

Inmaterial

Diseño, Arte y Sociedad

Este número, continuación del nº20, propone replantear la comprensión de la materia, entendiéndola como una realidad relacional, emergente y en devenir, inscrita en fenómenos material-discursivos en los que humanos, más-que-humanos, técnicas, territorios, economías, memorias e instituciones intra-actúan y se co-constituyen mutuamente. Los ocho artículos reunidos abordan

prácticas situadas y colaborativas que permiten reconocer cómo las relaciones materiales participan en la co-producción del mundo y activan responsabilidades ecológicas, sociales y políticas. Desde ahí, el número plantea una ética del diseño orientada a cuestionar las lógicas extractivas y a abrir posibilidades para prácticas más situadas, interdependientes y regenerativas.

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

Inmaterial nº21.

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

Catalogación

Inmaterial
Volumen 11,
número 21,
2026

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
info@inmaterialdesign.com



Edición

Jorge Luis Marzo
Mariona Moncunill-Piñas
Olga Subirós
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^a 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 II

Editorial

004

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

Jorge Luis Marzo, Mariona Moncunill-Piñas, Olga Subirós

Artículos

012

Colonialismos ecológicos: estudio del contexto sociocultural en torno a Biosphere 2

Lucía Sanz Montávez, María Paula Santiago Martín

036

El cultivo de plantas como metodología de diseño: tejidos de raíces vegetales como una posibilidad afectiva de codiseño interespecie

Sergio Cabanyes

058

Hacia una transformación biomaterial: tensiones y contradicciones en la cocreación con hongos, bacterias y algas en el diseño regenerativo

María Mallo Zurdo

082

The Potential of Atmosphere as a Framework of Inquiry in the Study and Practice of Fashion for Environmental Attunement

Giulia Ciola

102

Publicaciones editoriales y agencia material: hacia un marco analítico

Lluc Massaguer, Elena Bartomeu, Irma Marco

136

Apropiació i apreciació cultural: pensar la creativitat i la colonialitat en el món de la moda tèxtil a partir de dos casos etnogràfics centreamericans

Mònica Martínez Mauri, Gemma Celiueta Comerma

154

El panel cromático: una propuesta decolonial y relacional para repensar el color desde la materia

Absalón Rincón Muñoz, César Augusto Mateus Medina, Paola Angélica Castro Salazar



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

Olga
Subirós

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

Investigadora, curadora y arquitecta independiente
osubiros@coac.net

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

Designing with the World:
Towards a New Relationship with Matter II

Cómo citar este artículo:

Marzo, J.; Subirós, O.; Moncunill-Piñas, M. (2026). «Diseñar con el Mundo: Hacia una nueva relación con la materia II». Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad, 11 (21), pp 4-11
[DOI 10.46516/inmaterial.v11.345](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v11.345)

El presente número de *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, es la segunda parte del doble número ***Diseñar con el Mundo: Hacia una nueva relación con la materia*** planteado en relación con la exposición *Matter Matters. Diseñar con el mundo* comisariada por Olga Subirós e inaugurada en febrero de 2025 en el Disseny Hub Barcelona.

La primera parte trazaba un desplazamiento desde la materia entendida como recurso disponible hacia una comprensión relacional, situada y conflictiva de lo material. Sus artículos abordaban prácticas de co-diseño con comunidades locales, metodologías de experimentación con biomateriales, reciclaje cooperativo, artesanías urbanas, crítica histórica del diseño moderno y ontologías que cuestionan la separación clásica entre materia y forma. En conjunto, contribuían al campo de reflexión sobre el diseño como práctica material, social y política, capaz de cuestionar la disponibilidad instrumental de las cosas y ampliar su comprensión como materia intra-conectada.

Esta segunda entrega amplía ese marco hacia nuevos escenarios donde la materia se muestra inseparable de tecnologías, cuerpos, territorios, atmósferas, archivos y saberes indígenas. Los artículos reunidos forman una segunda constelación de casos que desplaza la pregunta por la materia hacia otras escalas y conflictos: desde los imaginarios tecnoambientales de Biosphere 2 hasta el cultivo de raíces vegetales; desde la cocreación con hongos, bacterias y algas hasta la atmósfera como marco de investigación para la moda; desde la agencia material del libro hasta las tensiones entre apropiación y apreciación cultural en la moda textil, o la posibilidad de repensar el color de forma situada.

En conjunto, esta segunda parte permite precisar qué implica diseñar con materias que se co-constituyen en relaciones material-discursivas. Desde escalas tan distintas como el suelo, el organismo vivo, la prenda, el archivo editorial, el sistema cromático o la crítica a dispositivos ambientales concebidos como herramientas de colonización, los artículos siguen pensando el diseño como una práctica situada que activa responsabilidades ecológicas, sociales y políticas. La continuidad entre ambos números no reside únicamente en el tema de la materia, sino en una misma exigencia crítica: revisar las lógicas extractivas, coloniales e instrumentales que todavía operan contra nuevas formas de diseñar con el mundo para abrir alternativas situadas, interdependientes y regenerativas.

Cabría apuntar finalmente que las aportaciones desplegadas en estos dos números subrayan una nueva apertura al reconocimiento de políticas de vida en el mundo material. Las formas de agencia que emergen en las relaciones materiales no sólo revelan los límites de su uso y abuso en manos de la producción humana, sino que emplazan a pensar la cocreación en unas redes concretas sujetas a un conjunto de ontologías y formas de ser que, por mucho que hayan sido silenciadas, han acabado por expresarse. No se trata, en este sentido, de un ejercicio ventriloquial sobre la materia, siendo obligada a hablar bajo la presión de los objetivos de productividad -y cuyos tristes resultados ya conocemos-, ni tampoco de una ventriloquía a la inversa, por la que los sistemas naturales hablan a través de nosotras. La cocreación, pensada en esta dirección, necesita abundar en el establecimiento de interfaces que den por hecho que hay modos de vida siempre y en todo lugar, cambiantes e interdependientes. En diálogo con Miguel Tamen (2001), Alfred Gell (1998) o Anselm Franke (2010), podríamos decir que las cosas no son mudas ni inertes; pero desde una perspectiva baradiana habría que añadir que su agencia no reside únicamente en ser interpretables. Las prácticas materiales configuran modos de sentido, relación y responsabilidad: *matter matters*, la materia importa porque participa activamente en la co-constitución del mundo.

El artículo que abre el número, titulado *Colonialismos ecológicos: estudio del contexto sociocultural en torno a Biosphere 2*, de Lucía Sanz Montávez y María Paula Santiago Martín de Madrid (Universitat Politècnica de València) analiza el complejo experimental cerrado Biosphere 2 en el contexto de la contracultura estadounidense y el movimiento *back-to-the-land*. A través de un enfoque historiográfico e interdisciplinar, las autoras sostienen que este proyecto no fue una alternativa socioecológica al sistema dominante, sino una extensión de las lógicas del complejo tecno-militar y de los imaginarios de la carrera espacial.

Sergio Cabanyes (Universidad de Alicante) sigue con su artículo *El cultivo de plantas como metodología de diseño: tejidos de raíces vegetales como una posibilidad afectiva de co-diseño interespecie*. El texto explora el cultivo de raíces vegetales como metodología de diseño y práctica afectiva de cooperación interespecie. Desde una perspectiva de cuidado e interdependencia con organismos no humanos, el artículo destaca las implicaciones técnicas, estéticas, ecológicas y éticas de dicho cultivo para el biodiseño, las artes y la arquitectura

Las dimensiones éticas, materiales y políticas del trabajo con organismos vivos son también centrales en el artículo *Hacia una transformación biomaterial: tensiones y contradicciones en la cocreación con hongos, bacterias y algas en el diseño regenerativo* de María Mallo Zurdo (Universidad Politécnica de Madrid). El texto analiza cómo el diseño con biomateriales y organismos vivos puede fomentar prácticas más regenerativas, identificando las tensiones entre los ideales ecológicos y las limitaciones materiales, logísticas e institucionales en las que se inscriben. La autora propone herramientas críticas y metodologías basadas en la trazabilidad, el cuidado y la coagencialidad entre humanos y organismos no humanos.

Por otro lado, *The Potential of Atmosphere as a Framework of Inquiry in the Study and Practice of Fashion for Environmental Attunement*, de Giulia Ciola (Iuav Università di Venezia) propone la atmósfera como un marco relacional y no dualista para repensar la moda y el textil en el contexto de la crisis planetaria, defendiendo que la experiencia sensorial y encarnada de la moda puede favorecer una reconexión afectiva y ambiental entre humanos, materiales y entorno.

Lluc Massaguer, Elena Bartomeu e Irma Marco (Universitat Oberta de Catalunya) también abordan una aproximación relacional y sensorial del diseño en su artículo *Publicaciones editoriales y agencia material: hacia un marco analítico*. Su investigación analiza la agencia material de los libros-objeto en el marco del diseño editorial, mostrando cómo sus características físicas y sensoriales influyen en la experiencia, la memoria y la implicación personal de las personas usuarias, especialmente entre quienes tienen relación con el campo del diseño.

El texto *Apropiació i apreciació cultural: pensar la creativitat i la colonialitat en el món de la moda tèxtil a partir de dos casos etnogràfics centreamericans*, firmado por Mònica Martínez Mauri, Gemma Celigueta Comerma (Universitat de Barcelona) analiza la creatividad en la moda textil a partir de las prácticas de apreciación y apropiación cultural, tomando como casos de estudio las *molas gunas* y los tejidos mayas para mostrar el contraste entre una concepción occidental individualista y extractiva de la creatividad y otra indígena entendida como un proceso colectivo y relacional. Desde ahí, las autoras cuestionan las dinámicas de explotación en el diseño y la moda cuando no existe reconocimiento ni consentimiento, y propone entender la creatividad como un proceso colaborativo que permita relaciones más éticas y menos antropocéntricas entre humanos, objetos y culturas.

Finalmente cierra el número el artículo *El panal cromático: una propuesta decolonial y relacional para repensar el color desde la materia* de Absalón Rincón Muñoz, César Augusto Mateus Medina y Paola Angélica Castro Salazar (Universidad de Investigación y Desarrollo). El artículo propone reinterpretar el color desde la materia, el territorio y la experimentación mediante el «modelo del panal cromático» que amplía las relaciones del círculo cromático tradicional e integra dimensiones materiales, emocionales y culturales a partir de referentes tikuna, emberá katío y guane. A través de pruebas digitales, análisis pedagógicos y diálogo con prácticas artísticas, plantea una ecología del color relacional y no extractiva que cuestiona la colonialidad de los sistemas visuales y promueve un enfoque situado del diseño desde el sur.

Bibliografía

f

Franke, A. (ed.) (2010). *Animism*. Sternberg Press.

g

Gell, A. (1998). *Art and Agency: An Anthropological Theory*. Clarendon

t

Tamen, M (2001). *Friends of Interpretable Objects*. Harvard University Press

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

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

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.

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).



Lucía
Sanz Montávez

<https://orcid.org/0009-0000-4700-3821>
Universitat Politècnica de València (València, España)
lusanmo1@doctor.upv.es

María Paula
Santiago Martín
de Madrid

<https://orcid.org/0000-0001-7170-9007>
Universitat Politècnica de València (València, España)
masanma6@pin.upv.es

Colonialismos ecológicos: estudio del contexto sociocultural en torno a Biosphere 2

Ecological Colonialism: A study of the sociocultural context surrounding Biosphere 2

Recibido: 09/06/2025
Aceptado: 14/04/2026

Cómo citar este artículo:

Sanz Montávez, L. y Santiago Martín de Madrid, M.P. (2026) «Colonialismos ecológicos: estudio del contexto sociocultural en torno a Biosphere 2». Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad, 11(21), pp 12-35

[DOI 10.46516/inmaterial.v11.292](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v11.292)

Palabras clave:

Biosphere 2, contracultura, *New Communalists*, *back-to-the-land*, ecología de cabina.

Keywords:

Biosphere 2, *counterculture*, *New Communalists*, *back-to-the-land*, *cabin ecology*.

Resumen

Este trabajo aborda la trayectoria de los agentes y el contexto sociopolítico en el que se gestó el proyecto Biosphere 2 (1987), situándolos en el marco de la contracultura estadounidense de finales de la década de 1970 y su desplazamiento desde San Francisco hacia Nuevo México en el movimiento comunal *back-to-the-land*.

La hipótesis principal sostiene que iniciativas como Biosphere 2, lejos de constituir una alternativa socioecológica al sistema dominante, operaron como una prolongación de las lógicas del complejo tecno-militar estadounidense. Bajo una estética contracultural y un discurso aparentemente emancipador, este tipo de proyectos incorporaron principios derivados del imaginario colonizador de la carrera espacial, y así contribuyeron a la legitimación de formas de control ambiental y tecnológico.

La metodología utilizada en este trabajo se basa en un enfoque historiográfico y genealógico interdisciplinar que articula historia crítica del diseño sostenible, estudios de ciencia y tecnología y sociedad, teoría estética y pensamiento ambiental, atendiendo a las implicaciones sociales, técnicas y culturales de Biosphere 2.

Los resultados muestran la influencia decisiva que el programa espacial tuvo como principio ético subyacente en los inicios del diseño sostenible y el movimiento ambiental en Occidente. Asimismo, se demuestra que el movimiento de los *New Communalists* no constituyó una ruptura con la cultura dominante, sino una extensión de sus lógicas adaptativas mediante la producción y la circulación de imaginarios tecnológicos que reconfiguraron el ambientalismo en clave de gestión técnica y experimentación ambiental.

Abstract

This paper examines the trajectory of the key figures and the sociopolitical context in which the Biosphere 2 project (1987) took shape, situating them within the framework of the American counterculture of the late 1970s and its shift from San Francisco to New Mexico as part of the 'back-to-the-land' communal movement.

The main hypothesis argues that initiatives such as Biosphere 2, far from constituting a socio-ecological alternative to the dominant system, operated as an extension of the logic of the US military-industrial complex. Under a countercultural aesthetic and an apparently emancipatory discourse, these types of projects incorporated principles derived from the colonising imagination of the space race, contributing to the legitimisation of forms of environmental and technological control.

The methodology employed is based on an interdisciplinary historiographical and genealogical approach, integrating critical architectural history, science and technology studies, aesthetic theory and environmental thought, while addressing the social, technical and cultural implications of Biosphere 2.

The results demonstrate the decisive influence that the space program had as an underlying ethical principle in the early days of sustainable design and the environmental movement in the West. Furthermore, it is shown that the *New Communalist* movement did not constitute a break with the dominant culture, but rather an extension of its adaptive logics, through the production and circulation of technological imaginaries that reconfigured environmentalism in terms of technical management and environmental experimentation.

Introducción

Biosphere 2 es un recinto arquitectónico para la investigación de ecosistemas artificiales cerrados, un prototipo representativo de lo conocido como «ecología de cabina» surgida desde el diseño, la arquitectura y la ecología en relación con los avances y las necesidades tecnológicas de la carrera espacial para la construcción de habitáculos espaciales que permitieran la supervivencia biológica de los astronautas. Situado a las afueras de Oracle, Arizona, fue diseñado a mediados de la década de 1970, pero su formalización se prolongaría hasta comienzos de 1990. El objetivo principal de Biosphere 2 era generar una infraestructura sellada que pudiera albergar diferentes ecosistemas terrestres y mantener las condiciones de vida humana, sirviendo así como punto de partida para el desarrollo de ecosistemas en bases interplanetarias o como complejos herméticos sobre la superficie terrestre desprovistos de contaminación atmosférica. Es considerada una de las infraestructuras selladas o «cápsulas ecosistémicas» más grandes construidas hasta la fecha y es quizás más conocida por dos misiones llevadas a cabo en los noventa, en las que un equipo heterogéneo de investigadores fue introducido en el recinto sellado para estudiar la capacidad de supervivencia humana dentro de estos ecosistemas.

Los agentes principales de Biosphere 2 son John Polk Allen, Edward Perry Bass, Margaret Augustine, Kathelin Gray, Marie Harding y Mark Nelson. El comienzo de esta colaboración

tiene sus orígenes dentro de las artes escénicas en el epicentro de San Francisco, Estados Unidos, a finales de la década de 1960. Todos estos agentes van a formar parte, en algún momento, de la compañía teatral Theatre of All Possibilities¹ (1967). Esta colaboración fue tomando diferentes formas, desde una comuna en las afueras de Santa Fe, Nuevo México, pasando por la creación de un instituto de investigación, Institute of Ecothechnics (1973), hasta Space Biosphere Ventures, que finalmente acabaría presentando en 1973 el preproyecto de lo que se conoce como Biosphere 2.

Este proyecto merece ser atendido en nuestro campo de estudio, no por su contribución al desarrollo de posteriores ecosistemas artificiales cerrados, sino porque actúa como destilador «de una época moldeada por el doble producto de la floreciente era espacial: una conciencia ecológica, por un lado, y una confianza tecnológica por otro» (Miller, 2011, p. 3). En él, las lógicas colonizadoras del complejo militar-industrial estadounidense se mezclaron con nuevas formas contraculturales reactivas al deterioro ecológico y al capitalismo industrial.

¹ No confundir con Theatre of All Possibilities (1970) del Odyssey Study Group, fundado por Sharon Gans Horn y Alex Horn en Nueva York.

De las artes escénicas a los ecosistemas artificiales sellados: agentes y contexto de la gestación de Theatre of All Possibilities

Durante el verano de 1967 en San Francisco, California, se fundó la compañía teatral Theatre of All Possibilities. Sus principales fundadores fueron el ingeniero metalúrgico y antropólogo John Polk Allen; Marie Harding, formada en artes liberales; y Kathelin Gray, que comenzaba a hacer carrera como directora artística con esta compañía teatral. Theatre of All Possibilities se fundó bajo una premisa interdisciplinar donde poder vincular las artes escénicas con la tecnología y la ecología.

La gestación de Theatre of All Possibilities a finales de la década de los sesenta está estrechamente relacionada con las transformaciones políticas y culturales más amplias de comienzos de la década en el país. El aumento de las crisis políticas, la guerra de Vietnam, las tensiones sociales y la estanflación de finales de 1960 en Estados Unidos catalizaron los movimientos por los derechos civiles, el movimiento antibélico y la contracultura estadounidense.

Bradford D. Martin, en *The Theater is in the Street: Politics and Performance in the Sixties America*, argumenta lo importante que fue el papel de la lucha

por los derechos civiles para la nueva configuración contracultural que se agenció de la *performance* pública. Debido a la introducción del canto en la lucha por la abolición de la segregación, que, por su naturaleza, afectaba a espacios y alojamientos públicos, introdujo en el espacio «nuevas formas de hacer política, más simbólicas e inmediatas que la protesta política convencional» (Martin, 2004, p. 20). Las manifestaciones más tempranas de esta nueva cohesión contracultural se agenciaron de herramientas teatrales y performáticas para la elaboración de sus manifestaciones culturales. La relación entre actuación en espacios públicos y el activismo contracultural «tendió a ampliar las definiciones de política» (Martin, 2004, p. 9). El espacio público proporcionó un foro para su cultura política; era el territorio desde el cual la contracultura mostraba sus comunidades con sus correspondientes manifestaciones artístico-políticas, así como cuestionaba a la misma naturaleza de la actividad pública.

