Trans.). Martinus Nijhoff.

Thacker, E. (2010). *After life*. University of Chicago Press.

Thacker, E. (2011). *In the dust of this planet: Horror of philosophy Vol. 1*. Zero Books.

Tonner, P. (2007). Duns Scotus' concept of the univocity of being: Another look. *Pli: The Warwick Journal of Philosophy*, 18, 129–146.

Turner, D. A. (1995). *The darkness of God: Negativity in Christian mysticism*. Cambridge University Press.

# V

Villiers, P. G. (2016). Re-enchanted by beauty: On aesthetics and mysticism. *HTS Teologiese Studies–Theological Studies*, 72, 1–7.

# W

Wakkary, R. (2021). *Things we could design: For more than human-centered worlds*. MIT Press.

Walker, S. (2020). *Design and spirituality: A philosophy of material cultures*. Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9781003107422>

Wilson, C. (1995). *The invisible world: Early modern philosophy and the invention of the microscope*. Princeton University Press.

Wiryomartono, B. (2022). The ontology of making: Being and building. In *Architectural Humanities in Progress* (pp. 69–103). Springer.



# Lewis Urquhart

Dr Lewis Urquhart is a Research Associate at the department of Design Manufacturing and Engineering Management at the University of Strathclyde. His research interests are wide, originally undertaking his doctorate exploring design emotion and ontologies of making and manufacturing. He has since undertaken work in a range of other areas including physical-digital interaction, virtual and augmented reality applications and design for rehabilitation, notably in the EU Horizon 2020 project PRIME-VR2. Lewis is currently a researcher with the AHRC-funded project Design HOPES. One of the Green Transition Ecosystems, the project aims to tackle the critical sustainability challenges within NHS Scotland.

El Dr. Lewis Urquhart es investigador posdoctoral en el Departamento de Gestión de Diseño, Fabricación e Ingeniería de la Universidad de Strathclyde. Sus intereses de investigación son amplios; inicialmente realizó su doctorado explorando la emoción en el diseño y las ontologías de creación y fabricación. Desde entonces ha trabajado en una variedad de áreas, incluyendo la interacción físico-digital, aplicaciones de realidad virtual y aumentada, y diseño para la rehabilitación, especialmente en el proyecto PRIME-VR2 del programa Horizon 2020 de la UE. Actualmente, Lewis es investigador en el proyecto Design HOPES, financiado por el AHRC. Uno de los Green Transition Ecosystems, el proyecto tiene como objetivo abordar los retos críticos de sostenibilidad dentro del NHS Scotland.

# Dean Aaron Ollah Mobed

Having completed (BSc) Product Design and Innovation, and (MSc) Design Engineering with Advanced Product Development, Dean is now undertaking a doctorate researching robot aesthetics with the aim of creating a creative approach and toolkit for designers developing robotics and their aesthetics. Entailing investigation into philosophy, psychology, creative acts, and robotics Dean is passionate about creating novel objects and concepts across design from manufacturing, scientific tooling, cultural objects, to the arts, aiming to create experiences and solutions that help, and are of service to cultures and individuals.

Tras completar el grado en Diseño e Innovación de Productos (BSc) y el máster en Ingeniería de Diseño con Desarrollo Avanzado de Productos (MSc), está realizando un doctorado investigando la estética de los robots, con el objetivo de crear un enfoque creativo y un conjunto de herramientas para diseñadores que desarrollen robótica y su estética. Su investigación abarca la filosofía, la psicología, los actos creativos y la robótica. Dean siente pasión por crear objetos y conceptos novedosos en todos los ámbitos del diseño —desde la fabricación, herramientas científicas y objetos culturales hasta las artes— con el fin de generar experiencias y soluciones que ayuden y sean útiles para culturas e individuos.



Artículo



Nerea Arrojería

<https://orcid.org/0000-0002-9190-8203>

Universidad de Barcelona (Barcelona, España)

[nereaarrojeria@ub.edu](mailto:nereaarrojeria@ub.edu)

# Imagen material: Agencia y relacionalidad constitutiva

Material Image: Agency and Constitutive Relationality

Recibido: 09/06/2025

Aceptado: 03/11/2025

Cómo citar este artículo:

Arrojería, N. (2025) «Imagen material. Agencia y relacionalidad constitutiva».

*Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 10(20) pp 200-222

DOI [10.46516/inmaterial.v10.330](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.330)

**Palabras clave:**

imagen material; Akram Zaatari; neomaterialismos; intraacción; agencia

**Keywords:**

*material image, Akram Zaatari, new materialisms, intra-action, agency*

**Resumen**

En los últimos años, la materialidad ha ganado presencia en los estudios del pensamiento, desbordando el marco representacional desde el que tradicionalmente se ha abordado la imagen. La agencia que se reconoce en la materia para afectar y ser afectada por el entorno se plantea aquí en el campo del arte poniendo el énfasis en las intraacciones mantenidas en contactos extraartísticos que transforman las imágenes capturadas por el dispositivo tecnológico. Así, el devenir de la imagen fotográfica acontece como proceso abierto a la alteridad en tanto que materia relacional y procesual, lo que contraviene los marcos de comprensión que la habían fijado como objeto estable y cerrado a la mirada. Producidas por terceras personas y con voluntades ajenas a las que hoy les dan sentido, estas imágenes heridas —como las recolectadas por Akram Zaatari en el Arab Image Foundation—, han ingresado al espacio expositivo. En un contexto de crisis ecológica, se plantea la posibilidad de que estos procesos de trabajo con imágenes preexistentes interpelen no solo a la sobreproducción visual, sino a la potencia crítica que convoca la imagen como materia.

**Abstract**

In recent years, materiality has gained prominence in theoretical studies, overflowing the representational framework through which images have traditionally been approached. The agency attributed to matter – its capacity to affect and be affected by its environment – is here considered within the field of art, with emphasis on intra-actions taking place in extra-artistic encounters that transform the images captured by technological devices. Thus, the becoming of the photographic image unfolds as a process open to alterity, understood as relational and processual matter, challenging interpretive frameworks that had fixed it as a stable object closed to the gaze. Produced by third parties with intentions different from those that now ascribe meaning to them, these damaged images – such as those collected by Akram Zaatari in the Arab Image Foundation – have entered the exhibition space. In a context of ecological crisis, this work with pre-existing images raises the possibility of questioning not only visual overproduction, but also the critical potential of the image as matter.