Cuando Theatre of All Possibilities fue fundado en 1967 en San Francisco, los parques públicos de la ciudad llevaban casi una década acogiendo las obras de San Francisco Mime Troupe (1959), una compañía teatral que, a raíz del movimiento por los derechos civiles, adquirió una estructura de teatro social anticapitalista muy vinculada al análisis de las luchas de la clase trabajadora. Mime Troupe apostó por ocupar los parques para presentar sus obras musicales y satíricas inspiradas en la pantomima italiana del 1500. A partir de 1967, tras la creciente radicalización de la compañía teatral, algunos integrantes²

2 Emmett Grogan, Peter Coyote, Peter Berg y Billy Landout.

gestan el colectivo The Diggers³. En un intento de subvertir el intercambio monetario de bienes en el barrio de Haight-Ashbury, San Francisco, se movieron entre la acción directa habilitando alojamiento temporal, atención sanitaria y acciones de índole simbólica, como *Death of Money Parade*, en 1966. El colectivo intentó actuar como una conciencia política de la contracultura de Haight-Ashbury. Una muestra de ello fue *Death of the Hippie* (1967), una marcha fúnebre de los «artefactos hippies estereotipados y mercantilizados» (Matusow, 1984, p. 302) como protesta por la explotación mediática que se había hecho del estereotipo del *hippie* para despojar al movimiento contracultural de su capacidad emancipadora. En esta década, San Francisco también acogió El Teatro Campesino (1965), con Luis Valdez, que ponía sus representaciones al servicio del movimiento sindical de los trabajadores chicanos de California, liderado por César Chávez. La estancia de Theatre of All Possibilities en esta ciudad fue breve (1967-1969). Durante este periodo residieron comunalmente en Sutter Street, la misma calle que acogía a finales de 1960 a Allen Ginsberg, The Greatful Dead, Butterfield Blues Band y Janis Joplin, en el Avalon Ballroom. Para financiar la compañía, abrieron el bar Sign of the Fool y usaban una tienda de alimentación abandonada como

sala de ensayos (Reider, 2009, p. 22).

Sin embargo, desde su gestación, hay una clara escisión de índole política, ya que adquirieron las lógicas emancipatorias del teatro experimental de la New Left⁴ y fueron partícipes de la atmósfera de Haight-Ashbury, pero su producción artística no se veía atravesada por estas luchas. En su lugar, adquirieron una premisa ambientalista, por lo que sus obras teatrales pretendían explorar los posibles escenarios ecológicos que la Tierra aguardaba para ellos. Esta toma de conciencia ambiental de principios de los setenta se ha leído como el comienzo del movimiento ambiental contemporáneo o la «primera ola del ecologismo» occidental, y es una parte esencial desde donde surgen las bases ideológicas de la compañía teatral.

En este sentido, los primeros años de la compañía colindan con la repercusión mediática de las publicaciones *La primavera silenciosa* (1962) de Rachel Carson y *La explosión demográfica* (1968) de Paul Ehrlich y Anne Ehrlich, así como la creación de la Agencia de Protección Ambiental⁵ (1970), la Conferencia de Estocolmo (1972) y la publicación de *Los límites del crecimiento* del Club de Roma⁶ (1972). «Durante los años de 1960 y 1970 la extinción de las especies y los recursos naturales aumentó y los nuevos procesos industriales trajeron más polución y desper-

3 Con la elección de este nombre hicieron alusión a una comunidad cristiana fundada en Inglaterra en 1649 que cuestionó el derecho de la propiedad y emprendió un proceso comunitario de cultivos comunes.

4 Término político utilizado principalmente en las décadas de 1960 y 1970 para nombrar a movimientos compuestos por activistas en el mundo occidental que hicieron campaña por una amplia gama de cuestiones sociales como derechos civiles y políticos, feminismo, derechos de los homosexuales, derecho al aborto, roles de género y reformas de la política de drogas. Trabajaremos con este término en las secciones siguientes.

5 Environmental Protection Agency (EPA), 1970.

6 *The Limits to Growth* (LTG), 1972.



Figura 1 Cartel promocional de las obras teatrales de la compañía Theater of All Possibilities (1974) [fotografía], en *Psychedelic Sangha*.

dicios tóxicos que comenzaron a afectar la vida humana de manera más intensa» (Ulloa, 2002, p. 211). La crisis petrolera⁷ de 1973 intensificó el debate social en Estados Unidos sobre el futuro de las sociedades industriales y sus posibles colapsos.

Análogamente, siguiendo la argumentación de Peder Anker en «The Close world of ecological Architecture» (2005), la llegada a la Luna de Apollo 11 (1969) del programa espacial de la NASA pasó a representar, para algunos movimientos contraculturales, una oportunidad para dar solución al deterioro ambiental:

En la década de 1970, la ética medioambiental se centró en intentar vivir como los astronautas, adaptando tecnologías espaciales como los baños biológicos, las placas solares, el reciclaje y los dispositivos de ahorro energético. La tecnología, la terminología y la metodología desarrolladas para la colonización ecológica del espacio se

convirtieron en herramientas para resolver los problemas medioambientales de la Tierra. (Anker, 2005, p. 530)

Estas ansiedades fueron reflejadas por Theatre of All Possibilities de una manera convulsa y ecléctica, en la que el misticismo y la tecnofilia espacial participaron conjuntamente en obras como *The Tin Can Man* (1974) de John Polk Allen, que retrataba a unos personajes aterrorizados por el estado de la Tierra que decidían lanzarse cantando al espacio.

[...] en la obra, los viajes extraterrestres eran el siguiente paso obvio —un paso consciente— en la evolución: «Primero salimos del agua al pantano, luego subimos a los árboles desde el barro, después bajamos a la tierra y ahora, por fin, ¡despegamos!». (Reider, 2009, p. 122)

La relevancia de esta compañía teatral y, en cierta manera, el hilo conductor que los lleva a engendrar Biosphere 2 tuvo más que ver con conceptualizar la práctica desde la noción de ensayo (*rehearsal*) entendiéndolo que el paralelismo de estos dos proyectos reside en el acto de anticiparse a la debacle ecológica. Al igual que *The Diggers*, a finales de esta década, Theatre of All Possibilities decide abandonar San Francisco y reubicarse comunalmente a veinte kilómetros de Santa Fe, Nuevo México. Esta decisión de alejarse de la urbe conocida como *back-to-*

⁷ Esta crisis no tiene su origen en el suministro geológico, sino que se trató de un boicot político.

*the-land*⁸ vuelve a estar atravesada por la evolución de una parte del movimiento contracultural de finales de 1960. En el intervalo entre 1967 y 1970, miles de comunas comienzan a aparecer, y así se convierte en el periodo con más asentamientos de la historia de Estados Unidos (Miller, 1999, p. 22).

De San Francisco a Nuevo México: Synergia Ranch y las redes de saber y la tecnología de los New Communalists

En 1969, Theatre of All Possibilities abandona San Francisco y se asienta alrededor de una antigua granja abandonada a los pies del Bosque Nacional de Santa Fe, entre Albuquerque y la ciudad de Santa Fe, Nuevo México. Este traslado es crucial para entender Biosphere 2, ya que este movimiento desencadena dos eventos históricos para esta comuna. Por un lado, le dio acceso a un terreno para cultivar, lo que les permitió adquirir conocimientos agrícolas, con los que esperaban ser autosuficientes. Por otro lado, esta reubicación favorece la aparición de un nuevo integrante clave para comprender las nuevas escalas con las que trabajarían los integrantes de Synergia Ranch.

En 1970, Edward Perry Bass pasa a formar parte de esta comunidad. Nacido en Fort Worth, Texas, y sobrino del magnate del petróleo Sid W. Richardson, en 1960 heredó de su tío una fortuna de 2,8 millones de dólares provenientes de oleoductos y compañías de mercantilización de crudo. Esta conjunción entre las aspiraciones ecologistas del grupo y la herencia fósil que este último integrante incorpora a la ecuación hace de esta comuna un caso singular. En los análisis posteriores a la creación de Biosphere 2, la figura de Bass fue apartada como algo anecdótico; tras el «fracaso mediático» del proyecto, su figura ha sido higienizada mediáticamente.

En el análisis histórico que Timothy A. Miller hace en *The 60's Communes: Hippies and Beyond* (1999), subraya la importancia de no entender este fenómeno como un movimiento unidireccional de la contracultura (de la ciudad al espacio rural), sino más bien como una conjunción de intereses, donde la historia de las comunidades intencionales⁹ tiene un pasado previo a su popularización en 1967, y que es justo este el que teje los vínculos desde 1950 con el espacio rural como herramienta emancipatoria para una parte de la contracultura estadounidense. T. Miller apunta cómo a partir de 1967 muchas de estas nuevas comunas «llegaron a renegar abiertamente del activismo y el clima político de los años sesenta» (Miller, 1999, p. 44).

Esta tesis es recogida posteriormente por Fred Turner en su libro *From Counterculture to Cyber-*

8 Término utilizado para describir el movimiento contracultural de 1960 y 1970 que abogó por desplazarse a zonas rurales de la geografía estadounidense y practicar la autosuficiencia y modos de vida distintos de los inscritos en las urbes. Una traducción aproximada sería «movimiento de vuelta a la tierra».

9 Este término hace referencia a cualquier grupo de personas que residen en el mismo espacio y tienen un alto grado de trabajo colaborativo en las prácticas cotidianas.



Figura 2 Integrantes de Synergia Ranch enfrente del domo de la comuna (1969), NEON (2020) [fotografía], en *Ars Technica*.

culture (2006), en el que advierte que es en este desplazamiento geográfico donde más claramente se vislumbran dos movimientos que categoriza como la New Left y los New Communalists dentro de lo conceptualizado como contracultura estadounidense. Turner abre aquí una bifurcación ontológica. Los New Communalists del movimiento *back-to-the-land* a menudo adoptaron prácticas sociales colaborativas y, con un carácter tecnócrata, abrazaron la celebración de la tecnología emergente. Si la New Left contracultural se mantuvo en las luchas sociales y las estructuras previas de activismo político, a través de un rechazo a las tecnologías a gran escala y la cultura de masas, para los New Communalists, «la producción tecnológica e intelectual de la cultura investigadora estadounidense tenía un enorme atractivo» (Turner, 2006, p. 4). Aunque rechazaban el complejo

militar-industrial en su conjunto, así como el proceso político que le dio origen a estas tecnologías en la Segunda Guerra Mundial, los New Communalists celebraron el uso de la tecnología a pequeña escala en busca de un nuevo orden social. Es importante señalar que el movimiento «adoptó las teorías sistémicas, la orientación tecnocéntrica y la sociabilidad colaborativa y experimental que había surgido en su seno» (Turner, 2006, p. 76) en busca de herramientas para la emancipación y la ampliación de la conciencia personal, así como para construir un futuro más armonioso social y ambientalmente.

La argumentación de Turner se basa en un análisis histórico de los proyectos gubernamentales como Office of Scientific Research and Development (1941) que crearon una red entre el complejo militar, la academia y los laboratorios privados. Estos

proyectos de investigación, durante la Segunda Guerra Mundial y la Guerra Fría, también promovieron inicialmente la colaboración entre diversas disciplinas científicas y tecnológicas: «esa mezcla flexible e interdisciplinaria ayudó a crear una retórica del conocimiento sistemático (cibernética) y las herramientas con las que modelar y gestionar dicho conocimiento (ordenadores)» (Turner, 2006, p. 241).

Un estudio de los agentes sociales de la contracultura de los New Communalists hace latente la tesis de Turner. La figura más emblemática de esta ambivalencia entre la contracultura y el complejo tecnológico-militar-industrial del *establishment*¹⁰ estadounidense es Stewart Brand y su publicación *The Whole Earth Catalog* (1968). En el verano de 1968, Brand se ganaba la vida vendiendo productos de acampada y suministros de supervivencia a las comunas de Colorado y Nuevo México. En este periodo, una de las comunas del norte de Nuevo México, Lama Foundation, publica el trabajo de Steve y Donna Baer *Dome Cookbook* (1968), una compilación de materiales e instrucciones para la construcción de *zomes*, una reelaboración del diseño de las cúpulas geodésicas de Buckminster Fuller que se habían convertido en «una afirmación de autonomía frente a estilos de vida normativos» (Scott, 2008, p. 118). Influenciado por la difusión y el uso que se estaba haciendo de

esta modesta publicación en las comunas, acude ese mismo otoño al Portola Institute, de Menlo Park, en California. Brand conseguiría allí fondos para generar la revista más emblemática de este movimiento.

Esta revista constituía un espacio común, un punto de encuentro para los comuneros y su visión de un mundo global interconectado, donde las imágenes psicodélicas, la arquitectura alternativa y los avances tecnocientíficos los emanciparían de las estructuras gubernamentales y militares, así como de las repercusiones ambientales y sociales de estas mismas. *The Whole Earth Catalog*¹¹ se sintetizaba en «nuevas soluciones de tecnología blanda surgidas de la investigación espacial, como intentos de establecer una reconciliación productiva entre los ámbitos natural y tecnológico» (Anker, 2005, p. 530). Fred Turner lleva a cabo un estudio exhaustivo de los contenidos y colaboradores de *The Whole Earth Catalog* desde 1968 hasta 1972, analizando los solapamientos dentro de la revista del campo científico con la tecnología gubernamental y la industria, al igual que con las artes escénicas, la comunidad psicodélica y las mismas comunas de finales de 1960. Algunos de los agentes más importantes para la constitución de esta nueva cultura intelectual fueron Marshall McLuhan, Lewis Mumford, Peter Warshall, John G. Bennett, Ken Kesey, Steve Baer,

10 El término se refiere a un grupo social cerrado que selecciona a sus propios miembros y puede ser usado para describir estructuras específicas de élite arraigadas en algunas instituciones.

11 Con el tiempo, este imaginario colectivo, como las redes de lectores y colaboradores que la desarrollaron, ayudaron a crear las condiciones culturales en las que los microordenadores y las redes informáticas podían imaginarse como herramientas de liberación. *The Whole Earth Catalog* tuvo su manifestación en la cibercultura con su conversión en línea, conocida como *The Well*. Pensada como un espacio para compartir las ideas del catálogo, mantuvo una estrecha relación con Homebrew Computer Club que fue crucial para el desarrollo de la informática personal.

Figura 3 Brand, S. (1969). *Whole Earth Catalog: Spring 1969* [Imágenes de catálogo]. Portola Institute.



Norbert Wiener y Buckminster Fuller.

Los New Communalists no solo se habían reubicado en zonas despobladas de la geografía estadounidense, sino que también en ese intento de autosuficiencia engendraron una retórica de la conquista fronteriza que trabajó en dos líneas temporales, donde pasado y futuro se conectaban a través del nuevo sujeto que abrazaba las posibilidades de los avances técnicos para una emancipación del orden social tanto en antiguos territorios fronterizos como en las nuevas fronteras ahora extraterrestres. En este sentido, los New Communalists no representaban tanto una alternativa a la cultura dominante del complejo tecnológico-militar estadounidense, sino más bien un ejercicio de reapropiación de estas tecnologías en busca de una emancipación personal con una lectura crítica muy apolítica. Comprendieron la capacidad interna de producir y difundir imágenes adaptativas como el *spacecowboy*¹² para engen-

drar su propio paradigma. Por otro lado, al alejarse de las luchas políticas de la New Left, lo hicieron también de las cuestiones de clase, género y raza. «Aunque se imaginaban colonizando nuevas fronteras sociales, muchos New Communalists recrearon las estructuras conservadoras de género, clase y raza de la Guerra Fría» (Turner, 2006, p. 76).

La socióloga Rosabeth Moss Kanter, en *Commitment and Community: Communes and Utopias in Sociological Perspective* (1972), elaboró un estudio de campo del movimiento *back-to-the-land* donde los New Communalists aparecen adoptando posturas conservadoras en cuanto a la distribución de las tareas domésticas, así como enmarcándose en dinámicas de género que recogieron desde el folclore del mito de la frontera estadounidense. Asimismo, prácticamente todos los miembros del movimiento de *back-to-the-land* «eran blancos, y la mayoría tenían menos de treinta años, un buen nivel educativo,

12 Esta figura es analizada exhaustivamente por Felicity D. Scott en *Living Archive 7: Ant Farm. Allegorical Time Warp: The Media Fallout of July 21, 1969* (2008) y por Fred Turner en *From Counterculture to Cyberculture* (2006).

privilegios sociales y estabilidad económica» (Turner, 2006, p. 78)

Asimismo, antes de las migraciones de *back-to-the-land* de finales de la década de 1960, mientras se configuraban los New Communalists, ya se habían desencadenado conflictos raciales. Todd Gitlin, en *The Sixties: Years of Hope, Days of Rage* (1989), señala:

A principios de la década de 1960, por ejemplo, los bohemios de Haight-Ashbury se vieron compitiendo por viviendas baratas con los afroamericanos locales; a finales de la década de 1960, quedaban relativamente pocos afroamericanos en el barrio. Del mismo modo, el Día de los Caídos de 1967, hippies predominantemente blancos se enfrentaron con hispanos locales por el uso del parque Tompkins Square, en el Lower East Side de Nueva York. (Gitlin, 1989, p. 219)

A falta de una revisión crítica de las inercias patriarcales y raciales que se conjugaron en estos espacios, donde la potencialidad de esta idea residía en esa ampliación de la conciencia y la emancipación gubernamental a través de la tecnología y un ambientalismo conservacionista, facilitó la

universalización comunal que los New Communalists abrazaban.

Retomando el análisis de Synergia Ranch (1969), donde la compañía Theatre of All Possibilities acogía su práctica, la propia elección del nombre anticipa la clara influencia del arquitecto Buckminster Fuller en este grupo. Fuller abogaba por que la tecnología y el diseño sustituyeran a la política¹³. Esta premisa se expandió rápidamente dentro de esta ala de la contracultura. En 1969 publica a modo de manifiesto *Operating Manual for Spaceship Earth*, «una obra que, en esencia, propone utilizar manuales de ingeniería de ecológica de cabina para resolver los problemas medioambientales a bordo de la nave espacial Tierra» (Anker, 2005, p. 529). Además, su concepción del planeta Tierra como un sistema cerrado y sinérgico¹⁴, ilustrado a través del concepto de *spaceship earth*¹⁵, tenía una inferencia altamente ecologista que buscaba destacar la interdependencia de los sistemas ecológicos y la finitud de los recursos materiales. John Polk Allen de Theater of All Possibilities llegaría a definir a la propia comuna como un *spaceship earth* y a sus integrantes como «sinérgicos» de ella¹⁶. Para la habitabilidad de los «sinérgicos» en la antigua granja, la comuna desarrolló un programa de regeneración del suelo desertificado por la pasada explotación ganadera y agrícola,

13 Estas ideas están conceptualizadas en la obra del autor de 1969, *Operating Manual For Spaceship Earth*.

14 Término ampliamente utilizado y popularizado por Fuller que refiere al principio por el cual el total de los sistemas es siempre mayor a la suma de sus partes. Fuller utilizará este principio para estudiar, desde una perspectiva holística, la integración de la arquitectura dentro de los sistemas complejos naturales.

15 Una posible traducción del término es «nave espacial Tierra». Aunque el primer uso conocido del término data de 1879 a manos de Henry George, ha adquirido connotaciones fullerescas.

16 Este uso del término «sinergia» para distinguir a los integrantes de la comuna Synergia Ranch puede ser encontrado en la publicación de John Polk Allen *Historical Overview of the Biosphere 2 Project* (1990). <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/19910004531/downloads/19910004531.pdf>

Figura 4 Integrantes de Synergia Ranch dentro del domo, NEON (2020) [fotografía], en *Ars Technica*.

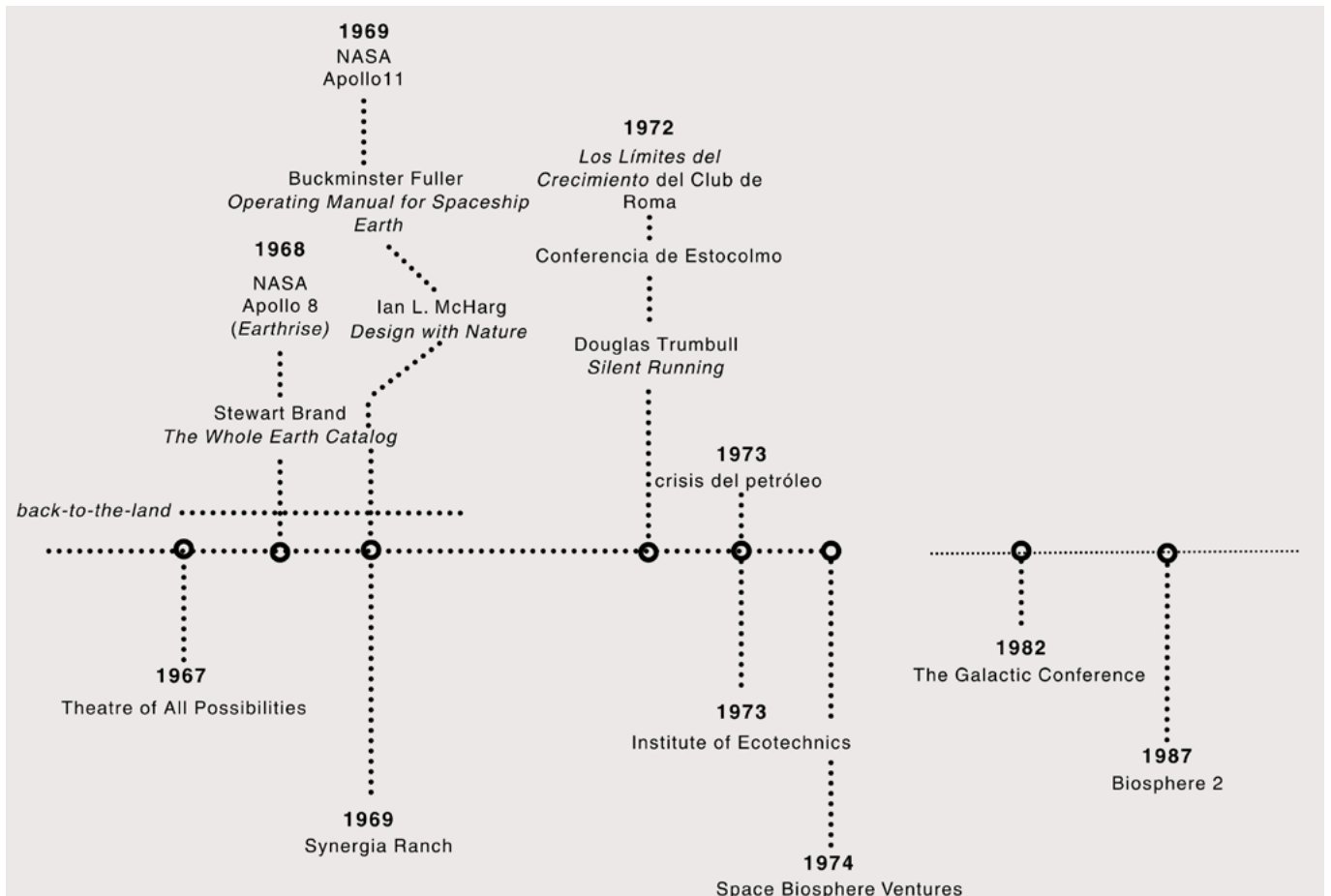


inició el proyecto de construcción de habitáculos a partir de adobe y construyó, al estilo de Fuller, una cúpula geodésica para los ensayos de la compañía, al igual que para acoger congresos, talleres y a otros comuneros nómadas.

En 1970 fundarían en Synergia Ranch, bajo el liderazgo de Allen, Edward Bass y Mark Nelson el Institute of Ecotechnics. Este instituto presentaría el

concepto de «ecotecnia» como una disciplina de «las ecologías de las técnicas y las técnicas de la ecología». De esta manera un tanto obtusa, haciendo una definición nominal del concepto, proponían aplicaciones tecnológicas para la gestión de ecosistemas. La idea de Biosphere 2 fue concebida originalmente en el seno de este instituto.

Diagrama 1



Los cofundadores describieron la nascente disciplina de la ecotecnia como «la ampliación del objeto de estudio de la ecología más allá de sus límites habituales de estudio de las poblaciones florales y faunísticas, sus recursos medioambientales y su interacción, para incluir las poblaciones humanas, mecánicas, culturales y de toma de decisiones». (Iverson *et al.*, 2019, p. 173)

Efectos y legado de Biosphere 2

A partir de 1974, el Institute of Ecothechnics organizó una serie de conferencias anuales sobre ciencias ecológicas. Estas conferencias atrajeron a personalidades muy diversas de la cultura y las ciencias, como el ecólogo experimental Clair Edwin Folsome; James Lovelock y Lynn Margulis; los biólogos marinos Hank Truby y Dr. John C. Lilli; Richard Dawkins, William S. Burroughs, Buckminster Fuller; los astronautas Joe Allen y Rusty Schweickart; y una serie de artistas y músicos con los que la compañía había trabajado años atrás. En las cinco primeras conferencias anuales que se gestaron bajo la cúpula geodésica de la Synergia Ranch, se analizaron los distintos biomas de la Tierra: desiertos, océanos, praderas, selvas tropicales y cordilleras. Fue en la Galactic Conference (1982) que el arquitecto y miembro del Institute of Ecothechnics Phil Hawes propuso el modelo de cabina espacial para poner en práctica muchos de los

conceptos que el grupo estaba explorando. «[...] esta connotación ideológica de la cápsula como refugio fundamenta la consolidación durante los años 70 de lo conocido como “ecología de cabina”» (Minguito García, 2023, p. 84).

Esta corriente de pensamiento cogió envergadura principalmente a través de la publicación *Design with Nature* (1969) del arquitecto paisajista Ian L. McHarg, el manifiesto ya citado de Buckminster Fuller y la publicación *From Eco-Cities to Living Machines: Principles of Ecological Design* (1994) de Nancy y John Todd¹⁷.

Para fundar el proyecto, los miembros del Institute of Ecothechnics crearon una nueva asociación entre ellos y la empresa Decisions Investment Corporation de Edward Perry Bass; y juntos crearon Space Biosphere Ventures. Así, el trabajo del anteproyecto de Biosphere 2 estuvo sujeto al estudio de los experimentos de la ecología de cabina por agencias espaciales tanto soviéticas como estadounidenses para probar la viabilidad de ecosistemas dentro de las exploraciones espaciales. En Rusia, el programa Bio-3 fue diseñado para que tres personas ocuparan una cabina herméticamente sellada durante ciento ochenta días.

El complejo Biosphere 2 empleó para su construcción un sistema de acero y vidrio adaptado de las cúpulas geodésicas de Buckminster Fuller para crear un recinto duradero y hermético. Se utilizaron 12 700 metros cuadrados para construir un complejo que consistió en reproducir un bosque lluvioso tropical, una

¹⁷ Nancy y John Todd junto con Bill McLarney fundaron The New Alchemy Institute en 1969, en Massachusetts. Esta organización fue pionera en el diseño de biorrefugios, estructuras para la acuicultura y la agricultura orgánica.



Figura 5 Harris, P. (1990). *Biosphere 2 in Oracle, Arizona* [fotografía], en Getty Images.

masa de agua a modo de océano, un manglar, un desierto y tierras cultivables con su correspondiente receptáculo para el hábitat humano, que consistía en alojamientos, oficinas y laboratorios. Toda la estructura se diseñó para ser hermética. Se trataba de un ecosistema artificial cerrado con miras a devenir funcional a largo plazo y que pudiera servir tanto en superficies terrestres como en bases interplanetarias. La propuesta culminaba en 1991 con la introducción de ocho agentes humanos, con diferentes trayectorias profesionales, capaces de permanecer dos años introducidos en los sellados biomas artificiales de Biosphere 2.

Estos biomas estarían regulados por energía solar pasiva, un sistema de aspersores aéreos y máquinas de nebulización, un conjunto subterráneo de bombas hidráulicas, depósitos de agua, túneles y ventiladores, así como torres de refrigeración externas y unas cámaras de expansión varia-

ble (pulmones). (Iverson *et al.*, 2019, p. 177)

Felicity D. Scott analiza cómo estas propuestas surgidas desde el movimiento contracultural señalaban las tensiones bélicas resultantes de las crisis del petróleo de 1973, el declive medioambiental y el incremento de la población¹⁸, así como las crecientes amenazas nucleares del periodo de posguerra. Por lo tanto, ofrecían estos ecosistemas sellados como «una plataforma calculada para fomentar un imaginario futuro neoliberal bajo la retórica de un llamamiento a la autosuficiencia y el autogobierno» (Scott, 2016b, p. 3).

Asimismo, en el trabajo analítico de Tim Iverson, Julia Tcharfas y Simon Sadler sobre Biosphere 2, se encuentra un intento de salvaguardar el legado histórico de este proyecto que Peder Anker calificó como «la culminación de una tradición de investigación sobre la colonización ecológica del espacio exterior y terrestre» (Anker, 2005, p. 239). Estos autores, conscientes de las implicaciones entre la ecología y el complejo militar-industrial en la historia de esta idea «excesivamente funcionalista y antropocéntrica del medio ambiente» (Anker, 2005, p. 259), se disgregan de reducir el conjunto del proyecto a este análisis. Su argumentación se basa en dos premisas. La primera tiene que ver con la cantidad de biomas que integran el proyecto, aludiendo a que se trataba de «un escenario excesivo en comparación con los precedentes de la ecología de sistemas sellados»; defienden esta abundancia como una señal de la fuerte herencia ecológica

18 Esta problemática del aumento de la población venía ligada a la publicación de *Los límites del crecimiento* del Club de Roma de 1972.



y ambientalista del grupo. Esta retórica vuelve a menospreciar el papel de Edward Perry Bass en relación con la financiación del proyecto y sus posibles rentabilizaciones capitalistas. Bass financió el proyecto con alrededor de ciento cincuenta millones de dólares desde Decisions Investment Corporation, del cual era propietario en un noventa por ciento. Al ampliar la cantidad de biomas en comparación con otros precedentes que no habían tenido una financiación remotamente cercana, ampliaba su margen para patentar y beneficiarse del desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a la gestión de la problemática ambiental, como la eficiencia energética, la alimentación, la gestión de residuos, el reciclado de materia vegetal y nuevos materiales de construcción.

Su segunda premisa apela a la puesta en práctica y el trabajo de campo que los habitantes

sellados en Biosphere 2 hicieron durante su estancia dentro de él, subrayando el interés del grupo por comprender las interacciones entre el medio y la técnica, atribuyéndoles el papel de «copilotos» y enfatizando la cotidianidad de las prácticas dentro del medio natural. Sin embargo, durante su análisis en «Biosphere 2's Experimental Life» (2019), la selección de imágenes para ilustrar la historia de este proyecto deja de lado la estetización que se hizo de los mismos cuerpos de los «sinérgicos» inscritos en el complejo. Biosphere 2 encarnó una estética futurista; focos de neón integrados a los pies de algunas cúpulas perfilaban las estructuras atenuando visualmente el entramado de hormigón que las anclaba a la superficie terrestre. El paralelismo de la indumentaria de los «biosferianos» con la de los trajes espaciales se hace evidente en las imágenes difundidas previo

Figura 6 Miembros de la segunda inmersión en Biosphere 2 (1994), material promocional de *Spaceship Earth* (2020), en *Americana Film Fest*.

Figura 7 Trumbull, D. (Director). (1972). *Silent Running* [Fotograma de película 1]. Universal Pictures.

Figura 8 Trumbull, D. (Director). (1972). *Silent Running* [Fotograma de película 2]. Universal Pictures.



al encapsulamiento, así como la performatividad de los protocolos de inauguración de los programas tecno-militares de la NASA. Gran parte de la estetización del proyecto se atribuye a la película de ciencia ficción¹⁹ *Silent Running* (Douglas Trumbull, 1972). Esta articulaba un escenario posapocalíptico, donde en el siglo XXI la vida vegetal había desaparecido de la faz de la Tierra. Lo poco que queda de esta se encontraba en tres naves espaciales (contenedores de los últimos bosques del planeta Tierra), en cúpulas geodésicas cerca de la órbita de Saturno. Además, fue el mismo equipo de vestuario de la película el que diseñó los trajes de los «biosferianos» para la inauguración del proyecto en 1991.

19 Películas como *Silent Running* (1972), *No Blade of Grass* (1970) y *Soylent Green* (1973) han sido reubicadas dentro del cine de ciencia ficción como pioneras del subgénero de ficción climática (*cli-fi* o *Climate-fiction*) por investigadores como Dan Bloom.

Conclusiones

Este proyecto se presenta como un desafío a las convenciones del pensamiento ecológico contemporáneo, pero, a su vez, articula cierto predicamento climático que en la década de 1970 tuvo gran acogida en el diseño y la arquitectura sostenible, así como en la construcción de una corriente de pensamiento ecológico que abogaba por nuevas cosmovisiones al comienzo de la toma de conciencia ambiental en Occidente. Un estudio de la gestación de Biosphere 2 demuestra el papel que el programa espacial tuvo como principio ético subyacente en los inicios del ambientalismo. Asimismo, el estudio revela las imbricaciones que tuvieron ciertas alas de la contracultura estadounidense focalizadas en la problemática ambiental con el complejo tecno-militar. Esta relación estaba velada por una estética y una retórica subversiva en espacios comunales autorregulados que, bajo esta identidad ambigua, facilitaron una agenda poco progresista con el pretexto de la emancipación gubernamental y el desarrollo tecnológico.

La confrontación con las sugerentes imágenes que se destilan de estos proyectos no solo atiende a las posibles condiciones futuras dentro de estos climas idealizados, sino a cómo interpretar las agendas políticas y económicas que sirven para promover estos proyectos que resurgen en la actualidad. La colonización espacial ha florecido en el discurso cultural dominante con una serie de proyectos de ecosistemas cerrados de alto perfil, desde la colaboración Marte-500 entre Rusia, la ESA y China hasta la misión HI-SEAS de la NASA en

Hawái, y las empresas privadas como Space X, Virgin Galactic y MarsOne.

El alto componente colonial que albergan estas estructuras no deja de ser una reformulación estética de los invernaderos coloniales surgidos a partir del siglo XVII. En una escala completamente nueva, esta lógica «no solo resonaba con una estética modernista, sino que, a través de una topología espacial invertida y una lógica organizativa, encarnaba técnicas nuevas y ampliadas de control ambiental» (Scott, 2016b, p. 12). En palabras de Jaime Vindel, estas estructuras vuelven a emerger «como el reverso immaculado de la distopía del efecto invernadero que hoy vivimos, del vínculo tiznado de carbono que el capitalismo industrial estaba consolidando entre la modernidad fosilística y el calentamiento global» (Vindel, 2018, p. 65). No solo funcionan como imágenes para afrontar el colapso ecológico, sino como dispositivos que lo hacen habitable y aceptable, ocultando sus causas y desplazando la atención hacia soluciones tecnológicas que reproducen las mismas lógicas extractivistas.

El presente trabajo se ha desarrollado en el marco del proyecto I+D Prácticas Artísticas de la Interdependencia. Ética del Cuidado y Teorías Urbanas Contemporáneas en las Artes Visuales (ARTINTER), subvencionado por la Generalitat Valenciana. (Referencia CIAICO/2023/262).

Bibliografía

- a** Andersson, J. D. (2023). *Artificial Earth: A genealogy of planetary technicity*. Punctum Books.
- d** Anker, P. (2005). The closed world of ecological architecture. *The Journal of Architecture*, 10(5), 527-552.
- Danowski, D. y Viveros de Castro, E. (2019). *¿Hay mundo por venir? Ensayo sobre los miedos y los fines*. Caja Negra Editora.
- Di Stefano, E., Friberg, C. y Rynänen, M. (Eds.) (2022). *Aesthetic perspectives on culture, politics, and landscape: Appearances of the political*. Springer.
- f** Fuller, B. (1969). *Operating manual for Spaceship Earth*. Lars Müller Publishers.
- g** Gentry, L. y Liptak, K. (1991). *The Glass Ark: The story of Biosphere 2*. Viking Press.
- Gitlin, T. (1989). *The Sixties: Years of Hope, Days of Rage*. Bantam Books.
- i** Ivison, T. y Tcharfas, S. (2019). Biosphere 2's Experimental Life en Kajo-O'Gardy, Russell Huges y Chris L. Smith (Eds.), *Laboratory Lifestyles: The Construction of Scientific Fictions* (pp. 169-193). MIT Press.
- k** Kallipoliti, L. (2018a). History of ecological design en *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.144>
- Kallipoliti, L. (2018b). *The architecture of close worlds*. Lars Müller Publishers.
- Kanter, R. M. (1972). *Commitment and community: Communes and utopias in sociological perspective*. Harvard University Press.
- m** Martin, B. (2004). *The Theater is in the Street: Politics and Performance in Sixties America*. University of Massachusetts Press.
- Martínez, P., Santiago, E. y Vindel, J. (Eds.) (2025). *Atlas cultural de la energía*. Catarata.
- Matusow, A. J. (1984). *The Unraveling of America: A History of Liberalism in The 1960s*. Harper & Row.
- McHarg, I. L. (1969). *Design with Nature*. Natural History Press.
- Minguito García, A. P. (2023). El síndrome de la cápsula ecosistémica, o los antihábitats del cierre ecológico. *REIA-Revista Europea de Investigación en Arquitectura*, (23). <https://doi.org/10.64197/REIA.23.965>
- Mestre, N. (2020). Over-Designed Ecologies en Sara Marini (Ed.), *Nella selva* (pp. 110-121). Quodlibet.
- Miller, M. (2011). *Spheres, Domes, Limits, Interfaces: The Transgressive Architecture of Biosphere 2*. University of Michigan Press.
- Miller, T. (1999). *The 60's Communes: Hippies and Beyond*. Syracuse University Press.
- Morffitt, L. (2023). *Architecture's Model Environments*. UCL Press.
- r** Reider, R. (2009). *Dreaming the biosphere: The Theater of all possibilities*. University of New Mexico Press.
- S** Sartwell, C. (2010). *Political aesthetics*. Cornell University Press.
- Scott, F. (2008). *Living Archive 7: Ant Farm. Allegorical Time Warp: The Media Fallout of July 21, 1969*. Actar.
- Scott, F. (2016a). *Outlaw territories: Environments of insecurity/architecture of counterinsurgency*. Zone Books.

Scott, F. (2016b). *Securing Adjustable Climate*. Columbia Books on Architecture and the City, Lars Müller Publishers.

t

Todd, N. y Todd, J. (1994). *From Eco-Cities to Living Machines: Principles of Ecological Design*. North Atlantic Books.

Turner, F. (2006). *From Counterculture to Cyberculture*. University of Chicago Press.

u

Ulloa, A. (2002). Pensando verde: El surgimiento y desarrollo de la conciencia ambiental global en G. Palacio y A. Ulloa (Eds.), *Repensando la naturaleza: Encuentros y desencuentros disciplinarios en torno a lo ambiental* (pp. 205-226). UNAL-Sede Leticia-Imani-ICANH-Colciencias.

v

Vindel, J. (2018). *Estética Fósil: Imaginarios de la Energía y la Crisis Ecosocial*. Arcadia.