# 1. Introducción

En un pasaje a menudo pasado por alto de *La cámara lúcida* (1980), Roland Barthes describe el retrato de su madre, atendiendo a los bordes arrugados y las marcas dejadas por los adhesivos con los que la instantánea había sido pegada al álbum familiar. Al mismo tiempo, repara en su transparencia; por lo general, cuando miramos una fotografía no es a ella a la que vemos, sino a la imagen que representa y evoca. Como advierte Barthes, tradicionalmente la dimensión física de la imagen ha sido relegada o ignorada en los estudios visuales dominados por el énfasis en lo representacional. Si bien encontramos referencias a la materialidad de la imagen de forma diseminada, y casi colateral al hilo conductor de los ensayos, es en tiempos más recientes —y desde múltiples campos del pensamiento— que se reclama una mayor presencia de la materia en los estudios.

Desde los nuevos materialismos, la física cuántica y el feminismo, Karen Barad (2007) ha puesto en debate la hegemonía del discurso que históricamente ha dejado a un lado la materia. Su intención no es invertir posiciones y seguir con el problema de la jerarquía, sino desestabilizarla al reconocer que el lenguaje importa, la cultura importa y que también *matter matters*. En todo caso, se trata de una impugnación al poder conferido al lenguaje. Una respuesta provisional al porqué importa la materia es palpable en nuestros cuerpos, especialmente cuando estos fallan: dolientes y limitados, y cuando quiebran las estructuras que lo sostienen. Lo mismo ocurre

con un planeta irreversiblemente dañado, cuyas supuestas cualidades de eternidad e implacabilidad no han hecho más que evidenciar su brutal fragilidad. Reconocer la materialidad en los diversos campos teórico-creativos es, así, un gesto crítico y comprometido con lo real y sus efectos, en medio de las crisis ecológicas y sociales que sacuden nuestro presente.

El posicionamiento aquí adoptado concibe la materialidad a partir de sus implicaciones con el mundo, identificando en lo tangible una potencia constitutiva que surge por medio de las intraacciones mantenidas con el entorno. La voluntad que anima esta escritura no es tanto rehacer los vínculos con lo material —que también—, sino resignificar la imagen fotográfica como una materia actante, no reducible a signo o representación. Trata de atender a la fisicidad fotográfica y a las relaciones que mantenemos con ellas —relaciones que son también el germen de su destrucción. Para ello, este artículo adopta un enfoque metodológico basado en la materialidad crítica tomando como referencia el trabajo de Akram Zaatari, que recolecta imágenes vernáculas agredidas por diversos motivos: por causas medioambientales, políticas, sociales o sentimentales. La tesis que se baraja es que este estado alterado de la forma ‘original’, aquella captada por la cámara, pone en evidencia el carácter relacional, procesual y contingente de la materia fotográfica. Mientras que el trabajo artístico activa sus sentidos mediante gestos que buscan representar el mundo e involucrarse activamente en él.

No cabe duda de que la imagen no ha devenido material en la contemporaneidad: ha tenido

cuerpo, superficie, textura, peso y dimensión desde el momento en que aparece. Más bien lo contrario, la imagen nunca había estado tan cerca de la virtualidad. Y, sin embargo, sea por contraste, recientemente ha despertado un interés generalizado por el continente y no solo por su contenido, o, mejor dicho, por las relaciones que se establecen entre ambos. En el artículo «Imágenes, acción y poder. La pregunta por las formas de agencia de la imagen» (2022), Ana García Varas y Sergio Martínez Luna sitúan brevemente el debate en el que se inscribe su aportación mediante una genealogía de los giros de interés desde los que se ha ido abordando recientemente la imagen a través de una serie de preguntas: ¿qué es la imagen?, que atraviesa el giro icónico de los años noventa; luego, en los primeros años dosmil, ¿cómo crean sentido las imágenes?, que da paso, en la última década, al interrogante sobre sus formas de acción: ¿qué hacen las imágenes? Esta última, como se afirma en el artículo, «se ha convertido en una de las más urgentes en nuestro contexto» (García Varas y Martínez Luna, 2022, p. 409). A esa interpelación por los movimientos que ponen en marcha las imágenes, podríamos añadir: ¿qué les sucede a las imágenes?, que pone en el centro la vulnerabilidad y la condición relacional, o, en síntesis, ¿cómo afectan y son afectadas las imágenes?, que introduce un matiz decisivo de interdependencia y mutua afectación.

Por 'imágenes' —término tan amplio que resulta ambiguo en su definición tipológica— no se incluyen aquí aquellas que vienen mentalmente a nuestra memoria, imprecisas, mutantes en cada nueva aparición, ni tampoco a las

que aparecen en la ensoñación o la fantasía. Aunque se manifiestan en un cuerpo, no tienen un impacto relacional; no involucran a nadie más que a quien las piensa. Tampoco se alude a aquellas que circulan aparentemente de forma infinita en su reproducción en los dispositivos digitales, cuya fisicidad se cuestiona por acontecer en el llamado espacio virtual —nebuloso o en la nube—, aunque se reproducen en un cuerpo tecnológico y ocupan un lugar físico en el planeta, consumiendo importantes cantidades de energía y agua. Sin embargo, más que espacial, su existencia es temporal: son imágenes-tiempo, imágenes prestadas a la multiplicación y a la circulación.

Las imágenes materiales a las que se hace referencia son aquellas que físicamente se prestan al tacto. Aunque no es menos cierto que en las pantallas táctiles se deslizan los dedos, lo hacen sin posibilidad de afectar con ese gesto a las formas de las imágenes que muestran, más allá del pellizco que las contrae o las amplía. No hay un desgaste o erosión, como el del beso reiterado en los pies esculpidos de Cristo o el de una foto de carné doblada y manoseada en la cartera. Por el contrario, estas imágenes no son el resultado de un tacto inalterable. El gesto —ya sea por impacto o reiteración— ha dejado un rastro. Es decir, de entre todas las imágenes-materia, aquí se hace referencia a aquellas que han estado en contacto con otras que, mediante el roce o la colisión, transforman sus superficies significantes, afectan sus procesos de formación e incorporan en su cuerpo fotográfico el vestigio material de ese encuentro. A menudo, o casi siempre, violento porque impli





Figura 1 *Retrato rayado de la Sra. Baqari (2016). Impreso a partir de un negativo de 35 mm rayado*

*Nota.* Encontrado en el archivo de Hashem El Madani, 180 × 120 cm.  
© Akram Zaatari.