Imágenes

Figura 1

Cartel promocional de las obras teatrales de la compañía Theater of All Possibilities (1974) [fotografía], en Psychedelic Sangha.

<https://www.psychedelicsangha.org/paisley-gate/2020/5/25/5-inspirational-quotes-from-spaceship-earth>

Figura 2

Integrantes de Synergia Ranch enfrente del domo de la comuna (1969), NEON (2020) [fotografía], en Ars Technica.

<https://arstechnica.com/gaming/2020/05/review-revisit-the-controversial-biosphere-2-project-with-spaceship-earth/>

Figura 3

Brand, S. (1969). Whole Earth Catalog: Spring 1969 [Imágenes de catálogo]. Portola Institute.

<https://en.fragile-books.com/products/whole-earth-catalog-spring-1969>

Figura 4

Integrantes de Synergia Ranch dentro del domo, NEON (2020) [fotografía], en Ars Technica.

<https://arstechnica.com/gaming/2020/05/review-revisit-the-controversial-biosphere-2-project-with-spaceship-earth/>

Figura 5

Harris, P. (1990). Biosphere 2 in Oracle, Arizona [fotografía], en Getty Images.

<https://www.gettyimages.es/>

Figura 6

Miembros de la segunda inmersión en Biosphere 2 (1994), material promocional de Spaceship Earth (2020), en Americana Film Fest.

<https://americanafilmfest.com/film/spaceship-earth/>

Figura 7

Trumbull, D. (Director). (1972). Silent Running [Fotograma de película 1]. Universal Pictures.

Figura 8

Trumbull, D. (Director). (1972). Silent Running [Fotograma de película 2]. Universal Pictures.

Lucía Sanz Montávez

Técnica superior de investigación en formación (FPI/UPV), graduada en Bellas Artes y con un Máster en Producción Artística de la Universitat Politècnica de València.

Research trainee technician (FPI/UPV), graduate in Fine Arts, and holder of a Master's degree in Artistic Production from the Universitat Politècnica de València.

María Paula Santiago Martín de Madrid

Catedrática de la Universitat Politècnica de València, Doctora en Bellas Artes, profesora Titular de Universidad en la Facultad de Bellas Artes de València (UPV). Ha sido directora del Centro de Investigación Arte y Entorno de la Universitat Politècnica de València. Desde 2006 ha participado y ha sido Investigadora Principal de numerosos proyectos I+D subvencionados en convocatorias públicas de carácter institucional.

Professor at the Universitat Politècnica de València, PhD in Fine Arts, and Full Professor at the Faculty of Fine Arts of Valencia (UPV). She has served as director of the Art and Environment Research Centre at the Universitat Politècnica de València. Since 2006, she has participated in and led numerous R&D projects funded through public institutional calls as Principal Investigator.



Sergio
Cabanyes

<https://orcid.org/0009-0009-8457-1874>
Universidad de Alicante (Alicante, España)
sergiobcabanyes@gmail.com

El cultivo de plantas como metodología de diseño: tejidos de raíces vegetales como una posibilidad afectiva de codiseño interespecie

Cultivation as a Design Methodology:
Plant root tissues as an affective possibility of interspecies co-design.

Recibido: 09/06/2025
Aceptado: 14/04/2026

Cómo citar este artículo:

Cabanyes, S. (2026) «El cultivo de plantas como metodología de diseño: tejidos de raíces vegetales como una posibilidad afectiva de codiseño interespecie». *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 11(21), pp 36-57
DOI [10.46516/inmaterial.v11.294](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v11.294)

Palabras clave:

raíces, cultivo, diseño, cuidado, biodiseño, metodología

Keywords:

roots, cultivation, design, care, biodesign, methodology

Resumen

La rizosfera constituye las proximidades de las raíces vegetales y es el hábitat de una amplia biodiversidad. ¡El suelo está vivo!, y las éticas del cuidado del suelo aplicadas al proceso de cultivo establecen el valor afectivo en la lógica de atención que se genera. El cuidado puede entenderse como una manera selectiva de dirigir la atención. Esto permite reconocer la condición de interdependencia establecida entre las raíces de organismos vegetales y las acciones humanas y no humanas.

La actividad celular existente en la zona apical de la raíz, en el meristemo y la cofia son posibilidades efectivas para procesos que consideren el crecimiento vegetal como una necesidad de diseño. El cultivo de raíces vegetales, desde la fabricación, se ha materializado en herramientas, utensilios, puentes tejidos, láminas, tapices y volúmenes. Se trata de una práctica con una limitada difusión.

El cultivo como metodología de diseño desde prácticas afectivas de cooperación con raíces vegetales supone una posibilidad técnica, estética, ecológica y política de relevancia dentro del ámbito de las artes visuales y del diseño de producto, industrial y arquitectónico. El objetivo del presente artículo es profundizar en las implicaciones de estas prácticas de diseño.

Estas prácticas suponen un avance revelador para el biodiseño, pero tienen una producción aún limitada. Las escasas fuentes de información y su dispersión pueden suponer una limitación para la comprensión de estas prácticas en su totalidad. La gestión de la distribución radicular vegetal con fines estéticos humanos puede entenderse como una manipulación destacable desde un punto de vista ético.

El afianzamiento del cultivo de tejidos de raíces de plantas supone un punto de interés desde áreas con una concienciación ecológica inclusiva para o con organismos no humanos y sensibles a otras maneras de habitar el planeta.

Abstract

The rhizosphere comprises the areas surrounding plant roots and is home to a wide biodiversity. The soil is alive! And ethics of soil care applied to cultivation processes establish affective value through the logic of attention they generate. Care can be understood as a selective way of directing attention. This makes it possible to recognize the condition of interdependence established between the roots of plant organisms and human and non-human actions.

The cellular activity present in the apical zone of the root, in the meristem and the root cap, offers effective possibilities for processes that consider plant growth as a design necessity. The cultivation of plant roots, from a fabrication perspective, has materialized in tools, utensils, woven bridges, sheets, tapestries and volumes. This remains a practice with limited dissemination.

Cultivation as a design methodology based on affective practices of cooperation with plant roots represents a technical, aesthetic, ecological and political possibility of relevance within the fields of visual arts and product, industrial and architectural design. The aim of this article is to deepen the understanding of the implications of these design practices.

These practices represent a revealing advance for biodesign, yet their production remains limited. The scarcity and dispersion of information sources may constrain a comprehensive understanding of these practices. The management of plant root distribution for human aesthetic purposes can also be understood as a significant form of manipulation from an ethical perspective.

The consolidation of plant root tissue cultivation represents a point of interest for fields committed to an inclusive ecological awareness for or with non-human organisms and sensitive to other ways of inhabiting the planet.

1. Introducción

La rizosfera constituye las proximidades de las raíces vegetales, incluyendo el sustrato y los microorganismos cercanos (McNear y David, 2013). Fue descrita por primera vez por Lorenz Hiltner en 1904 (Hartmann *et al.*, 2008, p. 9). La rizosfera en particular y el suelo en general son hábitats de multitud de organismos vivos, como se especifica en la Tabla 1: procariotas, fúngicos, fotosintéticos, microfauna, mesofauna, macrofauna y megafauna (Comisión Europea. Joint Research Centre, 2016).

La actividad biológica que ocurre bajo la línea del suelo puede parecer invisible a los ojos humanos; sin embargo, las ciencias del suelo continúan señalándola. Preguntarnos qué ocurre bajo el suelo es una tarea que apela a un nivel ecológico y social. Evidenciar su biodiversidad desde un punto de vista estético se posiciona como una herramienta de concienciación afectiva (Puig de la Bellacasa, 2023, p. 100).

El cultivo de tejidos de raíces vegetales es una práctica que articula dos cuestiones. Por un lado, condiciones éticas del cultivo de un organismo vegetal como una práctica de sensibilización más que humana (desde el punto de vista de la responsabilidad afectiva con las maneras de habitar de otros seres). Por otro, la revelación de la actividad subterránea de estas raíces como proceso político y estético.

Los procesos de diseño de los últimos años relacionados con el cultivo de sistemas radiculares, de manera generalizada, se han limitado al cultivo de micelio. Conviene contrastar

Procariotas	Microfauna
Archaea	Tardigrada
Bacteria	Rotifera
Proteobacteria	Nematoda
Firmicutes	Mesofauna
Actinobacteria	Enchytraeidae
Cianobacteria	Acarí
Protistas	Collembola
Rhizaria	Protura
Amoebozoa	Diplura
Alveolata	Pseudoscorpionida
Stramenophiles	Macrofauna
Excavata	Formicidae
Otros	Termites
Fungi	Isopoda
Macrofungi	Myriapoda
Micorrizas	Earthworms
Otros	Coleoptera
Zygomycota	Larvas de insectos terrestres
Chytridiomycota	Otros
Blastocladiomycota	Megafauna
Organismos fotosintetizadores	Mammalia
Líquenes	Reptilia
Plantas	Amphibia

esta preferencia con el fenómeno de ceguera vegetal (Chao, 2018) que reporta un favoritismo hacia los animales frente a los vegetales bajo tres condiciones: no atender a las plantas próximas, no reconocer su importancia ecosistémica, no reconocer su valor estético y biológico y una directa consideración de inferioridad con respecto al reino animal (Wandersee y Schussler, 1999). Las raíces vegetales suponen una oportunidad relativamente emergente en cuanto al diseño colaborativo con otras especies dada la escasa presencia de la práctica. Se entiende como diseño colaborativo con otras especies aquella acción de diseño que incluye uno o varios organismos de especies no humanas de manera activa como parte o totalidad de los procesos de concepción, producción, ensamblaje o crecimiento del resultado de diseño. Se presenta desde un marco conceptual relacionado con las ciencias ecológicas, la biología y el afecto a otras especies.

Tabla 1 Biodiversidad asociada a la rizosfera. Modificado de Comisión Europea. Joint Research Centre (2016).

En primer lugar, en el apartado 3, se estudia el vínculo entre la práctica del cultivo y el diseño. Para esto, se presenta como parte de los procesos de biofabricación de crecimiento de materiales: el micelio o la celulosa bacteriana. Posteriormente, la práctica de biofabricación se vincula con la ética de los cuidados, aspecto que justifica las posibles relaciones de afecto ligadas al cultivo, de colaboración entre especies.

En segundo lugar, en el apartado 4, se realiza un despliegue metodológico del cultivo de raíces vegetales como práctica de diseño. Para esto, en el apartado 4.1, se dan a conocer las raíces desde una óptica biológica en una necesidad por el conocimiento de las especies vegetales como colaboradoras. En el apartado 4.2, se realiza una recolección de prácticas que sirven de antecedentes para el cultivo de raíces vegetales y que reflejan el emergente estadio de esta posibilidad material.

Este artículo pretende profundizar en las posibilidades de diseño en colaboración con raíces vegetales desde un marco transversal que afiance el impacto afectivo del cultivo como proceso de diseño.

2. Metodología

El cultivo de organismos vivos desde una óptica del diseño es un proceso que requiere de una aproximación transversal e interdisciplinar debido a la implementación técnica de distintas esferas de conocimiento desde una misma práctica. La metodología empleada en el artículo está condicionada por este enfoque. Se realiza una revisión teórica desde tres marcos conceptuales.

En primer lugar, la posición del cultivo (de raíces) desde una perspectiva antropológica-ecológica. Este marco conceptual permite profundizar, desde una dimensión social y ética, en el impacto de esta práctica. Para esto se ha realizado una revisión literaria integradora del biodiseño con procesos de cultivo en un marco antropológico del cuidado. Este impacto permite justificar la relevancia de la práctica emergente desde una ética del afecto.

En segundo lugar, una práctica de colaboración con organismos no humanos conlleva una labor de conocimiento del agente con el que se coopera. Esto, a nivel metodológico, se encuentra reforzado por la necesidad de entender las raíces no como un material por caracterizar, sino como un organismo para entender. La profundización condensada a nivel fisiológico y ecológico de las raíces permite dotar al diseñador de herramientas a las que poder recurrir en procesos proyectuales.

En tercer lugar, se muestran antecedentes materiales de procesos de diseño colaborativo con raíces. Se han recopilado ejemplos de diseño que integran raíces vegetales como parte activa del proceso. Se han descartado usos alimentarios y cosméticos debido a la diferencia notable a nivel metodológico y material con respecto a procesos de diseño propios del ámbito de producto, industrial, material y mobiliario. Esta colección de prácticas se ha realizado por el autor del artículo recogiendo ejemplos de diseño con raíces vegetales en literatura científica, libros de diseño y sitios web entre diciembre de 2024 y junio de 2025. Este periodo corresponde a la fase operativa de la revisión, y se estableció una

fecha de finalización para asegurar la reproducibilidad. No se aplicó ninguna restricción temporal a las fechas de publicación de las fuentes incluidas. La literatura científica se consultó en buscadores tales como Scopus, Web of Science y Google Scholar, dada la alta dispersión de esta práctica. Se realizó mediante el empleo de las siguientes palabras clave: *biodesign*, *biofabrication*, *biomaterial*, *interwoven*, *living bridges* y *plant roots*. Esta profundización se realizó desde una lógica del diseño industrial, de producto y arquitectónico que permitió conocer los antecedentes y las posibilidades presentes de esta práctica.

La posición transversal del cultivo como metodología de diseño condiciona la estructura seccionada del artículo, con objetivos y metodologías que difieren entre sí, con el fin de aportar una visión holística de la práctica.

3. El cultivo como metodología de diseño: colaboración con raíces vegetales desde el afecto

Cultivar materiales es uno de los procedimientos en los que se apoyan logísticamente determinados procesos de biodiseño. El biodiseño se posiciona como una disciplina emergente entre la biomanufactura y la biogeneración, aprovechando la generación de un material biológico por un organismo vivo desde una aproximación transdisciplinar entre

ciencia y diseño (Pérez Rigueiro, 2019; Pollini y Rognoli, 2024).

El origen de los biomateriales denominados como tal surge desde el cruce entre la ingeniería de materiales y la biomedicina. El uso de materiales biológicos a nivel médico no es una cuestión reciente; hay evidencia de implantes dentales mayas en el 600 d. C. que eran fabricados con conchas marinas (Ratner y Zhang, 2020, p. 21). En las últimas décadas, las conformaciones biopoliméricas han adquirido relevancia desde el sector artístico en relación con cierta facilidad de producciones concretas. Esta sencillez en la ejecución se encuentra enmarcada por la tendencia «hazlo tú mismo», del inglés *do it yourself* (DIY). Su interés radica en la simplicidad de la autoorganización y la comunicación de diseñadores y diseñadoras, semejante a una afición por su accesibilidad (Allan *et al.*, 2023; Bell, 2023). Por otro lado, interesa destacar su relación con un vínculo afectivo más que humano y su relativamente reducido impacto ecológico (Pasquero y Poletto, 2022; Rodríguez, 2021; Scarpitti y Valsecchi, 2023; Williams y Collet, 2021)

El estudio taxonómico de Pollini y Rognoli (2024) establece dos polaridades con respecto al biodiseño: la biomanufactura y la biogeneración. Los biomateriales procesados sientan su lógica en la biomanufactura y los procesos DIY (Bell, 2023), mientras que los biomateriales cultivados implican procesos de crecimiento y biogeneración que tienen en cuenta las condiciones del organismo.

El cultivo es un proceso derivado de la agronomía que implica la interacción entre un organismo que se cultiva y un organismo que es mantenido en

crecimiento por razones alimentarias, cosméticas, ornamentales, medioambientales o de fabricación. El impacto del cultivo vegetal ha sido ampliamente señalado desde un nivel político en relación con los procesos de domesticación inherentes a la agrologística (Da Cunha, 2023; Morton, 2019, p. 79; Scott, 2017) y desde un nivel ético en relación con la propia integridad vegetal (Bueren y Struik, 2005; Hiernaux, 2021; Manti, 2015). La acción de cultivar, si se analiza desde un punto de vista de la ética de los cuidados, no debe entenderse como contradictoria con respecto a las críticas a la soberanía y las relaciones de control que emergen de los procesos de domesticación. La teoría de la endosimbiosis propuesta por Lynn Margulis describe el origen de orgánulos ahora presentes en las células eucariotas como una relación simbiótica, de cooperación, con organismos procariotas (Margulis, 1990). Esta óptica supuso para la biología celular lo que una ética de los cuidados supone para el cultivo: un desplazamiento de la competición como única estrategia de interacción interespecífica (o intercelular).

La aparición de la simbiosis como un prisma desde el que entender las relaciones entre especies ha sido denominada de varias maneras: el holobionte (Haraway, 2019, p. 101; Margulis, 1990, p. 676), el compost (Haraway, 2019, p. 207), las especies compañeras (Haraway, 2016, p. 30), lo real simbiótico (Morton, 2019, p. 13) o el enredo (Barad, 2007; Sheldrake, 2021), entre otras maneras de identificar la interdependencia.

Las éticas del cuidado aplicadas al proceso del cultivo establecen el valor afectivo en la

lógica de atención que se genera. El cuidado puede entenderse como una manera selectiva de dirigir la atención (Martin *et al.*, 2015, p. 3), y esto permite reconocer la condición de interdependencia establecida, reafirmando desde el cuidado (Puig de la Bellacasa, 2017, p. 70).

El afecto relacionado con el proceso de cultivo no dispone de una sola manera de entenderse, en relación con el diverso empleo del término «cuidado» en la vida diaria, lo que lo hace un término «resbaladizo» (Martin *et al.*, 2015, p. 1). Por ejemplo, la acción de cultivar puede implicar el cultivo de jardines respetuosos con la vida salvaje, jardines comunitarios o la restauración de hábitats (Musacchio, 2013, p. 2), y es en la cadena de afectos sociales compartida en el proceso donde reside su valor ético. Entender el cultivo como una metodología de diseño afectiva hace visible el cuidado intrínseco de la propia interacción interespecífica que implica el proceso (Sovová *et al.*, 2021, p. 14). Es en esta última interpretación del vínculo cuidado-cultivo donde reside el interés de este artículo.

El cultivo vegetal es una acción en la que un organismo (humano o no) gestiona las condiciones vitales de otro. En la cosmovisión indígena jamamadi, todas las plantas son cultivadas, ya sea por humanos o por otras especies (Da Cunha, 2023). Esto señala la condición de interespecie dentro de las posibilidades facultativas de los procesos de cultivo.

Las herramientas que hacen del cultivo un proceso efectivo son aquellas que, por un lado, son condiciones reguladoras del crecimiento del organismo cultivado y, por otro lado, pueden ser

parámetros modificables por el organismo que cultiva. Ejemplo de esto son la regulación de la temperatura y de la humedad relativa; el tipo de sustrato; la distribución y la densidad de las semillas; la presencia de obstáculos y soportes; la frecuencia de riego; la inclusión de nutrientes básicos o esenciales en fertilizantes (nitrógeno, fósforo y potasio, comúnmente designados con el acrónimo N-P-K); la frecuencia de la poda y otras transformaciones mecánicas; o la presencia de otras variables específicas, como la fuerza de gravedad en caso de medios que puedan generar fuerzas centrípetas. Estas condiciones de cultivo emergen de la intersección entre la capacidad de asimilación y respuesta vegetal con los medios del organismo que interactúa con el vegetal.

El proceso de cuidado-cultivo de raíces conlleva una práctica de observación vinculada al manejo de los parámetros mencionados. La observación directa y la participación con respecto a la manera de habitar vegetal son actividades clave que son parte de un proceso de etnografía vegetal (Durand, 2022, p. 116). Esto puede permitirnos entender con mayor solvencia una manera de vivir que no es la nuestra y, como afirma Natasha Myers (2021), vegetalizar nuestro sensorium. La observación es parte del proceso de cultivo y lo dota de una condición etnográfica.