Así, este texto se dirige a aquellas imágenes fotográficas cuya superficie ha sido alterada por contactos extrafotográficos —esto es, no generados mediante dispositivos tecnológicos ni siguiendo los procedimientos habituales del medio—. Se trata de formas, arañazos, manchas o vacíos que se abren en el negativo o en la copia en papel como resultado de un encuentro traumático, y que deben entenderse como parte constituyente de la imagen: como formas no fotográficas que inscriben una memoria no representacional de esa vivencia.

La imagen material exige aterrizar en lo particular: en la alianza material que se da aquí y ahora. Aunque de ese encuentro se deriven teorías susceptibles de ser extrapolables o hermanadas a otras imágenes-encuentro. En lo concreto, un retrato de cuerpo entero de una mujer que posa ante la cámara siguiendo los posados habituales de las sesiones de estudio, unos trazos repetitivos y en diagonal atraviesan más allá del contorno de su rostro, dejando parcialmente visibles sus facciones, pero no lo suficiente para que sean reconocibles, tal como se advierte en la figura 1. Desconocemos su nombre; no se ha hecho público, solo el apellido de casada que la vincula a un hombre: «la señora [de] Bagari» reza el título de la fotografía. Su identidad se explica por medio de una segunda persona y por su relación ‘de posesión’ con esta. Pero en la fotografía no aparece él, sino ella, sola, emancipada, con un atuendo moderno y presumiblemente acicalada para la ocasión de solemnizar su figura para la posteridad, como esperan los retratos de estudio que aspiran a formar parte del álbum familiar. Con todo, aunque

el señor Bagari no esté en cuerpo e imagen, hace acto de presencia mediante su decisión de eliminar ese negativo.

El fotógrafo libanés Hashem El Madani le cuenta al artista Akram Zaatari que después de la sesión apareció el marido en su estudio Shehrazade de Saida, para exigirle que eliminara el carrete. Al negarse —pues en él tenía retratos de otras personas—, Madani optó por rayar el negativo con un alfiler para que quedase inservible. Con ese gesto de violencia hacia la imagen de la mujer —cuyo nombre se nos ha privado conocer, como si su experiencia canalizase la de tantas otras mujeres, y cuya violencia el marido ni siquiera tuvo el valor de materializar él mismo—, se negó una posibilidad de ser, en una suerte de epifanía de su muerte, que ella misma, unos años más tarde, decidiría ejecutar. La Arab Image Foundation conserva el negativo de 35 mm, y Zaatari, como parte de su práctica artística, en 2016 positivó la imagen a tamaño real, otorgándole la presencia espacial —ese estar en el mundo, habitar la imagen— que seguramente latía en el deseo de ser fotografiada.

Tal vez sean las imágenes heridas las que mejor reflejan el carácter relacional y procesual de la fotografía, las que más evidencian su potencia material. Integradas a prácticas artísticas contemporáneas —que las recolectan de sus espacios de relación social o desde la suspensión de estos, dando inicio a otro tipo de interacciones no-humanas—, sus sentidos o potencias se activan y renuevan, invitándonos a seguir repensando el papel que desempeñan las imágenes en nuestro presente.

## 2. Efectos de presencia

Desde la década de los noventa comenzaron a proliferar estudios que situaron a la imagen en el centro del debate filosófico y cultural, dando lugar al giro icónico en el ámbito germánico (Bohem, 2011), con la naciente disciplina de la *Bildwissenschaft* (ciencias de la imagen, en alemán), y el giro pictórico en el contexto anglosajón (Mitchell, 2011), que motivaría posteriormente el surgimiento de los *Visual Studies*. En ambos casos, el interés orbita en torno a la imagen y a su modo de producir sentido. La ciencia de la imagen busca respuestas en aproximaciones de carácter semiótico, que desmarcan al lenguaje verbal como único promotor de significado, mientras que los estudios visuales ponen el acento en su dimensión social y política, desde la crítica ideológica. La materialidad, sin embargo, no era tenida en cuenta, como si no participase en la configuración del sentido o como si careciese de una incidencia decisiva en el mundo sensible.

Con la imagen material no se pretende diluir categorías, sino reconocer la pluralidad y complejidad que la constituyen, así como los efectos materiales que la imagen produce. No se niega el papel fundamental del lenguaje para enunciar ni de lo visual como imágenes que se dan al ver, desde poéticas y políticas del mirar. Precisamente, lo que se busca es acabar con esa escisión epistemológica heredada de la modernidad que separa y opone naturaleza y cultura, razón y sentimiento, objeto y sujeto. Quedan a un lado las lógicas cartesianas que reducen a los objetos a mera materia inerte

y pasiva, en oposición a la subjetividad humana que instrumentaliza la materialidad como materia de uso. Por el contrario, la materia —que incluye todas las cosas, también los cuerpos humanos— es plural, compleja, contingente, singular, y diciéndolo con Jane Bennett, es también vital y vibrante (2010). Actúa en interdependencia o intraacción, para decirlo con Karen Barad (2007), es decir, a través de alteraciones mutuas que la conforman, fuera de las cuales no es posible su existencia. Nick Fox y Pam Alldred (2019) señalan la importancia de considerarlas ‘agentes’ sociales en tanto que hacen que sucedan cosas.

En su ensayo seminal *Meeting the Universe Halfway*, publicado en 2007, Barad se pregunta cómo llegó a ser el lenguaje más confiable que la materia. Con este interrogante, abre una reflexión sobre la representación y la historicidad como mediadoras del mundo, cuestionando nuestra tendencia a recurrir a la cultura para dotar de sentido a la materia. Desafía así las creencias representacionistas que reducen las cosas a las palabras, pues el lenguaje no agota el mundo. La autora, sin embargo, no contempla la posibilidad de que las producciones culturales no solo medien, sino que formen parte del mundo. Según una de las acepciones, representar es hacer presente algo, traerlo a escena, en vez de lo que comúnmente se asume: que sustituye, interpreta o aparenta ser tal otra cosa. Desde este sentido, las imágenes son realidades en sí mismas en tanto que tienen un impacto real.

Al respecto, Hans Ulrich Gumbrecht aporta unas texturas significativas con sus delineaciones sobre el concepto de presencia, que define como una relación

espacial: lo que está ‘presente’ (*prae-esse*) está frente a algo, al alcance de, y tangible para los cuerpos, lo que supone que ejerce una impresión sobre ellos (Gumbrecht, 2004, p. 31). En una línea similar, algo ‘está aquí’ según Maurice Merleau-Ponty cuando se da el entrecruzamiento entre *vidente* y *visible*, entre el *tocar* y lo *tocado* (Merleau-Ponty, 1986, p. 18). Estas afectaciones corporales, que Gumbrecht denomina ‘efectos de presencia’, apelan exclusivamente a los sentidos y, por tanto, —como ya apunta con el subtítulo de su ensayo—, escapan al lenguaje, son lo que el significado no puede transmitir. El autor sigue la estela de *Contra la interpretación* de Susan Sontag, que iniciaba con una cita de Willem de Kooning: «El contenido es un atisbo de algo, un encuentro como un fogonazo. Es algo minúsculo, minúsculo, el contenido» (Sontag, 2006, p. 8). Deja en claro que las producciones culturales se resisten a ser reducidas a la hermenéutica. Con la salvedad de que Gumbrecht no se opone a la interpretación, sino que busca redistribuir su importancia y tantear sus implicaciones. Si bien el significado no puede transmitir todo, y en sus intentos torpes empobrece o asfixia el arte con insistencias sobre ‘lo que dice o significa’, tal vez sean esos efectos de presencia que se resisten a ser encerrados en el lenguaje los que promuevan nuevas formas de nombrar, abriendo y empujando la palabra a reformularse, esquivando lo conclusivo. La pregunta que, en todo caso, hace falta mantener cerca es la que ya pronunció Sontag en los sesenta y que recoge recientemente Andrea Soto Calderón en *Imagen material* (2022) «¿Cómo debería ser una crítica que sirvie-

ra a la obra de arte, sin usurpar su espacio?» (Sontag, 2006, p. 17).

Con la materialidad hay una insistencia espacial que de hecho demanda interrogar los lugares que se ocupan, las distancias que se adoptan, los vínculos que se establecen. Para Gumbrecht, parte de la progresiva exacerbación del significado en las humanidades se debe a que la interpretación requiere tomar la ‘distancia adecuada’. Es en la lejanía, en la falta de contacto, que hemos terminado por desprendernos de las cosas del mundo. El intenso deseo de presencia nacería ahora que los efectos de presencia parecen haberse desvanecido (Gumbrecht, 2004, p. 35). Pero, ¿cómo precisar la adecuación de cercanía? El pensador alemán advierte de los riesgos de ocupar una posición de lejanía, como si el mundo o la sociedad fuesen objetos situados a distancia, rompiendo todo vínculo. Demasiado cerca, sin embargo, impide que se den los procesos de identificación. «Ver es tener a distancia», afirma Maurice Merleau-Ponty (1986, p. 22). Sin separación no hay sujeto, se necesita esa ‘distancia infinita’ que celebra Maurice Blanchot, «esa separación fundamental a partir de la cual lo que separa se convierte en relación» (Blanchot, 1990, p. 266). Necesitamos un mínimo de distancia, la justa para no disolvernarnos en lo indistinguible, pero tampoco aislarnos en una distancia aséptica, imperturbable y desligada del fenómeno en cuestión.

La lógica de la distancia, que en la experiencia sensorial regula nuestra relación con los cuerpos, se reproduce en los órdenes del pensamiento. El propósito metafísico de ir ‘más allá’ de la materia es también una forma de desmateria-

lización que nos aleja de lo concreto. El problema no es solo semántico: la distancia a la que hemos puesto al mundo incide también en cómo valoramos lo material. Así, la pregnancia que ha adquirido el paradigma epistemológico de la metafísica —como intento de ir más allá de la materia— en la vida cotidiana y no solo académica, hace difícil superarla. Forma parte de nuestro lenguaje y nuestro pensamiento. Sirve como ejemplo la noción de ‘profundidad’, comprendida elogiosamente como una aportación compleja, mientras que la superficie sería una aproximación que no ha conseguido con éxito ir más allá, más hondo de lo meramente epidérmico, lo evidente o simple. Por ello, «no nos imaginamos que algo o alguien pudiera desear quedarse sin profundidad» (Gumbrecht, 2004, p. 35). Las superficies, desde este parecer, no serían deseables. No obstante, en los últimos años asistimos a un creciente interés por las superficies, que se manifiesta en publicaciones como *Surface. Matters of aesthetics, materiality, and media* (2014) de Giuliana Bruno o *La profundidad de las superficies* (2022), editado por Juliana Robles de Pava y Clara Tomasi-ni, que ya en el mismo título dejan claro su posicionamiento no binario ni jerárquico. No es al fondo de la imagen adonde hay que dirigirse, sino a la misma superficie donde la materialidad se manifiesta performada por relaciones políticas, económicas, culturales e históricas. Rondar la materialidad conlleva, así, a recuperar modos de relación con el mundo que no se reduzcan exclusivamente al significado, por medio de una fenomenología de la presencia que complementa (y no necesariamente niega)

la tradición hermenéutica. Una fuga para abandonar la separación entre significado y materialidad podría darse al preguntarse cómo la materialidad interpela el sentido que porta, cómo ambas se implican mutuamente.

Volviendo al retrato rayado, el estado de su materia da cuenta de ese efecto de presencia. El movimiento repetitivo y diagonal del gesto ejercido sobre su superficie, las perforaciones visibles que ha dejado en los puntos iniciales y finales de la línea, donde la fuerza fue mayor, y provocó estelas escalonadas e irregulares a medida que la punta metálica se desplazaba, probablemente debido a la resistencia del material o a variaciones en la intensidad del trazo. En los lugares donde la presión disminuyó, las marcas resultaron más superficiales, mientras que en las zonas de mayor insistencia la agresión atravesó la superficie, comprometiendo la estructura del soporte.