El cultivo específicamente de raíces propone una relación con el sustrato mayor que un cultivo cuyo objetivo sea la recolecta del vástago o de partes de este. María Puig de la Bellacasa manifiesta que «¡el suelo está vivo!» (Puig de la Bellacasa, 2023, p. 101). En su publicación *El espíritu del suelo* (2023), afirma que las relaciones

ecológicas pueden modificarse mediante el conocimiento científico producido por movimientos de cambio social (Puig de la Bellacasa, 2023, p. 82). Las prácticas de diseño son parte de estos movimientos de cambio social.

4. Cultivo de tejidos con raíces vegetales: oportunidades de colaboración desde el diseño

El cultivo de raíces vegetales es una práctica localizable en distintas partes del globo y de la cual, hasta la fecha, no existe literatura extensa que recoja las distintas maneras de llevarlo a cabo. Para entender la relevancia y el contexto de estas prácticas, se considera necesario entender el desarrollo biológico del organismo cultivado, así como los antecedentes existentes.

4.1. Organización general del sistema radicular

La práctica de diseño que integra las raíces vegetales en su proceso puede hacerlo desde una ética de colaboración o desde una gestión del control (Groutars *et al.*, 2024, p. 73). En ambas metodologías, se considera relevante disponer de información suficiente acerca del organismo por cultivar. El conocimiento biológico en relación con la raíz vegetal se entiende como un marco conceptual necesario para poder conceptualizar el impacto de estas prácticas en el organismo cultivado. Desde esta posición transversal, la práctica está condi-

cionada y mantenida por la disposición de información como mecanismo de aproximación a un organismo y como una manera de autoidentificación. Se describen aquí algunos puntos clave a nivel fisiológico y ecológico que permiten encuadrarla dentro del marco biológico desde el que parten.

4.1.1. Fisiología y ecología de los sistemas radiculares

El concepto actual de raíz se distingue de su línea evolutiva predecesora de sistemas radiculares (estructuras que realizan una función enraizante como anclaje) en que estos ejes multicelulares desarrollan un meristema apical cubierto por un tejido especializado (Hetherington, 2024, p. 4).

El corte transversal del tramo central de una raíz permite distinguir a nivel microscópico estructuras funcionales relacionadas con el soporte o la pared (epidermis), la división celular (periciclo y procámbium), el transporte y el flujo (xilema, floema y endodermis) o el almacenamiento (tejido parenquimático).

A nivel longitudinal, la estructura del extremo de una raíz vegetal consiste en pelos radiculares que emergen de la zona de maduración (donde las células se diferencian), una zona de elongación (donde las células se alargan) y una zona apical (en la que ocurre la división celular). La zona apical es el foco de oportunidad mayor si el interés de diseño yace en el crecimiento del sistema radicular, ya que es donde ocurre la mayor actividad. La zona apical destaca por la presencia del meristema apical y la cofia.

El meristema apical fue definido por primera vez por Carl Nägeli (1858). La actividad

del meristema apical es la que conlleva el crecimiento primario de la raíz. Consiste en un grupo de células indiferenciadas que mantienen la proliferación (Rodríguez-Alonso y Dubrovsky, 2024, p. 33).

La cofia o caliptra es un órgano vegetal consistente en el conjunto de células recién formadas por el meristema apical que protegen a la raíz del esfuerzo mecánico que le supone crecer en el sustrato (Nowack *et al.*, 2024, p. 66). Su forma específica dependerá de la forma de meristema apical que le dé lugar, variable entre especies vegetales.

Una práctica de diseño que interactúa a nivel biológico con los procesos de crecimiento de las raíces centra, en parte, su impacto en estos conjuntos de células. La propuesta de un diseño transescalar, como diría el arquitecto Andrés Jaque (Murphy, 2023), es un proceso de aproximación al entendimiento celular de la zona apical, lo que introduce redes de agencias complejas (Latour y Yaneva, 2017). Es la actividad de esos conjuntos de células, en forma de meristema y cofia, uno de los argumentos que se constituyen como focos de oportunidad en el marco de una metodología de diseño afectiva.

4.1.2. Comportamiento y posibilidades de cognición radicular

Las raíces vegetales son parte de un sistema vegetal mayor que incluye la parte aérea del organismo. Las raíces funcionan de manera indivisible a este sistema y son parte activa en la toma de decisiones del organismo en miras de su supervivencia y bienestar.

Comportamiento radicular

La manera y la razón en la que un organismo vegetal ejecuta un movimiento (dentro de los cuales el crecimiento es un mecanismo que puede interesar especialmente al diseñador o diseñadora) es lo que caracteriza a un tropismo. Las áreas sensoriales presentes en las raíces transmiten señales al vegetal y accionan movimientos ligados a la radiación (fototropismo), la presencia de determinados componentes (oxitropismo, hidrotropismo, quimiotropismo), el contacto físico (tigmotropismo) o la temperatura (termotropismo) (Baluška *et al.*, 2009, p. 1124). Es conveniente entender estos procesos de movimiento en miras de acompañar al vegetal en el crecimiento.

La presencia de fitohormonas también es relevante para entender el comportamiento radicular desde el diseño debido a que afectan al desarrollo y al crecimiento vegetal. La auxina, la citoquinina, el ácido abscísico, la giberelina, el etileno, la estrigolactona, las hormonas peptídicas y el calcio son algunas de las fitohormonas a las que interesa prestar especial atención. Estas afectan a la organogénesis y la distribución espacial, a la ratio de diferenciación de células meristemáticas y tamaño del meristemo, al desarro-

llo embrionario y vascular y al desarrollo de raíces laterales, entre otros aspectos.

Cognición radicular

La atribución de características neuronales a las raíces vegetales por parte de investigadores en biología celular y fisiología vegetal (Baluška *et al.*, 2006, p. 19) se da en rescate de la hipótesis de la raíz-cerebro enunciada a partir de las conclusiones aportadas por Charles y Francis Darwin y «olvidada» por más de ciento veinticinco años (Baluška *et al.*, 2009; Darwin, 1880, p. 573). El avance de los conceptos de «neurobiología vegetal» (Alpi *et al.*, 2007; Baluška, Mancuso y Volkmann, 2006) o de la «cognición mínima» (Calvo Garzón y Keijzer, 2011) ha recibido objeciones que cuestionan el rigor biológico de las posibilidades neuronales en las plantas. La capacidad activa de resolución de problemas de las plantas en lo que refiere a señalética y comportamiento no es cuestionada en estas críticas, ni a nivel íntegro vegetal, ni radicular (Alpi *et al.*, 2007; Taiz *et al.*, 2019). Las posibilidades cognitivas mencionadas en la literatura de las raíces son diferenciables escalarmente al nivel de: 1) el ápice individual —tropismo y nutación— (Barlow, 2006, p. 40); 2) el sistema radicular (Baluška *et al.*, 2010; Taiz *et al.*, 2019, p. 678); 3) el ser vivo vegetal —obtención de nutrientes—; y 4) los procesos interespecíficos radiculares con organismos vegetales (Gruntman *et al.*, 2017; Novoplansky, 2009) y fúngicos (Simard *et al.*, 1997). Si bien las investigaciones recientes sobre las posibilidades neuronales vegetales no profundizan en gran medida en un

hipotético sistema nervioso capaz de sentir dolor o emociones, aun estando en cuestionamiento, la existencia de estas hipótesis reforzaría los argumentos éticos con respecto al cultivo, aunque se trate desde un punto de vista especulativo. Desde el diseño, la especulación permite anticiparnos con la ficción como recurso (Despret, 2022).

4.2. Procesos de diseño con raíces vegetales

Se considera un proceso de diseño con raíces vegetales a cualquier decisión activa que las incluya visiblemente en un proceso material. Esto abarca procedimientos de conformación, agregación y crecimiento de materiales, objetos o consumibles que procesen raíces vegetales. Estos métodos de fabricación se sirven de las características biológicas propias del crecimiento de las raíces de las plantas mencionadas con anterioridad con un objetivo material concreto. En este apartado se muestra una selección de prácticas que cumplen con estas condiciones. El interés del presente artículo radica en prácticas materiales próximas a las áreas del diseño de producto, industrial, material, mobiliario, arquitectónico y similares. El desarrollo de estas prácticas resulta en productos de distinta escala —desde pequeñas piezas hasta grandes estructuras— y con objetivos igualmente diversos, como herramientas, exploración estética y artística o la circulación de personas. Apenas existe bibliografía que, de manera unificada, recoja estas prácticas de fabricación con raíces vegetales.

Prácticas tradicionales

La fabricación derivada del cultivo y recolecta de raíces vegetales es un proceso que se ha llevado a cabo de manera tradicional desde distintas agrupaciones o culturas.

Hay evidencia de la utilización de raíces en la península ibérica con un objetivo vinculado a la producción de objetos. El uso de raíces de *Arbutus unedo* L. (madroño), *Erica vagans* L. (brezo) y *Quercus ilex* (encina) para la fabricación de utensilios de cocina como cucharas, cucharones, morteros y cazuelas es ejemplo de esto. El madroño también se utilizaba para la manufactura de badajos de cencerros (también la encina), arados, horcas, mangos de herramientas, palas; así como para ebanistería y tornería (Pardo de Santayana y Morales, 2014, p. 156). La raíz de *Euphorbia canariensis* (cardón) se empleaba para la elaboración de una cruz con la que colmatar un escapulario para prevenir el «aire» como enfermedad cultural (Pardo de Santayana y Morales, 2014, p. 162). La etnobotánica como disciplina profundiza y cataloga los conocimientos tradicionales vinculados a la utilización de la biodiversidad con fines humanos.

Los puentes de raíces vegetales vivos (LRB, por sus siglas en inglés) son un ejemplo que destaca dentro de las posibilidades de cooperación entre raíces vegetales y comunidades humanas. Las sociedades khasi y jaintia dentro de la ecorregión del Meghalaya en la India construyen puentes completos con raíces de *Ficus elástica* (higuera elástica) con dimensiones de hasta cincuenta metros de largo, en relaciones de interacción y cultivo

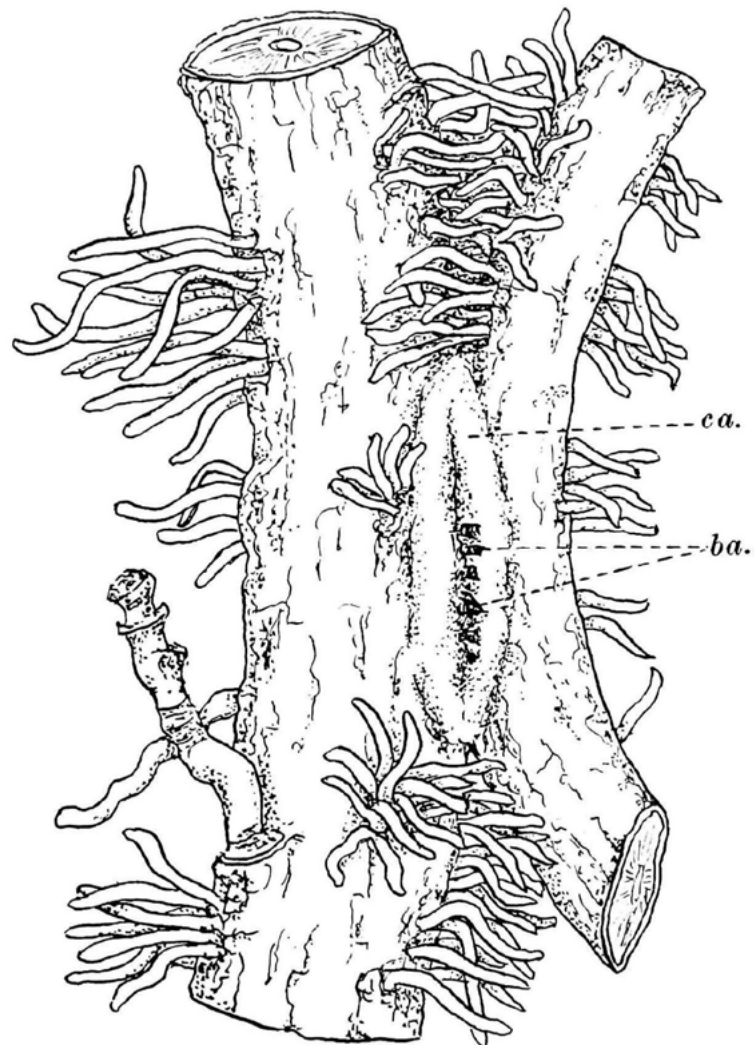


que se mantienen durante cientos de años (Ludwig *et al.*, 2019). Ejemplo de estos puentes es el Ummonoi, que puede observarse en la Figura 1.

El cultivo de *Ficus elastica* en la conformación de estos puentes es posible mediante el fenómeno de inosculación, en el que los tejidos de la corteza y vasculares de ambas raíces se fusionan (Millner, 1932, p. 6), como puede observarse en la Figura 2.

Prácticas recientes

Se consideran recientes aquellas prácticas de diseño cuya ejecución registrada data de los últimos cincuenta años, en relación con el inicio de la concienciación ecológica como movimiento social. Además, se recogen prácticas cuya finalidad es material, de producto, industrial, artística o semejantes. La distinción se realiza con respecto al auge en las últimas décadas de la biofabricación, la tendencia DIY en el diseño, los biomateriales manufacturados y los biomateriales cultivados. Estas prácticas guardan relación con la expresión creativa y artística desde el diseño de producto, y algunas de ellas, con la fabricación digital, a diferencia de los procesos de fabricación anteriores.

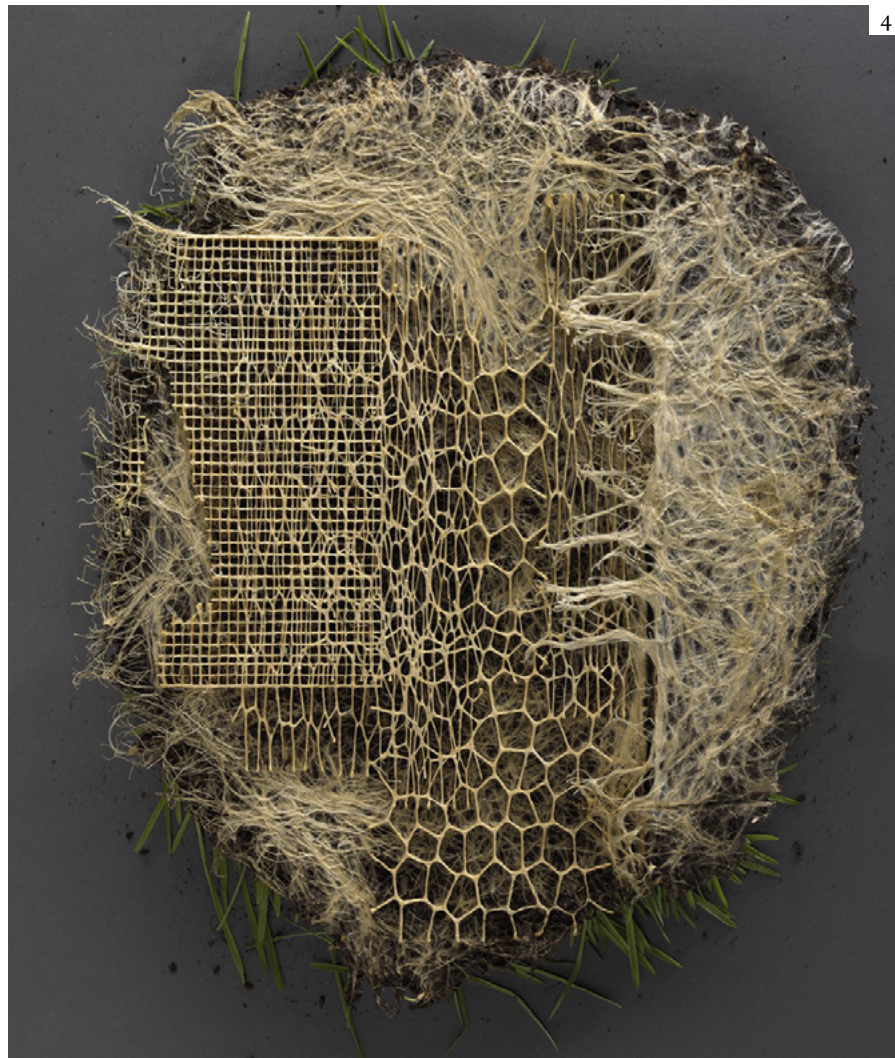


Los estudios de nutrición (*nurture studies*) de Diana Scherer fueron algunos de los primeros procesos de diseño recientes que incluyen raíces vegetales en su ejecución y cuya estética propia las hace visibles. Posteriormente, comenzó a desarrollar tejidos de raíces vegetales como parte de

Figura 1 Puente Ummonoi de *Ficus elastica*. Fuente: Ludwig *et al.* (2019).
 Figura2 Ejemplo de inosculación descrito por Millner. Fuente: Millner (1932).



3



4

Figura 3 Tejido de raíces vegetales del proyecto *Interwoven* (2015) de Diana Scherer. Fuente: Diana Scherer.

Figura 4 Tejido de raíces vegetales del proyecto *Hyper Rhizome* (2020) de Diana Scherer. Fuente: Diana Scherer.

su proyecto *Interwoven* (Scherer, 2015); una de estas piezas puede observarse en la Figura 3. Este proyecto y *Hyper Rhizome 2020*, de acuerdo con la Figura 4, son parte de la práctica de cultivo de raíces de la diseñadora. En ambos proyectos profundiza en la capacidad de entrelazamiento dados los movimientos de nutación y el crecimiento de las raíces, refiriendo su caracterización en el tejido.

Estos tejidos, técnicamente denominados *Engineered Plant Root Materials* (EPRM) (Carrete *et al.*, 2023, p. 1), componen su proceso, desde la metodología de Scherer, de los siguientes aspectos:

1) Diseño digital mediante herramientas de computación, como el diseño paramétrico para la conformación de un molde impreso en 3D (Zhou *et al.*, 2021, p. 112).

2) Semillas de *Avena sativa* (avena) u otras gramíneas como *Triticum aestivum* (trigo), como especies seleccionadas debido a la conformación estructural de las raíces, como la densidad de raíces laterales o la capacidad de alargamiento de las raíces principales. La densidad de las semillas empleada por la autora es 0,27 g/cm², como valor de referencia (Carrete *et al.*, 2023, p. 3).

3) Medio de crecimiento, como fibra de coco, agua, agar u otro sustrato (Zhou *et al.*, 2021, p. 115), separado del molde por una malla que permita a las raíces atravesarlo para ocupar todo el espacio inferior disponible, confrontado por el molde. Los tejidos de Scherer imitan patrones que ella afirma que están inspirados en lógicas geométricas presentes en la naturaleza (Scherer, 2023) y contrastan la capacidad irregular del crecimiento



to radicular con la composición geométrica ordenada que diseña por medios digitales.

Esta práctica de conformación de tejidos con el control o la programación de raíces vegetales puede verse también en la obra de Zena Holloway (Rootfull). Esta fotógrafa y diseñadora centra su práctica material desde una perspectiva de producción sostenible haciendo crecer láminas de tejido con las que conforma accesorios de moda, esculturas y luminarias, como puede observarse en la Figura 5. Utiliza moldes de cera de abeja a modo de plantilla mediante el tallado o la impresión 3D, y el material sobrante lo reutiliza como alimento para animales.

Por su parte, Bastián Díaz Jerez (Tsonotlab Estudio) se destaca por sus metodologías de cooperación ecológica desde la sensibilidad y la concienciación más que humana. El cultivo de sus tejidos lo hace visible también con formaciones que imparte sobre sus protocolos de cultivo, con los que fabrica piezas superficia-

les y volumétricas como las que pueden observarse en las Figuras 6 y 7, respectivamente.

Egied Simons, por su parte, es uno de los pocos ejemplos de una práctica de diseño que incluye las raíces vegetales en sus procesos, pero no desde la fabricación de un tejido. Con sus propuestas de *Radix Morgana* fabrica mesas de cultivo, como la que se muestra en la Figura 8, desde las que se puede observar el comportamiento de las raíces mediante la disposición estratégica de espejos. En su producción audiovisual, *Root Fields*, registra sobre un fondo negro la presencia de estas raíces (Simons, 2015), con semejanza a los EPRM mencionados con anterioridad.

Los procesos materiales aquí reflejados permiten esclarecer una trayectoria de prácticas de diseño con raíces vegetales cuya diversidad es visible en la metodología de manufactura (tallado; inosculación como los LRB; cultivo en molde como Diana Scherer, Zena Holloway y

Figura 5 Luminarias de tejido de raíces vegetales del proyecto *Grounded* (2025) de Zena Holloway (Rootfull). Fuente: Rootfull.



Figura 6 Tejido de raíces vegetales de Bastián Díaz Jerez, fundador de Tsonotlab Estudio. Fuente: Publicación de la imagen por el autor. Permiso de reproducción concedido por el autor de la obra.

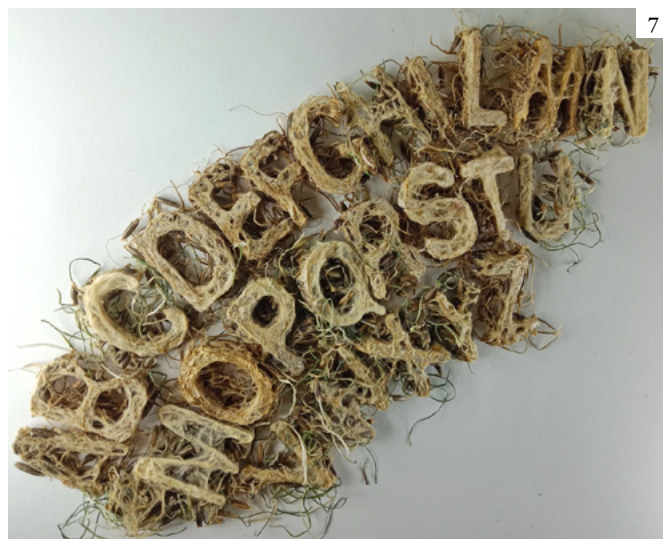


Figura 7 Tejido de letras de raíces vegetales de Bastián Díaz Jerez, fundador de Tsonotlab Estudio. Fuente: Publicación de la imagen por el autor. Permiso de reproducción concedido por el autor de la obra.

Figura 8 Mesas de cultivo del proyecto *Radix Morgana Amstelpark* (2015) de Egied Simons. Fuente: Egied Simons.



Bastián Díaz Jerez; cultivo simple como Egied Simons o fabricación digital) y, también, en su resultado material (tejidos, esculturas o estructuras, entre otros).

5. Discusión y conclusiones

Las prácticas de diseño que incluyen la cooperación de raíces vegetales con un objetivo de fabricación material son aún escasamente documentadas, pero develan maneras de hacer y de relacionarse con organismos vegetales innovadoras y de gran relevancia. Esta relación interes-

pecie ocurre, por un lado, entre el diseñador o la diseñadora con el vegetal cultivado, desde la fabricación; y, además, entre el observador y el producto diseñado, desde la apreciación estética. En este artículo, se han reflejado aspectos clave para el diseño con raíces vegetales, como el cultivo como metodología de diseño desde una ética de los cuidados, los fundamentos biológicos y ecológicos de las raíces como una oportunidad de diseño y una iniciática colección de puestas en práctica y modos de hacer.

El cultivo como metodología de diseño afectivo revela un paradigma desde el cual entender los procesos materiales que centra el vínculo interespecífico como oportunidad de cuidado. Los recientes avances en los estudios más que humanos aportan información a la disciplina del diseño sobre cómo generar vínculos de interacción conscientes afectivamente con otras especies.

La biología y la ecología de la raíz como oportunidad de diseño se plantea como una posibilidad de investigación transversal que implica una predisposición incluyente a metodologías ajenas, algo que los estudios de la tecnociencia (*Science and Technology Studies*, STS) han señalado

con anterioridad. El conocimiento de la raíz realizado por la biología implica un profundo conocimiento de las posibilidades de su comportamiento y su supervivencia.

Las prácticas de diseño con raíces vegetales suponen un avance revelador para el biodiseño y una producción aún limitada. Sin embargo, se trata de una práctica existente y relevante con respecto a prácticas de diseño que integran procesos de cultivo en su ejecución, e implican la integración y el afianzamiento de procesos fisiológicos y vitales de especies vegetales.

En este sentido, emergen varios aspectos por reseñar. En primer lugar, como se ha mencionado, supone una limitación la escasa documentación existente sobre estas prácticas (limitadas fuentes principales de información) y la elevada dispersión de estas en relación con la etnobotánica (investigaciones diferenciadas que ligeramente mencionan aplicaciones de las raíces en su contenido, pero no como objetivo principal). En segundo lugar, dependiendo de la intencionalidad del diseñador o la diseñadora, la distribución radicular intencionada con fines estéticos puede entenderse como una manipulación destacable desde un punto de vista ético. Condicionar el bienestar del organismo vegetal derivado de su instrumentalización, previo a su poda, cuestiona los aspectos anteriormente mencionados sobre la integridad vegetal, si bien son procesos ampliamente asumidos desde la agronomía. Por otro lado, existen limitaciones y ventajas industriales en relación con estos métodos. Las limitaciones tienen que ver con la naturaleza del organismo como posibilidad material. La capacidad de creci-

miento total limita la geometría de un producto, su colorimetría y textura condicionan su estética asociada y su capacidad biomecánica establece su resistencia estructural. Sin embargo, la biodegradabilidad de las raíces disminuye la huella de carbono de su fabricación, así como el cultivo como proceso de fabricación, que permite generar una cantidad variable de material en un plazo determinado de tiempo: el crecimiento del vegetal.

El cultivo como metodología de diseño desde las prácticas afectivas de cooperación con raíces vegetales supone una posibilidad técnica, estética, ecológica y política de relevancia dentro del ámbito de las artes visuales y del diseño de producto, industrial y arquitectónico. El afianzamiento de estas prácticas y de los procesos que las generan, como el cultivo, supone un punto de interés desde los sectores con una concienciación ecológica incluyente para o con organismos no humanos y sensibles con otras maneras de habitar el planeta.

Bibliografía

- a** Allan, J., Arnardottir, T., Birchall, E., Bridgens, B., Crawford, A., Mackenzie, L., Morrow, R., Ozkan, D. y Rawes, P. (Eds.) (2023). *Bioprotopia: Designing the built environment with living organisms*. Birkhäuser.
<https://doi.org/10.1515/9783035625806>
- Alpi, A., Amrhein, N., Bertl, A., Blatt, M. R., Blumwald, E., Cervone, F., Dainty, J., De Michelis, M. I., Epstein, E., Galston, A. W., Goldsmith, M. H. M., Hawes, C., Hell, R., Hetherington, A., Hofte, H., Juergens, G., Leaver, C. J., Moroni, A., Murphy, A. y Wagner, R. (2007). Plant neurobiology: No brain, no gain? *Trends in Plant Science*, 12(4), 135-136.
<https://doi.org/10.1016/j.tplants.2007.03.002>
- b** Baluška, F., Lev-Yadun, S. y Mancuso, S. (2010). Swarm intelligence in plant roots. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(12), 682-683.
<https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.09.003>
- Baluška, F., Mancuso, S. y Volkmann, D. (Eds.) (2006). *Communication in plants: Neuronal aspects of plant life*. Springer.
- Baluška, F., Mancuso, S., Volkmann, D. y Barlow, P. W. (2009). The «root-brain» hypothesis of Charles and Francis Darwin: Revival after more than 125 years. *Plant Signaling & Behavior*, 4(12), 1121-1127.
<https://doi.org/10.4161/psb.4.12.10574>
- Baluška, F., Volkmann, D., Hlavajova, A., Mancuso, S. y Barlow, P. W. (2006). Neurobiological View of Plants and Their Body Plan en *Communication in plants: Neuronal aspects of plant life* (pp. 19-36). Springer.
- Barad, K. (2007). *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Duke University Press.
<https://doi.org/10.2307/j.ctv12101zq>
- Barlow, P. W. (2006). Charles Darwin and the Plant Root Apex: Closing a Gap in Living Systems Theory as Applied to Plants en *Communication in plants: Neuronal aspects of plant life* (pp. 37-52). Springer.
- Bell, F. A. (2023). *Biomaterials for More-Than-Human Futures*. University of Colorado.
- Bueren, E. T. L. V. y Struik, P. C. (2005). Integrity and Rights of Plants: Ethical Notions in Organic Plant Breeding and Propagation. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 18(5), 479-493.
<https://doi.org/10.1007/s10806-005-0903-0>
- C** Calvo Garzón, P. y Keijzer, F. (2011). Plants: Adaptive behavior, root-brains, and minimal cognition. *Adaptive Behavior*, 19(3), 155-171.
<https://doi.org/10.1177/1059712311409446>
- Carrete, I. A., Ghodrati, S., Scherer, D. y Karana, E. (2023). Understanding the effects of root structure on the mechanical behaviour of engineered plant root materials. *Materials & Design*, 225, 111521.
<https://doi.org/10.1016/j.matdes.2022.111521>
- Chao, S. (2018). In the Shadow of the Palm: Dispersed Ontologies among Marind, West Papua. *Cultural Anthropology*, 33(4), 621-649.
<https://doi.org/10.14506/ca33.4.08>
- Comisión Europea. Joint Research Centre. (2016). *Global soil biodiversity atlas*. Publications Office.
<https://data.europa.eu/doi/10.2788/799182>
- d** Da Cunha, M. C. (2023). Anti-domesticação. *Piseagrama, Vegetalidades*, 34-45.
- Darwin, C. (1880). *The power of movements in plants*. John Murray.
<https://darwin-online.org.uk/content/frameset?itemID=F1325&viewtype=side&pageseq=1>
- Despret, V. (2022). *Autobiografía de un pulpo y otros relatos de anticipación*. CONSONNI.

Durand, L. (2022). Etnografía vegetal. Sobre el mundo que construimos en colaboración con las plantas. *Alteridades, Políticas de justicia y reparación*, 32(64), 111-123.

g

Groutars, E., Kim, R. y Karana, E. (2024). Designing living artefacts for multispecies interactions: An ecological approach. *International Journal of Design*, 18(2).
<https://doi.org/10.57698/V18I2.04>

Gruntman, M., Groß, D., Májeková, M. y Tielbörger, K. (2017). Decision-making in plants under competition. *Nature Communications*, 8(1), 2235.
<https://doi.org/10.1038/s41467-017-02147-2>

h

Haraway, D. (2019). *Seguir con el problema: Generar parentesco en el Chthuluceno*. Consonni.

Haraway, D. (con Mellén, I.) (2016). *Manifiesto de las especies de compañía*. Sans Soleil.

Hartmann, A., Rothballer, M. y Schmid, M. (2008). Lorenz Hiltner, a pioneer in rhizosphere microbial ecology and soil bacteriology research. *Plant and Soil*, 312(1-2), 7-14.
<https://doi.org/10.1007/s11104-007-9514-z>

Hetherington, A. J. (2024). Fossil Evidence Supports at Least Two Origins of Plant Roots en T. Beeckman y A. Eshel, *Plant Roots: The Hidden Half* (pp. 3-18). CRC Press.
<https://doi.org/10.1201/b23126>

Hiernaux, Q. (2021). The Ethics of Plant Flourishing and Agricultural Ethics: Theoretical Distinctions and Concrete Recommendations in Light of the Environmental Crisis. *Philosophies*, 6(4), 91.
<https://doi.org/10.3390/philosophies6040091>

l

Latour, B. y Yaneva, A. (2017). «Give Me a Gun and I Will Make All Buildings Move»: An ANT's View of Architecture. *Ardeh*, 01(08), 103-111.
<https://doi.org/10.17454/ARDETH01.08>

Ludwig, F., Middleton, W., Gallenmüller, F., Rogers, P. y Speck, T. (2019). Living bridges using aerial roots of ficus elastica – an interdisciplinary perspective. *Scientific Reports*, 9(1), 12226.
<https://doi.org/10.1038/s41598-019-48652-w>

m

Manti, F. (2015). Towards a new ethics for bioculture. *Global Bioethics*, 26(3-4), 177-189.
<https://doi.org/10.1080/11287462.2015.1024947>

Margulis, L. (1990). Words as Battle Cries: Symbiogenesis and the New Field of Endocytobiology. *BioScience*, 40(9), 673-677.
<https://doi.org/10.2307/1311435>

Martin, A., Myers, N. y Viseu, A. (2015). The politics of care in technoscience. *Social Studies of Science*, 45(5), 625-641.
<https://doi.org/10.1177/0306312715602073>

McNear, J. y David, H. (2013). The Rhizosphere—Roots, Soil and Everything In Between. *Nature Education Knowledge*, 4(3), 1.

Millner, M. E. (1932). Natural Grafting in *Hedera Helix*. *New Phytologist*, 31(1), 2-25.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.1932.tb07430.x>

Morton, T. (2019). *Humanidad: Solidaridad con los no-humanos*. Adriana Hidalgo.

Murphy, J. (2023, 19 de enero). An Architecture of Transscularity AN in conversation with Andrés Jaque. *The Architect's Newspaper*.
<https://www.archpaper.com/2023/01/an-in-conversation-with-andres-jaque/>

Musacchio, L. R. (2013). Cultivating deep care: Integrating landscape ecological research into the cultural dimension of ecosystem services. *Landscape Ecology*, 28(6), 1025-1038.
<https://doi.org/10.1007/s10980-013-9907-8>

Myers, N. (2021, 7 de enero). How to grow liveable worlds: Ten (not-so-easy) steps for life in the Planthroposcene. *abc: religion and ethics*.
<https://www.abc.net.au/religion/natasha-myers-how-to-grow-liveable-worlds:-ten-not-so-easy-step/11906548>

n

Nägeli, C. (con Leitgeb, H. y Schwendener S.) (1858). *Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik*. W. Engelmann.
<https://doi.org/10.5962/bhl.title.41397>

Novoplansky, A. (2009). Picking battles wisely: Plant behaviour under competition. *Plant, Cell & Environment*, 32(6), 726-741.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2009.01979.x>

Nowack, M. K., Vavrdová, T., Pitsili, E., Hirai, R. y Vahldick, H. (2024). The Root Cap en T. Beeckman y A. Eshel, *Plant Roots: The Hidden Half* (pp. 66-89). CRC Press.
<https://doi.org/10.1201/b23126>

p

Pardo de Santayana, M. y Morales, R. (2014). Inventario español de los conocimientos tradicionales relativos a la biodiversidad en M. Laura y Molina (Eds.). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Pasquero, C. y Poletto, M. (2022). *Biodesign in the age of artificial intelligence: Deep green*. Routledge.

Pérez Rigueiro, J. (2019). *Materiales Biológicos y Biomateriales*. Dextra.

Pollini, B. y 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>

Puig de la Bellacasa, M. (2017). *Matters of care: Speculative ethics in more than human worlds*. University of Minnesota Press.

Puig de la Bellacasa, M. (2023). *El espíritu del suelo: Por una comunidad más que humana*. Tercero incluido.

r

Ratner, B. D. y Zhang, G. (2020). A History of Biomaterials en *Biomaterials Science* (pp. 21-34). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816137-1.00002-7>

Rodríguez, C. (2021). *Biomaterials 101: From organic waste to material gold*.
<https://fablabbcn.org/blog/emergent-ideas/biomaterials-101>

Rodríguez-Alonso, G. y Dubrovsky, J. G. (2024). The Root Apical Meristem. En T. Beeckman y A. Eshel, *Plant Roots: The Hidden Half* (pp. 33-65). CRC Press.
<https://doi.org/10.1201/b23126>

s

Scarpitti, C. y Valsecchi, F. (2023). For a Coexistence with the More-Than-Human: Making Biomaterials from a Philosophical Perspective. *Sustainability*, 15(6), 5464.
<https://doi.org/10.3390/su15065464>

Scherer, D. (2015). *Interwoven* [Gráfico].
<https://dianascherer.nl/>

Scherer, D. (con Aloï, G., Fimmano, P. y Huizing, C.) (2023). *Interwoven: Exercises in root system domestication*. Jap Sam Books.

Scott, J. C. (2017). *Against the grain: A deep history of the earliest states*. Yale University Press.

Sheldrake, M. (2021). *Entangled life: How Fungi Make our Worlds, Change our Minds & Shape our Futures*. Random House.

Simard, S. W., Perry, D. A., Jones, M. D., Myrold, D. D., Durall, D. M. y Molina, R. (1997). Net transfer of carbon between ectomycorrhizal tree species in the field. *Nature*, 388(6642), 579-582.
<https://doi.org/10.1038/41557>

Simons, E. (2015). *Root fields* [Audiovisual].
<https://www.youtube.com/watch?v=X4MI3SkkUF0>

Sovová, L., Jehlička, P. y Daněk, P. (2021). Growing the Beautiful Anthropocene: Ethics of Care in East European Food Gardens. *Sustainability*, 13(9), 5193.
<https://doi.org/10.3390/su13095193>

t

Taiz, L., Alkon, D., Draguhn, A., Murphy, A., Blatt, M., Hawes, C., Thiel, G. y Robinson, D. G. (2019). Plants Neither Possess nor Require Consciousness. *Trends in Plant Science*, 24(8), 677-687.
<https://doi.org/10.1016/j.tplants.2019.05.008>

W

Wandersee, J. H. y Schussler, E. E. (1999). Preventing Plant Blindness. *The American Biology Teacher*, 61(2), 82-86.
<https://doi.org/10.2307/4450624>

Williams, N. y Collet, C. (2021). Biodesign and the Allure of «Grow-made» Textiles: An Interview with Carole Collet. *GeoHumanities*, 7(1), 345-357.
<https://doi.org/10.1080/2373566X.2020.1816141>

Z

Zhou, J., Barati, B., Wu, J., Scherer, D. y Karana, E. (2021). Digital biofabrication to realize the potentials of plant roots for product design. *Bio-Design and Manufacturing*, 4(1), 111-122.
<https://doi.org/10.1007/s42242-020-00088-2>

Imágenes

Figura 1

Puente Ummonoi de Ficus elastica. Fuente: Ludwig et al. (2019).

Figura 2

Ejemplo de inosculación descrito por Millner. Fuente: Millner (1932).

Figura 3

Tejido de raíces vegetales del proyecto Interwoven (2015) de Diana Scherer. Fuente: Diana Scherer.

<https://dianascherer.nl/>

Figura 4

Tejido de raíces vegetales del proyecto Hyper Rhizome (2020) de Diana Scherer. Fuente: Diana Scherer.

<https://dianascherer.nl/>

Figura 5

Luminarias de tejido de raíces vegetales del proyecto Grounded (2025) de Zena Holloway (Rootfull). Fuente: Rootfull.