Desde un aspecto menos microscópico, que acoge no solo la fotografía en cuestión, sino también aquella junto a la que se expone, se puede constatar que la señora Baqari no acudió al estudio sola, sino acompañada por una amiga (figura 2). Retratarse fue un acto compartido con una persona cercana a la que tenía afecto. Aunque los retratos individuales no documentan esa experiencia compartida, sí lo hace su disposición espacial. En ellos, ambas mujeres reproducen la misma colocación de sus cuerpos en la performatividad que activa el acto de ser fotografiadas, probablemente guiadas por el fotógrafo. A juzgar por las diagonales que atraviesan al retrato de la amiga, su negativo tampoco escapó a la misma suerte. La materialidad de la imagen no es independiente



Figura 2 *Negativos dañados: retratos rayados de la señora Baqari y su amiga (2012). Vista de la instalación*

*Nota. The Fold: Space, time and the image en Contemporary Arts Center, Cincinnati, 2018-2019. Cortesía del CAC. © Tony Walsh.*

de la representación que contiene; su aparición activa un tipo de movimiento. Incluso, sin que esa imagen sea vista, la posibilidad de su existencia es suficientemente energética como para movilizar los cuerpos, aunque estos no siempre vayan a su favor. Sin haberlos visto, Baqari mandó a destruir todos los negativos en que salieran su mujer o su amiga. Solo después del suicidio de su esposa volvió al estudio con los ojos humedecidos, para ver lo que ya nunca más volvería a ver con vida.

La materialidad no solo atañe a la fisicidad, al estar en un lugar y estar de una determinada manera, sino a los movimientos que esa presencia dispone. Si la materia está vacía de sentido, es tan superflua como lo es la mera visualidad. La dimensión material que merece ser atendida es aquella que produce un efecto, aquello que toca y transforma. O, por decirlo en palabras de Soto Calderón, «la materialidad tiene que ver con esas fuerzas actantes que configuran lo que entendemos por realidad» (2022, p. 96). La materialidad se da no únicamente como una construcción del lenguaje ni como un constructo histórico-social, sino como una complejidad afectada por todos los *entres*; entre el lenguaje, la cosa, lo histórico-social. Por ello mismo, la imagen-materia no puede estar escindida, porque en las afectaciones materiales también entra en juego la tan criticada iconicidad. Centrarse en analizar los estratos de la imagen sin atender a lo que ella muestra es una forma de despolitizarla. Olvidarse de lo que el ícono activa a su alrededor es descuidar sus implicaciones materiales; es no tener en cuenta su recepción, su estar en relación. Las formas de acción que movilizan los íconos

a menudo se ven reflejadas en la propia materialidad de la imagen, son fruto también de reacciones sentimentales, razones políticas o usos sociales. Así, abordar la imagen material implica una sensibilidad hacia los efectos de presencia, los sentidos que produce, los vínculos que fortalece, las disponibilidades que habilita y las reacciones que brotan a menudo contra ella.





Figura 3 Vista de la exposición Akram Zaatari. *Contra la fotografía. Historia anotada* del Arab Image Foundation, 7-4-2017 al 25-9-2017.

Nota. Colección MACBA. Centro de Estudios y Documentación. Fondo Histórico MACBA. © MACBA Museu d'Art Contemporani de Barcelona; © De las obras: Akram Zaatari. Foto: Roberto RuizCortesía del CAC. © Tony Walsh.

### 3. Procesos de constitución mutua

En 2017 el Museo de Arte Contemporáneo de Barcelona (MACBA) acogió la exposición *Contra la fotografía* de Akram Zaatari compuesta por material conservado en el archivo Arab Image Foundation que él cofundó (figura 3). Por primera vez, la que escribe se encontraba en un centro expositivo material a medio camino de la desaparición, con negativos, placas de vidrio, fotografías, impresiones sobreviviendo a los estragos del tiempo, las agresiones humanas, las guerras, la censura y las bacterias. El texto de sala resaltaba la capacidad de las imágenes para generar reacciones diversas y extremas a lo largo del tiempo, acordes con el vaivén de las percepciones y mediante su contacto con el entorno natural, social y político. Unos años antes, en unas conferencias organizadas en el Círculo de Bellas Artes de Madrid, que giraban en torno a *Cuando las imágenes tocan lo real*, Georges Didi-Huberman cuestionaba las complejas relaciones de las imágenes con la realidad y su capacidad para impactar y transformar más allá de su función representacional, pero también de cómo lo real afecta a la imagen poniendo en peligro su existencia: «Cada vez que posamos nuestra mirada sobre una imagen, deberíamos pensar en las condiciones que han impedido su destrucción, su desaparición. Es tan fácil, ha sido siempre tan habitual el destruir imágenes» (2012, p. 18).

Tanto las imágenes con las que aquel día se entró en contacto como las palabras del pensador

francés, han acompañado durante mucho tiempo a esta investigación, orientando la atención en aquellas formas culturales que lidian con la desaparición. En el caso de las imágenes damnificadas, la pregunta por sus formas de supervivencia pese a las adversidades se vuelve imperiosa ante una imagen que exhibe su vulnerabilidad. La materialidad de la imagen y su estado, que ha motivado tantos debates en los últimos años desde los Nuevos Materialismos o desde la antropología visual, ha sido la principal ocupación de la conservación y restauración desde el inicio de la disciplina. Cuidar las obras, mantenerlas en su mejor versión posible, ha sido su función, manifiesta en planes de conservación preventiva e intervenciones restaurativas. Los deterioros físicos y biológicos —como roturas, carcomas y ataques fúngicos— han motivado intervenciones orientadas a prevenir o detener su avance. Es decir, quienes han hecho de estos materiales el centro de su atención tenían en sus manos la responsabilidad de cuidarlos, principalmente. En este sentido, los campos de la conservación y la restauración han publicado una amplia bibliografía que ayuda a identificar los materiales constituyentes, las casuísticas de su deterioro y a establecer un diagnóstico sobre la ‘salud’ de la pieza.

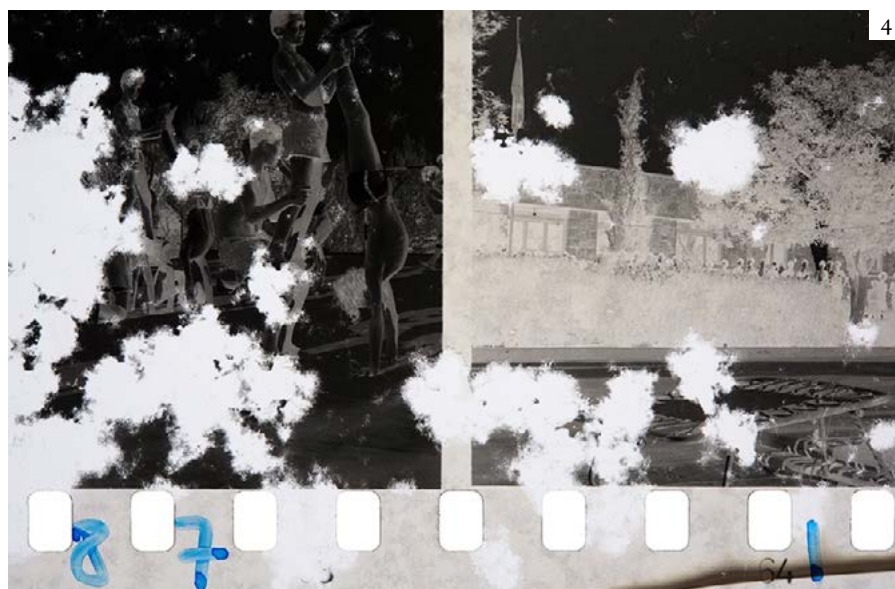
Con todo, reconocer en ese estado herido o afectado una potencia crítica y estética es más reciente y proviene del campo del arte. Quienes se han ocupado de la materia han trabajado con ella: esculpiéndola, moldeándola, tejiéndola, revelándola. Recientemente, ha empezado a considerarse la fuerza actuante de los agentes materiales, cuya resistencia, maleabilidad o disposi-

ción —o su falta de esta— incide directamente en la resolución de sus formas. La redistribución de la agencia en los procesos de formación de las imágenes toma gran parte de su impulso de los marcos de comprensión de culturas indígenas, en cuya cosmología el ser humano es uno más entre las múltiples especies y fenómenos del mundo. Varios campos de fuerzas se complementan en *la crianza mutua de las artes*, como la define Elvira Espejo Ayca en su libro homónimo. En cuyo contenido se recogen formas de hacer cooperativas no solo con las personas —mediante la división de tareas o las cadenas operativas—, sino con las materias, que en una simbiosis relacional hacen posible un devenir específico.

Ahora más que nunca, con las imágenes generativas, ha quedado manifiesto que la producción no es individual, es fruto de la colaboración entre diversos agentes. Cocreamos con la inteligencia artificial para generar imágenes, textos o música, pero, aunque no lo habíamos advertido, también cocreábamos con el pincel, la pintura y el lienzo cuando pintábamos o con el cincel y el mármol cuando esculpíamos. Este cambio de paradigma que reconoce la cooperación entre materias desactiva las lógicas extractivistas y suspende los paradigmas occidentales de la producción artística, los cuales tienden a centralizarse en la figura individual del sujeto productor. El concepto del genio creador ha acaparado toda participación, haciendo de sí y de su ingenio y habilidad la única fuente de la gestación imaginante. Durante siglos, esta concepción de los procesos creativos ha calado en los imaginarios colectivos, impidiendo ver los

Figura4 Akram Zaatari, *The Body of Film*, 2017. (Detalle.) Impresiones con tinta pigmentada sobre tela UV retroiluminada. 100 × 150 cm. Negativos de 35 mm de Antranick Bakerdjian, Jerusalén, 1950

Nota. © Akram Zaatari. Parte de la exposición *Contra la fotografía: una historia anotada de la Arab Image Foundation*. MACBA, Barcelona, 2017.



artefactos culturales más allá de sus autorías. Desembarazarse de estas lógicas tan arraigadas ha sido el cometido de varias propuestas desde el siglo XX. La irrupción de las prácticas duchampianas de los sesenta desestabilizó este predominio de la autoría al traer al espacio expositivo objetos de la vida cotidiana, desafiando a su vez los consensos sobre las formas y valores de las obras de arte. Las metodologías surrealistas incorporaban imágenes que aparecían durante sus sueños o en estados de semiconciencia. Las diversas prácticas apropiacionistas, que arrancaron desde los ochenta, cuestionaban la autoría, la unicidad y la originalidad refotografando o reproduciendo lo ya creado por otras personas, manifestando así la potencia del contexto y del gesto. En todas ellas la autoría, sin embargo, no muere, sino que se desplaza, se multiplica, se reconfigura, se vuelve coral.

Actualmente, atravesamos un tiempo en el que la naturaleza, continua e incisivamente, nos recuerda que integramos un ensamblaje: un tejido interespecie, político, social y afectivo que sostiene —y hace posible— la convivencia entre todos los

elementos del mundo. Reconocer la vitalidad de la materia implica restarle peso y centralidad al papel individual —no para negarle responsabilidad o acierto, sino para dejar de endiosar a la figura que emprende el primer movimiento (y que luego dará su nombre a la obra). Se trata, más bien, de reconocer la disposición de todos los factores materiales que hacen posible esa existencia. Se trata, a lo sumo, de redistribuir sus implicaciones. Mantener cerca la tensión crítica sobre los condicionantes de posibilidad y los procesos de configuración como imagen procesual. Esa complementación de fuerzas necesarias para que, en el caso de la fotografía, la luz, el espacio, el tiempo, el movimiento, pero también la cámara, el soporte fotosensible, los químicos y, después de que esta esté ‘fijada’, siga en el proceso de imagen en devenir mediante los contactos, fricciones con otros cuerpos y sustancias, que dibujan en ella otras formas, en diálogo o confrontación con la imagen que un día se impresionó en la materia sensible.

En el *Cuerpo de la película* de 2017 (figura 4), Zaatari transmuta las tiras de negativos a grandes

impresiones con tinta pigmentada sobre tela UV retroiluminada. Como si se tratase de una caja de luz de negativos que, al iluminarlos por detrás, hace posible ver su contenido visual. Todas las decisiones formales contribuyen a respetar la lógica del material original: los negativos no aparecen aislados, sino franqueados por la hilera de imágenes que recorre la película y rodeados arriba y abajo por ocho perforaciones. En los márgenes, los números en tinta azul indican su ubicación; a menudo los acompañan las letras de fábrica sobre el tipo de soporte: DuPont, Safety Film, Nitrate o Panchromatic, cada una nos remonta a la época de su aparición y a las dificultades que acarrearba, así como a los beneficios que aportaba con respecto a otras tecnologías. Pero más allá de estas cuestiones vinculadas al medio fotosensible, los cuerpos que exhibe Zaatari son cuerpos dolientes, supervivientes de ataques fúngicos que han devorado la gelatina, dejando manchas incoloras sin información visual. El contacto prolongado con la humedad ha hecho aflorar la vida de organismos que, si no se detiene su avance, acabarían por hacer desaparecer la imagen que una vez capturó la cámara. En este detalle de la película, en la imagen de la izquierda se aprecia a varios adolescentes haciendo el pino o en una especie de acrobacias en las que utilizan los cuerpos de los demás como puntos de apoyo para mantener el equilibrio. En la imagen de la derecha, también invertidos los blancos y negros, se presenta lo que parece ser el plano general de un centro deportivo con un edificio al fondo lleno de gente en frente y, en primer término, unas camas elásticas sin nadie que salte en ellas. Poco o

nada podríamos elucubrar sobre el sentido que abren esos vacíos de la imagen provocados por los hongos, si no fuese por el contexto que las acoge.