<https://www.rootfull.com/>

Figura 6

Tejido de raíces vegetales de Bastián Díaz Jerez, fundador de Tsonotlab Estudio. Fuente: Publicación de la imagen por el autor. Permiso de reproducción concedido por el autor de la obra.

Figura 7

Tejido de letras de raíces vegetales de Bastián Díaz Jerez, fundador de Tsonotlab Estudio. Fuente: Publicación de la imagen por el autor. Permiso de reproducción concedido por el autor de la obra.

Figura 8

Mesas de cultivo del proyecto Radix Morgana Amstelpark (2015) de Egied Simons. Fuente: Egied Simons.

<https://www.egiedsimons.nl/>

Sergio Cabanyes

Arquitecto por la Universidad de Alicante (UA) y actualmente cursa el grado en Ciencias Ambientales en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Su práctica se sitúa en la intersección entre el diseño y la ecología, desde una lectura consciente con otras especies. Está especializado en el cultivo y crecimiento de biomateriales —con formación en Tsonotlab, Amniótica y MIT—, así como en comportamiento y cognición animal —Brutal Formación—. Su trabajo se centra en el diseño arquitectónico y de mobiliario, la fabricación con biomateriales y el desarrollo de producto, incorporando procesos vinculados a la fabricación digital. En su práctica reciente investiga el potencial de los tejidos de raíces vegetales aplicados al diseño de producto, explorando nuevas relaciones entre materia, técnica y ecología.

Architect graduated from the University of Alicante and currently pursuing a degree in Environmental Sciences at the National University of Distance Education (UNED). His practice is situated at the intersection of design and ecology, from a conscious reading alongside other species. He specializes in the cultivation and growth of biomaterials — with training at Tsonotlab, Amniótica and Massachusetts Institute of Technology — as well as in animal behaviour and cognition — Brutal Formación. His work focuses on architectural and furniture design, biomaterial fabrication, and product development, incorporating processes linked to digital fabrication. In his recent practice, he investigates the potential of plant root tissues applied to product design, exploring new relationships between matter, technique, and ecology.



María Mallo Zurdo

<https://orcid.org/0000-0003-3864-594X>

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, UPM

(Madrid, España)

maria.mallo@upm.es

Hacia una transformación biomaterial: tensiones y contradicciones en la cocreación con hongos, bacterias y algas en el diseño regenerativo

Towards a Biomaterial Transformation: Tensions and contradictions in co-creation with fungi, bacteria and algae in regenerative design

Recibido: 04/07/2025

Aceptado: 07/04/2026

Cómo citar este artículo:

Mallo Zurdo, M. (2026) «Hacia una transformación biomaterial: tensiones y contradicciones en la cocreación con hongos, bacterias y algas en el diseño regenerativo». *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 11(21), pp 58-81

[DOI 10.46516/inmaterial.v11.294](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v11.294)

Palabras clave:

biomateriales, cocreación multiespecie, ecologías materiales, diseño regenerativo, agencia material.

Keywords:

Biomaterials, multispecies co-creation, material ecologies, regenerative design, material agency.

Resumen

Este artículo examina cómo las prácticas de cocreación con organismos vivos pueden contribuir a la construcción de presentes y futuros más regenerativos. La pregunta que guía el texto es: “¿Qué condiciones metodológicas, materiales y logísticas permiten (o impiden) un diseño con biomateriales alineado con ciclos ecológicos, y qué contradicciones emergen al trasladarlo a contextos profesionales e institucionales contemporáneos?”

La contribución se plantea como una reflexión crítica basada en una revisión narrativa de referentes internacionales y en el análisis de prototipos y casos desarrollados por este equipo de investigación, situados en el ámbito del diseño en sentido amplio. Para ello, se traza un recorrido desde algoritmos generativos inspirados en geometrías naturales hasta procesos de diseño que incorporan materiales vivos y arquitecturas adaptativas, asumiendo la imposibilidad de un control absoluto y la necesidad de reconocer la coagencialidad de hongos, bacterias y algas.

Los casos analizados permiten identificar tensiones recurrentes entre el ideal de circularidad y las condiciones reales de producción: uso inevitable de plásticos (moldes y embalajes), dependencia de transporte internacional y restricciones impuestas por circuitos culturales como bienales y exposiciones. Como aportes, el artículo propone (1) la trazabilidad material como herramienta crítica y pedagógica para evaluar decisiones y compromisos, (2) una aproximación al diseño que prioriza relaciones cuidadosas entre materiales, cuerpos y entornos y (3) criterios analíticos transferibles para integrar procesos materiales vivos en fases de prototipado, documentación y mediación pública. Finalmente, se señala la articulación entre investigación experimental, academia y práctica aplicada como una condición clave para sostener este tipo de prácticas en contextos reales.

Abstract

This article examines how practices of co-creation with living organisms can contribute to the construction of more regenerative presents and futures. The guiding question of the text is: what methodological, material and logistical conditions enable (or hinder) a biomaterial-based design aligned with ecological cycles, and what contradictions emerge when these practices are translated into contemporary professional and institutional contexts?

The contribution is articulated as a critical reflection based on a narrative review of international references and on the analysis of prototypes and case studies developed by this research team, situated within an expanded understanding of design. To this end, the article traces a trajectory from generative algorithms inspired by natural geometries to design processes that incorporate living materials and adaptive architectures, assuming the impossibility of absolute control and the need to acknowledge the co-agentiality of fungi, bacteria and algae.

The analysed cases reveal recurring tensions between the ideal of material circularity and real production conditions: the unavoidable use of plastics (moulds and packaging), reliance on international transportation, and constraints imposed by cultural circuits such as biennials and exhibitions. As contributions, the article proposes: (1) material traceability as a critical and pedagogical tool for evaluating decisions and commitments, (2) a design approach that prioritises careful relationships between materials, bodies, and environments and (3) transferable analytical criteria for integrating living material processes into phases of prototyping, documentation and public mediation. Finally, the article highlights the articulation between experimental research, academia and applied practice as a key condition for sustaining these approaches in real-world contexts.

1. Introducción. Habitar el problema: diseño, biomateriales y regeneración

Diseñar generando un impacto positivo en el entorno constituye uno de los principales desafíos del diseño contemporáneo. En este contexto, las prácticas de cocreación con organismos vivos se han posicionado como estrategias potencialmente regenerativas. Sin embargo, su desarrollo plantea interrogantes relevantes, especialmente en relación con la posibilidad de que estas prácticas, aun desde planteamientos críticos, puedan reproducir, de forma involuntaria, dinámicas propias del sistema productivo contemporáneo.

En un planeta donde la masa antropogénica supera la biomasa terrestre (Elhacham *et al.*, 2020), reciclar plástico resulta claramente insuficiente. El reto no se limita a sustituir materiales, sino a repensar los modos de producir, diseñar y habitar desde una conciencia material situada. En este contexto, la noción de «habitar el problema» (Haraway, 2019) propone abandonar las soluciones totalizantes y asumir la complejidad, las contradicciones y los límites como parte constitutiva de cualquier práctica ecológicamente responsable. Desde esta perspectiva, se plantea la necesidad de generar propuestas con materiales cuyos procesos de degradación sean coherentes con el uso y la temporalidad que cada diseño requiere.

Desde una perspectiva ecofeminista, estas tensiones han sido también señaladas en

relación con los límites biofísicos y la centralidad de los cuidados, subrayando que no toda transformación material es necesariamente regenerativa si no atiende a las condiciones de reproducción de la vida en sentido amplio (Herrero, 2021).

A partir de estas consideraciones, el artículo indaga en las condiciones metodológicas, materiales y logísticas que permiten (o impiden) un diseño con biomateriales alineado con ciclos ecológicos, prestando especial atención a las contradicciones que emergen cuando estas prácticas se insertan en contextos profesionales e institucionales, como bienales, exposiciones y encargos urbanos.

El manuscrito se plantea como una investigación basada en la práctica, combinada con una revisión narrativa y el análisis crítico de casos propios y referentes internacionales en el ámbito del diseño en sentido amplio. A partir de prototipos desarrollados entre 2013 y 2022, se analizan procesos de diseño que incorporan algoritmos generativos, biomateriales cocinados (entendidos como materiales biobasados producidos mediante la formulación, la transformación y la cocción de ingredientes biológicos en contextos experimentales) y materiales vivos, como micelio o celulosa bacteriana.

El aporte del artículo es doble. Por un lado, propone un conjunto de criterios analíticos transferibles para evaluar prácticas de diseño con biomateriales a partir de criterios como circularidad efectiva, dependencia de infraestructuras, temporalidades impuestas, ergonomía y coagenialidad material. Por otro lado, visibiliza cómo los fallos, desvíos e imprevistos, lejos de ser meros

problemas técnicos, pueden leerse como manifestaciones de una agencia material que entra en fricción con la imposición de formas, tiempos y lógicas heredadas del diseño moderno y colonial.

Desde esta perspectiva, el texto no busca ofrecer soluciones cerradas, sino contribuir críticamente al debate contemporáneo sobre diseño regenerativo, materialidades más-que-humanas y responsabilidad ética en contextos institucionales y productivos complejos.

2. Marco teórico: coagencialidad, ecologías materiales y diseño regenerativo

2.1. Simbiogénesis y agencia más-que-humana

A finales del siglo XX, Lynn Margulis (2002) situó a los microorganismos y a las alianzas simbióticas en el centro de los procesos evolutivos, cuestionando la primacía del individuo y la competencia como motores de la vida. La teoría de la simbiogénesis plantea que la cooperación entre organismos de distintos reinos constituye una condición estructural de los sistemas vivos, y no una excepción. Esta perspectiva resulta especialmente relevante para repensar las prácticas contemporáneas de diseño con biomateriales, al desplazar la autoría humana y abrir el proceso proyectual a formas de cocreación multiespecie.

Diseñar con hongos, bacterias o algas implica reconocer que la materia viva no es pasiva ni completamente controlable, sino que actúa, responde y transforma el proceso. Esta concepción de la materia como agente constituye un antecedente directo de los enfoques contemporáneos sobre la coagencialidad y la intraacción, donde los resultados no son preexistentes, sino que emergen de relaciones situadas entre humanos, materiales, organismos y contextos.

Esta comprensión relacional de la materia y de la agencia se alinea con aportes recientes del pensamiento posthumano que cuestionan la centralidad del sujeto humano y proponen marcos ontológicos basados en la interdependencia, la vulnerabilidad y la responsabilidad compartida entre entidades humanas y no humanas (Braidotti, 2022).

2.2. Habitar el problema y la ecología oscura

Desde el ámbito de los estudios feministas y posthumanistas, la noción de «habitar el problema» (Haraway, 2019) propone una forma de pensamiento que rehúye las soluciones totalizantes y asume la complejidad, la ambigüedad y las contradicciones como condiciones inevitables de la acción responsable. En lugar de buscar respuestas limpias o modelos universales de sostenibilidad, este enfoque invita a permanecer en la incomodidad, atendiendo a los límites materiales, políticos y éticos de cada decisión proyectual.

En esta línea, la ecología oscura (Morton, 2018) cuestiona las narrativas optimistas y transparentes de lo «verde», señalando que toda práctica ecológica está

atravesada por tensiones, dependencias y huellas inevitables. Desde esta perspectiva, los fallos, los desvíos y los fracasos no se entienden como errores por corregir, sino como manifestaciones de relaciones materiales complejas que resisten ser simplificadas. Este marco resulta especialmente pertinente para analizar prácticas de diseño con biomateriales desarrolladas en contextos institucionales y productivos reales, donde las aspiraciones regenerativas entran en fricción con restricciones logísticas, temporales y económicas.

2.3. Biomateriales contemporáneos: entre regeneración y mercado

En las últimas dos décadas, numerosos desarrollos en biomateriales han transitado desde prácticas experimentales y universitarias hasta aplicaciones industriales a gran escala. Empresas que cuentan con inversiones multimillonarias como Notpla (<https://www.notpla.com/>), Ecovative (<https://ecovative.com/>) o MycoWorks (<https://www.mycoworks.com/>) han logrado introducir en el mercado materiales biobasados que funcionan como alternativas a envases alimenticios de plástico, poliestireno expandido o cuero animal (respectivamente). De esta forma, demostraron la viabilidad técnica de estas propuestas en contextos industriales.

Sin embargo, la consolidación industrial de los biomateriales plantea nuevas tensiones. La necesidad de escalabilidad, estandarización y competitividad económica, en algunos casos, compromete la circularidad material y favorece prácticas de *greenwashing*. Materiales comercializados como «cueros alter-

nativos» elaborados a partir de cactus o residuos de la uva o la piña y presentados como «biodegradables» incorporan porcentajes significativos de polímeros sintéticos, que dificultan su degradación efectiva y desplazan el problema hacia otras fases del ciclo de vida.

Este contexto evidencia que la regeneración no depende únicamente de la naturaleza del material, sino del sistema completo en el que se produce, distribuye, utiliza y desecha. Analizar los biomateriales exige, por tanto, atender no solo a sus propiedades físicas o biológicas, sino también a sus condiciones de producción y circulación dentro de una ecología material compleja.

2.4. Ecologías materiales abiertas y conocimiento situado

Frente a los modelos industriales cerrados, en paralelo, han emergido redes abiertas de investigación y experimentación en biomateriales basadas en el intercambio de conocimientos, recetas y experiencias. Plataformas como Materiom (<https://www.materiom.org/>), encuentros latinoamericanos de biodiseño como Biopolimérica (<https://linktr.ee/biopolimerica/>), cursos independientes y *biolabs* universitarios configuran una ecología distribuida del saber material, donde el conocimiento se produce de forma situada, colaborativa y no extractiva. En esta línea, publicaciones recientes del grupo de investigación EcoBD Lab, vinculado a la Universidad Europea de Madrid, como la colección EcoMat (Pizarro, Trigo y Marcos, 2025), ofrecen aportes sistemáticos sobre la creación, la formulación y la documentación de

materiales biobasados, reforzando un enfoque situado, interdisciplinar y relacional en la producción de conocimiento material.

Estas prácticas ponen en cuestión la separación entre experticia técnica y práctica cotidiana, y reivindican procesos de aprendizaje basados en la experimentación, el error y el cuidado. En este contexto, las prácticas *do it yourself* (DIY) o *cook it yourself* (CIY) no se entienden como aproximaciones *amateurs*, sino como metodologías situadas de producción de conocimiento material, en las que cocinar biomateriales, documentar fallos o adaptar recetas a contextos locales constituye una forma legítima de investigación aplicada.

Este marco resulta fundamental para comprender las prácticas analizadas en el presente artículo, que se sitúan deliberadamente entre la investigación experimental, la práctica artística y el diseño aplicado, asumiendo la imposibilidad de una pureza material absoluta (Morton, 2018) y entendiendo la regeneración como un proceso gradual, situado y relacional.

3. Metodología. Diseñar a través de los materiales y cocrear con lo vivo

La investigación se inscribe en enfoques de diseño en los que el material no se concibe como un medio pasivo, sino como un agente activo del proceso. En este marco, el artículo se apoya fundamentalmente en el enfoque de *design through materials*, entendido como una metodología de investigación basada en la práctica, donde el diseño opera como una forma de producción de conocimiento (Karana, Pedgley y Rognoli, 2013; Giaccardi y Karana, 2015).

Desde esta perspectiva, los materiales no se utilizan únicamente para dar lugar a objetos finales, sino como herramientas para pensar, experimentar y cuestionar los propios procesos de diseño. Los errores, los fallos, las transformaciones inesperadas y las desviaciones respecto a los resultados previstos se documentan y analizan como parte del proceso de investigación, incorporándose como información relevante para la comprensión del comportamiento material y del desarrollo proyectual.

Este enfoque se amplía aquí hacia contextos de cocreación multiespecie, en los que los materiales incorporan organismos vivos o procesos biológicos activos. Diseñar a través de materiales vivos implica asumir la pérdida de control absoluto, reconocer la coagencialidad de entidades humanas y no humanas y aceptar que el proyecto emerge de una negociación continua

entre intencionalidad proyectual, capacidades materiales y condiciones ambientales. En este sentido, el diseño se entiende como un proceso relacional e intraactivo, más que como una secuencia lineal orientada a un resultado predeterminado.

Por otro lado, esta perspectiva se alinea con marcos contemporáneos de investigación en diseño orientado a materiales, como el *materials driven design* (Karana *et al.*, 2015), en cuyo contexto se sitúan aportaciones recientes que consolidan metodologías basadas en la exploración iterativa, la caracterización material y la transferencia de conocimiento desde la práctica. En este sentido, trabajos como el de Pizarro y Rego (2025) refuerzan el papel del material como agente activo en el proceso de diseño.

Metodológicamente, el artículo analiza cinco casos propios desarrollados entre 2013 y 2022, seleccionados por su diversidad material y por su capacidad para poner en relación aspiraciones regenerativas y condiciones reales de producción. Estos casos se ponen en diálogo con referentes internacionales relevantes con el objetivo de situar la práctica analizada en un marco más amplio de investigación y experimentación contemporánea en diseño con biomateriales.

Se asume como limitación el carácter situado de la práctica presentada. No obstante, el análisis aspira a ofrecer criterios y aprendizajes transferibles a otras investigaciones basadas en práctica, especialmente a aquellas que trabajan con biomateriales, procesos vivos y contextos institucionales complejos.

4. Casos de estudio y análisis crítico

Los casos que se presentan a continuación se analizan a partir de una matriz común de criterios: (1) circularidad material efectiva, (2) dependencia de moldes e infraestructuras, (3) logística y escalas de producción, (4) temporalidades impuestas frente a ritmos biológicos, (5) relación con el cuerpo y la ergonomía y (6) coagencialidad material e indeterminación. Estos criterios permiten leer los proyectos no como soluciones cerradas, sino como situaciones donde se ponen en relación distintos condicionantes materiales, técnicos y contextuales.

4.1. De la eficiencia formal a la agencia corporal

Los primeros prototipos analizados se sitúan en una etapa previa a la incorporación explícita de biomateriales, pero resultan relevantes como antecedente conceptual. En el primer caso, el diseño se apoya en algoritmos generativos inspirados en geometrías naturales, que desplazan la autoría desde la forma impuesta hacia procesos de generación formal (Mallo, 2015).