En mayo de 1948, la casa del fotógrafo armenio Antranick Bakerdjian, situada en el barrio armenio de Jerusalén, fue destruida por la guerra árabe-israelí. Sus negativos, hasta entonces testigos de excursiones y celebraciones, empezaron a registrar los efectos bélicos: murallas, refugios, la iglesia armenia de Santiago que acogía a familias desplazadas. Sin un lugar fijo, obligado a desplazarse continuamente, la integridad del material fotográfico empezó a peligrar. Tras conocer los negativos de Bakerdjian, Zaatari decidió tomar como testimonio de esa guerra el cuerpo de la propia película, centrándose en la erosión. El conflicto haciendo estragos en las imágenes de la vida, el conflicto imposibilitando la restitución de la cotidianidad.

Parece un oxímoron abordar la 'creación' en actos que destruyen lo ya dado, pero estas violencias que transforman la materia son más bien procesos de configuración de la imagen material. Algo cede al contacto para que pueda incorporarse lo que llega: la alteridad. El desprendimiento deviene una posibilidad formadora que inscribe una memoria. Los trazos de experiencias se desparraman por la superficie, y en ella conviven temporalidades múltiples. Muestran, sin que sea legible para el ojo humano, su biografía material: un estar en el tiempo y resistir a una finitud. Tener cerca a la vulnerabilidad, más que acercarnos a la muerte, nos acerca a la vida en común.

A menudo se han visto estas decisiones artísticas de recuperación de imágenes preexistentes

como medidas de contención o de reciclaje ante una época de sobreabundancia visual, pero no siempre (o quizá nunca) responden a intenciones ecológicas, pues la intervención artística pasa por una reubicación espacial de las imágenes damnificadas y también supone un desdoblamiento o multiplicación de su fisicidad cuando se amplían o reproducen en otros soportes. Más que reducir la cantidad de imágenes existentes, se tiene la voluntad y el compromiso de trabajar con su energía estética; se colabora con aquellas imágenes en las que se percibe una potencia para incidir en el presente. Trasladas al espacio público de la exposición, sus ondas de afecto, como la piedra en el río, siguen propagándose en una resonancia expansiva. «Los vestigios de materialidad que se adhieren a las fotografías dan la impresión de que podemos actuar históricamente con ellas» (Flusser, 2002, p. 55), y quizás no sea solo una impresión.

## 4. A modo de conclusión

El análisis de la materialidad de la imagen es un campo que está por hacer. Está en proceso de ser articulado desde una perspectiva crítica y fenomenológica que ponga en relación significado, visualidad y materia, atendiendo a sus mutuas implicaciones y desafiando las dicotomías epistemológicas tradicionales que han dominado los estudios. La imagen material, entendida como un agente activo con capacidad para generar efectos de presencia, nos abre la posibilidad de superar la visión de la imagen como mero signo para interpretar. La pregunta sobre cómo afectan y son afectadas las imágenes nos lleva a reconocer su agencia relacional y constitutiva con su entorno, en una interrelación con los espacios y los tiempos en los que se mueve y los movimientos que activa.

A través del trabajo de Akram Zaatarí se ha aplicado una metodología material, prestando atención a sus efectos de presencia y su naturaleza procesual. Las diversas casuísticas de su daño o patología han puesto de manifiesto que en su formación entran en juego las decisiones de quién opera la cámara y las de aquellas personas que entran en contacto con las imágenes, así como de agentes orgánicos o artefactos que inciden sobre ella. Una amalgama de sustancias y fuerzas colaboran entre sí para que la imagen aparezca de una forma particular, con las marcas de sus experiencias de vida. Se redistribuye la agencia entre materias humanas y no humanas que participan en la resolución de la imagen. En este sentido, la imagen material activa su fuerza relacionalmente, en un

tejido complejo de intraacciones con otros cuerpos que afectan y son afectados por su presencia. Desde esta perspectiva, la imagen no sería exclusivamente una producción técnica ni respondería únicamente a una intencionalidad concreta. Más bien, se daría forma por medio del accidente, de la agresión o de sus reacciones materiales en contacto con otras sustancias. Reconocer esa participación múltiple en el devenir de la imagen supone desplazar el ser humano del foco único de la gestación imaginante.

Metodológicamente, incorporar la dimensión material en la investigación, pese a sus propias complejidades, es una forma de mantener viva la pregunta crítica desde una posición que trata de no usurpar el espacio de la imagen, sino que la acompaña en su apertura y potencia. De tal modo que este enfoque abre nuevas posibilidades para la crítica cultural y la historia del arte, invitándonos a pensar en la imagen como un proceso abierto y en constante transformación. En un contexto global marcado por la crisis ecológica y la sobreproducción visual, comprender la agencia de la imagen material se vuelve crucial para pensar modos de relación más sostenibles y críticos con los entornos que habitamos.

## Financiación

Esta investigación se ha desarrollado con el apoyo de una beca FI-SDUR y una beca PREDOCS UB en el departamento de Historia del Arte de la Universidad de Barcelona, en el marco del proyecto I+D ITACA. Imaginarios del Tecnoceno. Análisis de la Cultura Visual y las Artes desde un enfoque ecocrítico (PID2023-151921NB-I00), financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033.





# Bibliografía

- a  
b
- Appadurai, A. (Ed.). (1986). *La vida social de las cosas*. Grijalbo.
- Barad, K. (2007). *Meeting the universe halfway: Quantum physics and the entanglement of matter and meaning*. Duke University Press.
- Barthes, R. (1989). *La cámara lúcida. Nota sobre la fotografía*. Paidós.
- Bennett, J. (2010). *Vibrant matter: A political ecology of things*. Duke University Press.
- Blanchot, M. (2007). *La amistad. La dicha de enmudecer*. Editorial Trotta.
- Boehm, G. (2011). El giro icónico. Una carta. Correspondencia entre Gottfried Boehm y W. J. T. Mitchell (I). En A. García Varas (Ed.), *Filosofía de la imagen* (pp. 57-70). Ediciones Universidad de Salamanca.
- Bruno, G. (2014). *Surface: Matters of aesthetics, materiality, and media*. University of Chicago Press.
- d  
e
- Dubois, P. (1986). *El acto fotográfico: de la representación a la recepción*. Paidós.
- Edwards, E. (2002). Material beings: Objecthood and ethnographic photographs. *Visual Studies*, 17(1), 67-75. <https://doi.org/10.1080/14725860220137336>
- Edwards, E. (2012). Objects of affect: Photography beyond the image. *Annual Review of Anthropology*, 41, 221-234. <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-092611-145708>
- Edwards, E. y Hart, J. (Eds.). (2004). *Photographs, objects, histories: On the materiality of images*. Routledge.
- Elkins, J. (2021). On some limits of materiality in art history. En G. Aloï y S. McHugh (Eds.), *Posthumanism in art and science: A reader* (pp. 121-126). Columbia University Press.
- Espejo Ayca, E. (2022). *Yanak Uyuña: La crianza mutua de las artes*. PCP – Programa Cultura Política.
- Dell'Aria, A. (2018). Folded, scratched, discarded: Photographic memory in the work of Akram Zaatari. *AEQAI*. <https://aeqai.org/folded-scratched-discarded-photographic-memory-in-the-work-of-akram-zaatari/>
- f
- Flusser, V. (2002). *La filosofía de la fotografía*. Síntesis.
- Fontcuberta, J. (2021). *Kintsugi*. RM Verlag.
- Fox, N. J. y Alldred, P. (2019). New materialism. En P. A. Atkinson, S. Delamont, A. Cernat, J. W. Sakshaug y M. Williams (Eds.), *SAGE Research Methods Foundations*. <https://methods.sagepub.com/foundations/new-materialism>
- g
- García Varas, A. y Martínez Luna, S. (2022). Imágenes, acción y poder: la pregunta por las formas de agencia de la imagen. *Laocoonte. Revista de Estética y Teoría de las Artes*, 9, 39-47. <https://doi.org/10.7203/laocoonte.0.9.25703>
- Gell, A. (2016). *Arte y agencia: Una teoría antropológica*. Sb editorial.
- Gumbrecht, H. U. (2005). *Producción de presencia: lo que el sentido no puede transmitir*. Ediciones Pre-Textos.
- i
- Ingold, T. (2012). Toward an ecology of materials. *Annual Review of Anthropology*, 41, 427-442. <https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-081309-145920>
- k
- Kopytoff, I. (1986). La biografía cultural de las cosas: la mercantilización como proceso. En A. Appadurai (Ed.), *La vida social de las cosas*. Grijalbo.
- l
- Latour, B. (2008). *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*. Manantial.

- m** Martínez Luna, S. (2014). Visualidad y materialidad: El problema de la imagen y el (con)texto. *Revista Internacional de Cultura Visual*, 1(2), 11-15.  
<https://doi.org/10.37467/gka-revvisual.v1.640>
- Merleau-Ponty, M. (2012). *Lo visible y lo invisible*. Nueva Visión.
- Mitchell, W. J. T. (2011). El giro pictorial: Una respuesta. Correspondencia entre Gottfried Boehm y W. J. T.
- Mitchell (I). En A. García Varas (Ed.), *Filosofía de la imagen* (pp. 71-86). Ediciones Universidad de Salamanca.
- Mitchell, W. J. T. (2017). *¿Qué quieren las imágenes? Una crítica de la cultura visual*. Sans Soleil.
- r** Robles de la Pava, J. (2022). Materialidad fotográfica: notas sobre una teoría del entre. *Caiana*, 20, 56-71.  
[https://www.academia.edu/83568043/Materialidad\\_fotografica\\_Notas\\_sobre\\_una\\_teor%C3%ADa\\_del\\_entre](https://www.academia.edu/83568043/Materialidad_fotografica_Notas_sobre_una_teor%C3%ADa_del_entre)
- Robles de la Pava, J. y Tomasini, C. (Comps.). (2022). *La profundidad de las superficies: estudios sobre materialidad fotográfica*. ArtexArte.
- S** Sontag, S. (2006). *Contra la interpretación y otros ensayos*. Titivillus.
- Soto Calderón, A. (2020). *La performatividad de las imágenes*. Metales Pesados.
- Soto Calderón, A. (2022). *La imaginación material*. Metales Pesados.
- Soto Calderón, A. y García Varas, A. (2025). La materialidad de las imágenes (conversación). *Concreta: sobre creación y teoría de la imagen*, 25, 108-118.
- Z** Zaatari, A. (2018). *Contra la fotografía*. Museu d'Art Contemporani de Barcelona.

# Nerea Arrojería

Investigadora predoctoral, docente y adjunta de curaduría. Máster en Estudios Avanzados en Historia del Arte (Premio Extraordinario UB) y Máster en Arte Actual: Análisis y Gestión (UB IL3). Ha cursado estudios en Historia del Arte (UB) y Fotografía (Grisart). Ha trabajado en la mediación cultural (KBr Fundación MAPFRE, Revela't, Biennial de Fotografía Xavier Miserachs, etc.) y ha colaborado en revistas especializadas en imagen técnica y arte contemporáneo (LUR, A\*desk, etc.). Forma parte del grupo de investigación TIEMPHA. En el marco de su tesis, ha realizado estancias de investigación en Murcia, Valencia y París. Actualmente compagina la realización de su doctorado y la docencia en la Universidad de Barcelona con tareas de dirección adjunta y curaduría en la Biennial XM, en Palafrugell.

Predoctoral researcher, lecturer, and assistant curator. Master in Advanced Studies in Art History (Extraordinary Award UB) and Master in Contemporary Art: Analysis and Management (UB IL3). She has studied Art History (UB) and Photography (Grisart). She has worked in cultural mediation (KBr Fundación MAPFRE, Revela't, Biennial of Photography Xavier Miserachs, etc.) and has collaborated with specialized magazines in technical imaging and contemporary art (LUR, A\*desk, etc.). She is part of TIEMPHA research group. As part of her doctoral thesis, she has undertaken research stays in Murcia, Valencia, and Paris. She currently combines her doctoral studies and teaching at the University of Barcelona with assistant direction and curatorial tasks at the Biennial XM in Palafrugell.