En este sentido, desde el ámbito matemático se ha demostrado que las estructuras irregulares pueden presentar mayores niveles de eficiencia en comparación con las geometrías ortogonales predominantes en la construcción convencional (Mallo, Vidal y Santamaría, 2014). A partir de estos principios, el equipo de investigación desarrolla un primer prototipo espacial en 2013 (Mallo, 2013), donde la

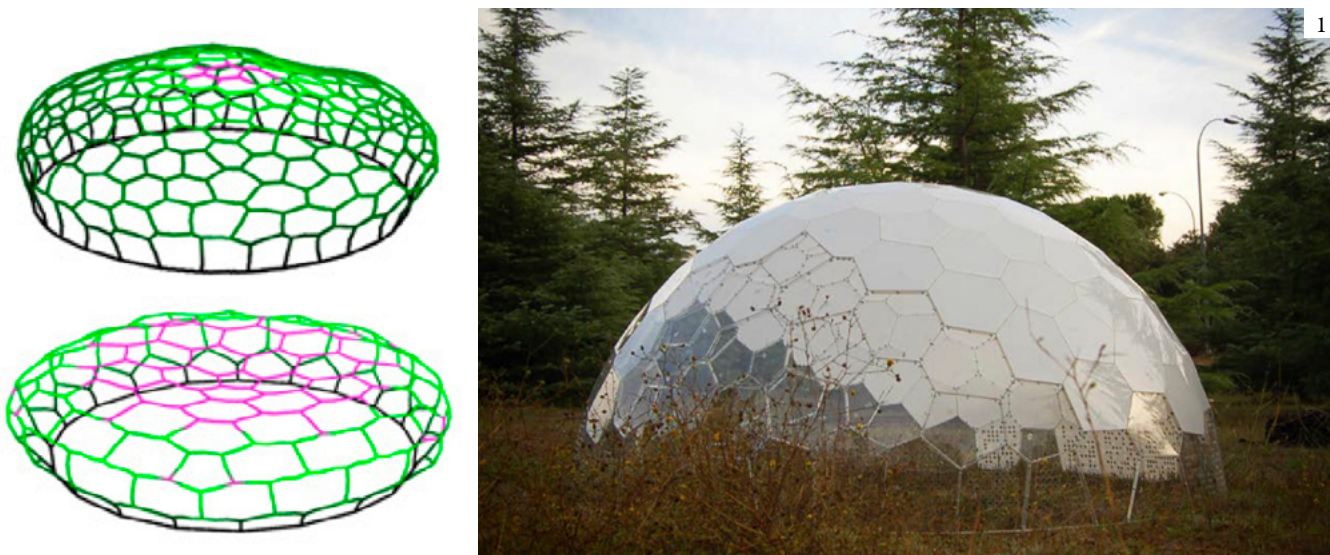


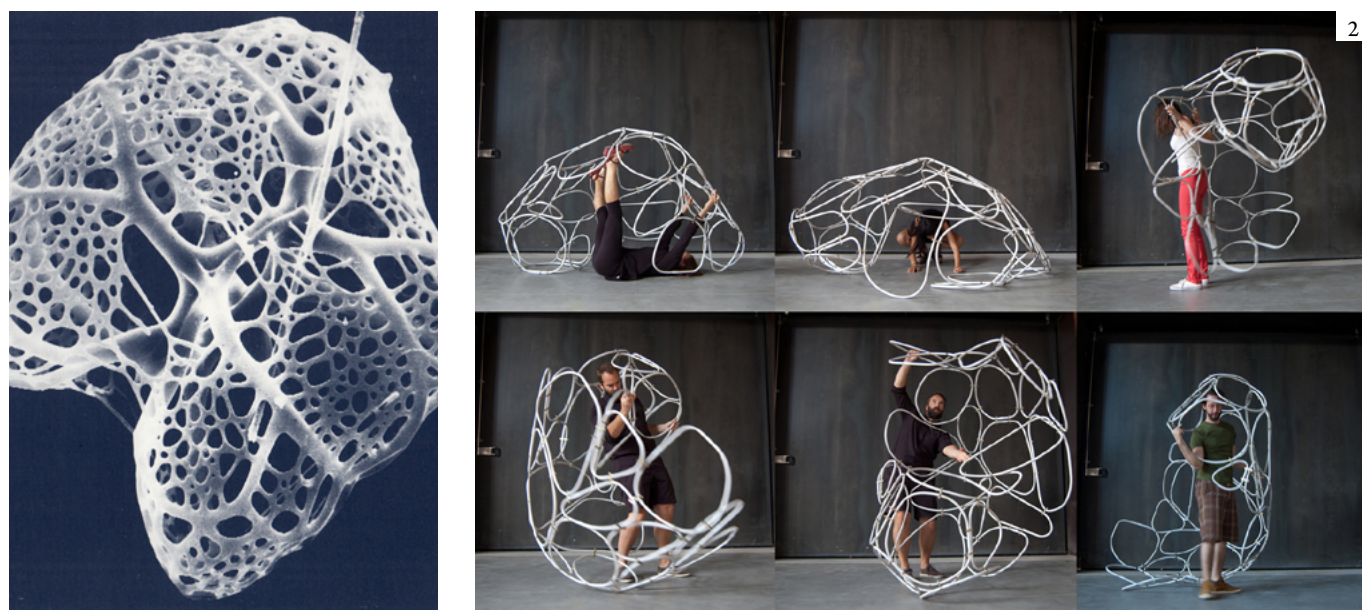
Figura 1 Derecha: *Teselaciones Irregulares Eficientes (TIE)*, María Mallo, Miguel Vidal y Javier Santamaría (2013). Izquierda: comparativa de comportamiento estructural entre TIE (arriba) y una cúpula geodésica (abajo), diagrama generado por Prajish Vinayak.

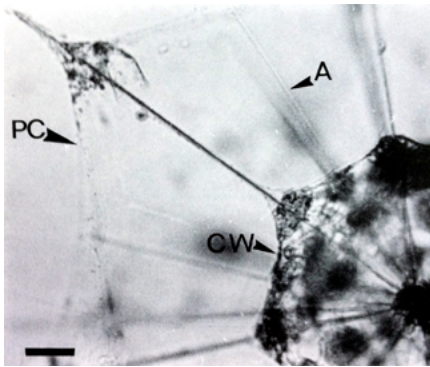
optimización formal y estructural se convierte en el eje central del proyecto (Figura 1).

En un segundo prototipo, desarrollado en 2014, se profundiza en la comprensión de que las formas en la naturaleza no son entidades estáticas, sino configuraciones en continua adaptación a su entorno. Inspirado en la noción de «arquitectura líquida» de Marcos Novak (1991) —una arquitectura cuya forma es contingente y dependiente de la interacción con sus habitantes—, el proyecto explora la posibilidad de trasladar estas lógicas desde el plano virtual hacia el ámbito material. El prototipo consiste en

un entramado de formas ameboides conectadas que se expanden, contraen y reorganizan en función de la manipulación corporal, estableciendo un estado de interdependencia dinámica entre espacio y cuerpo (Figura 2). Esta aproximación dialoga también con el concepto de espacio-cuerpo dinámico desarrollado por Jaime del Val en el marco del proyecto *Metabody*, donde arquitecturas flexibles e intraactivas promueven la exploración del movimiento y la emergencia de nuevas posibilidades perceptivas (<https://metabody.eu/>).

Figura 2 Izquierda: microfotografía de esqueleto radiolario realizada por Helmcke, *IL33 Radiolaria*, p. 119. Derecha: *Habitáculo Performativo*, María Mallo (2014).





Desde los criterios de análisis propuestos, estos dos prototipos muestran una evolución en la cesión de control proyectual: se pasa del cálculo generativo orientado a una eficiencia formal y estructural a una arquitectura adaptable donde el cuerpo participa activamente en la configuración espacial. Sin embargo, esta apertura a la indeterminación y a la coagencialidad —formal o corporal— permanece todavía desligada de una coherencia material regenerativa. Precisamente, esta tensión entre procesos dinámicos y materialidades aún no alineadas con los ciclos ecológicos marca la transición hacia los casos posteriores, donde se incorpora la dimensión biomaterial.

4.2. Entornos físicos vivos, transición biomaterial y ética del cuidado

Profundizando en la exploración de arquitecturas adaptativas, el tercer prototipo marca un giro decisivo hacia la generación de «entornos físicos vivos», donde las fronteras entre lo natural y lo artificial, lo físico y lo digital, se vuelven deliberadamente difusas. El proyecto se centra en el análisis de las membranas de los organismos vivos y da lugar a un hábitat cercano a lo fluido, conformado por una membrana flexible producida a partir de látex líquido, suspendida mediante un sistema de cuerdas y capaz de

albergar plantas en su interior. Los movimientos de esta membrana, provocados por los cuerpos que la habitan, se combinan con proyecciones dinámicas generadas mediante algoritmos, lo que produce una experiencia espacial cambiante y envolvente (Figura 3). La coexistencia de organismos naturales y artificiales, junto a esta variabilidad formal y sensorial, generan la percepción de habitar algo vivo.

Este tipo de configuraciones espaciales puede inscribirse en lo que algunos autores han descrito como «condiciones posnaturales», caracterizadas por la disolución de los límites tradicionales entre naturaleza y tecnología, y por la emergencia de nuevas formas de experiencia estética e interacción material (Parikka, 2015). En esta línea, la «estética híbrida» resultante de la fusión entre membranas bioinspiradas, tecnologías generativas y organismos vivos dialoga con la noción de «arquitectura biodigital» desarrollada por Alberto Estévez (Estévez, s. f.), que propone una integración radical entre sistemas biológicos y tecnologías digitales como vía para redefinir los modos contemporáneos de habitar y construir.

A partir de esta experiencia, se inicia una transición biomaterial consciente que implica tanto una investigación material situa-

Figura 3 Izquierda: membrana celular de un radiolario de la especie *Acantharia*, traccionada por las espículas. Derecha: *Protosphaera*, prototipo material dirigido por María Mallo dentro del grupo de investigación multidisciplinar Naturaleza Generativa, MediaLab Prado (2015).



Figura 4 De izquierda a derecha: *Caja de formas*, María Mallo (2018); *Cíclica*, María Mallo (2020); *Crisálida*, María Mallo (2020) y *Háptica*, María Mallo (2021). Fotografías 2 y 3 de Raquel Congosto.

da como un retorno a materiales naturales y técnicas ancestrales. En proyectos posteriores, los tubos de PVC son sustituidos por barras de madera; las conexiones metálicas, por nudos impresos en PLA biodegradable; y las estructuras rígidas, por entramados de ratán, médula y mimbre. Asimismo, los espacios comienzan a tejerse con fibras como lino, lana, rafia o papel (Figura 4). Estas decisiones no responden únicamente a criterios formales, sino a la voluntad de reducir la toxicidad, favorecer la biodegradación y asumir una mayor coherencia material con los discursos ecológicos planteados.

No obstante, esta transición pone de manifiesto nuevas contradicciones. No es lo mismo trabajar con ratán en Asia que hacerlo en Madrid; no es lo mismo utilizar materiales locales que depender de cadenas de suministro globales con una elevada huella de carbono asociada al transporte. Estas diferencias muestran la dependencia del diseño con biomateriales respecto a los contextos geográficos, culturales y económicos. En este sentido, el enfoque de «ecologías materiales» propuesto por Fallan y Halland (2023) subraya la necesidad de entender

los materiales no como objetos aislados, sino como procesos insertos en flujos históricos, culturales y ecológicos interconectados. Desde esta perspectiva, toda elección material conlleva una dimensión ética y ambiental que atraviesa la extracción, la transformación, el uso y la disposición final del material.

Por otro lado, la cuestión del cuidado se vuelve aún más explícita con el uso del látex líquido en un cuarto prototipo desarrollado en 2017. Tras lograr materializar un espacio continuo compuesto por suelo, paredes y techo de látex (Figura 5), se toma la decisión de no volver a emplear este material en proyectos posteriores. Aunque el látex es biodegradable y posee cualidades sensoriales especialmente adecuadas para generar arquitecturas envolventes, su procesamiento industrial requiere grandes cantidades de amoníaco, lo que convierte su manipulación en un proceso altamente tóxico. Este hecho desplaza la reflexión desde la materialidad en sí hacia una ética del cuidado de quienes producen estos espacios.

Los cuidados son importantes. Sin embargo, no lo son únicamente en el plano físico: cuidarse y cuidar resulta igualmente



esencial en los planos emocional y mental. En este contexto surge la pregunta: “¿Sería posible una arquitectura capaz de acoger los diferentes estados emocionales de quienes la habitan?”. Inspirándose en el comportamiento de las membranas de ciertos microorganismos, que se hinchan o se contraen en función de sus necesidades de flotación, el proyecto explora la posibilidad de generar arquitecturas que se expanden o se repliegan en relación con el estado corporal y emocional de quien habita. Siguiendo la noción de «intraacción» de Karen Barad (2007), estas arquitecturas se conciben como sistemas relacionales en los que cuerpos, materiales y entorno se coconstituyen en una reconfiguración continua.

Sin embargo, los sistemas de interacción propuestos (basados en sensores de presión y servo-

motores controlados mediante Arduino) no llegaron a funcionar ni en la primera instalación ni en una segunda iteración realizada en 2018. Actualmente, esta arquitectura permanece desmontada y almacenada, a la espera de una posible reactivación futura (Figura 6).

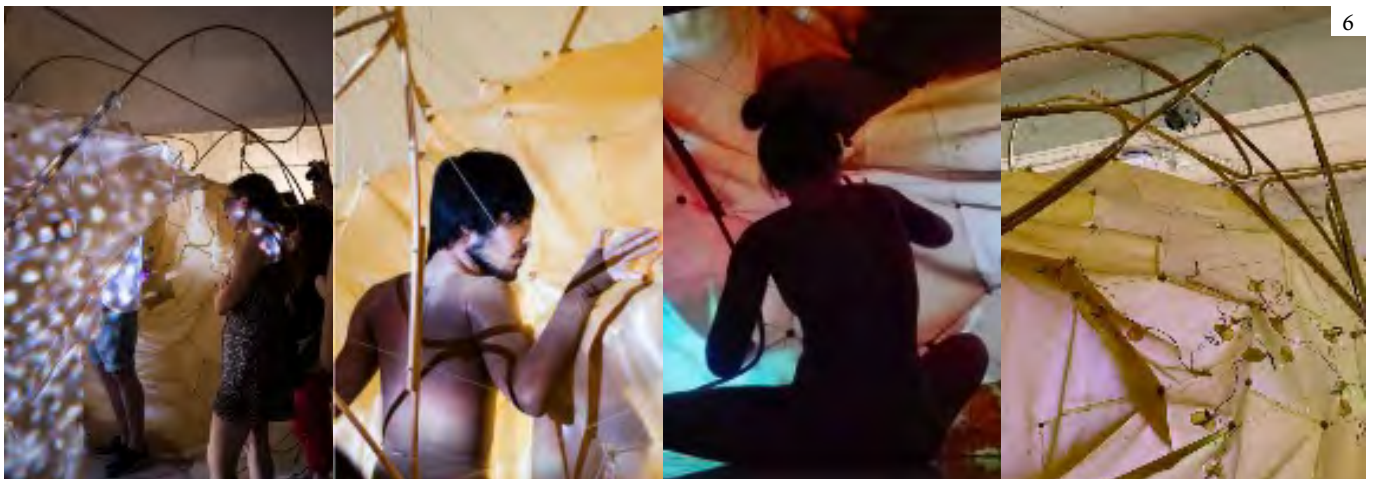
Desde los criterios de análisis aquí propuestos, este caso permite identificar límites materiales, tecnológicos y logísticos en el desarrollo de entornos «vivos».

4.3. Cocreación multiespecie y contradicciones institucionales

Si en los casos anteriores la investigación se centraba en la generación de entornos físicos que evocaban lo vivo mediante la fusión de lo natural y lo artificial, el foco se desplaza ahora hacia

Figura 5 Izquierda: proceso de elaboración de la membrana de látex, fotografía de Laura Casas. Derecha: interior de *Una Arquitectura para Ecosistemas Emocionales Diversos*, María Mallo (2017), fotografía de Pablo Wegmann.

Figura 6 *Una Arquitectura para Ecosistemas Emocionales Diversos*, María Mallo (2017-2018). De izquierda a derecha, créditos de las fotografías: Galerna, Galerna, Miriam Bue, Ricardo Santonja.



el trabajo directo con materiales vivos, incorporando organismos biológicos activos (micelio y celulosa bacteriana) como parte constitutiva del proceso de diseño.

En la naturaleza no existen residuos: aquello que un organismo desecha se convierte en recurso para otro, lo que da lugar a ciclos inherentemente circulares. Desde esta premisa, surge una pregunta central para el diseño con materiales vivos: “¿Podría concebirse una arquitectura alineada con los ciclos naturales, capaz de crecer, transformarse y degradarse de forma coherente con su uso y su contexto?”. Estas cuestiones orientan el desarrollo de un quinto prototipo, realizado entre finales de 2018 y el verano de 2019, que se concibe como un proceso en el que se cría hasta el diseño, desplazando la autoría desde el control formal hacia la selección y el acompañamiento de especies vivas.

Este enfoque dialoga con la noción de «arquitectura evolutiva» formulada por John Frazer (1995), que concibe la arquitectura como una forma de vida artificial sujeta a procesos de morfogénesis, replicación y selección, cuyo objetivo es alcanzar comportamientos simbióticos y equilibrios metabólicos análogos a los del entorno natural. En este marco, los algoritmos generativos no determinan una forma final, sino que plantean un campo de posibilidades que se negocia con las capacidades y los límites de los organismos implicados.

Las primeras probetas se realizan con micelio de seta de ostra cultivado sobre serrín. Sin formación previa específica y con información técnica limitada, los resultados no alcanzan la rigidez estructural esperada. Ante esta

situación, se decide incorporar un endoesqueleto de varilla de hierro y tablero de MDF, que funciona como encofrado perdido. Esta decisión supone una primera renuncia significativa: aceptar la pérdida de una arquitectura íntegramente cultivada para garantizar estabilidad y viabilidad constructiva.

La complejidad del proceso evidencia la necesidad de incorporar saberes expertos externos cuando se trabaja con materiales vivos. La colaboración con un micólogo profesional independiente resulta determinante para identificar la causa del fallo inicial: el micelio no puede metabolizar madera de especies resinosas, por lo que el serrín utilizado (de procedencia no controlada) probablemente contenía pino. Siguiendo esta indicación, se sustituye el sustrato por paja, una decisión que responde tanto a criterios de facilidad de cultivo como logísticos, ya que reduce el peso de las piezas y facilita su manipulación y transporte. El hecho de que la instalación deba trasladarse a otro país para su exhibición en una bienal introduce una nueva contradicción: aunque se trabaja con materiales cultivados y biodegradables, el proyecto genera una huella de carbono considerable asociada al transporte internacional. Esta paradoja es inherente a la lógica expositiva de muchas bienales, que rara vez producen las obras *in situ* y entran, así, en tensión con los principios de circularidad que estos proyectos buscan promover.

El proyecto suma, además, otras contradicciones materiales y de consumo energético. Los muros y los nervios se patronan en plástico, configurando fundas que actúan simultáneamente como moldes e incubadoras para el



micelio. Tras el cultivo, el micelio superficial queda adherido al plástico, lo que hace inviable su reutilización. Esto genera residuos de plásticos de un solo uso, una de las principales cuestiones que la producción con biomateriales pretende evitar. Por otro lado, el cultivo se realiza en pleno verano, en un espacio que requiere climatización artificial mediante aires acondicionados para mantener las condiciones adecuadas de crecimiento. Los plazos impuestos por la bienal hacen imposible ajustar el proceso a los ritmos estacionales naturales, lo que introduce una importante fricción entre temporalidades biológicas y tiempos institucionales (Figura 7).

Diseñar con materiales vivos implica aceptar la pérdida de control absoluto. En el intento de producir burbujas de celulosa bacteriana destinadas a ocupar los huecos entre los nervios de micelio, aparecen colonias no previstas de mohos que compiten por los nutrientes. Paradójicamente, cocrear con microorganismos vivos requiere, en muchos casos, aislarse de otros procesos naturales mediante entornos estériles. Las burbujas proyec-

tadas no llegan a materializarse; en su lugar, emergen paisajes orgánicos inesperados, resultado de la coexistencia y disputa entre distintas colonias. Estas formaciones, de gran potencia visual, se documentan y se presentan como una serie de veinte fotografías (Figura 8), desplazando el foco desde el objeto arquitectónico hacia la observación de procesos vivos en transformación.

En este terreno de la cocreación multiespecie se inscriben también las investigaciones de referentes internacionales como Neri Oxman. En proyectos como *Silk Pavilion* (2013) o *One Material. One Biome. O°* (investigación actualmente en curso), Oxman explora sistemas donde el cálculo computacional y el comportamiento biológico coproducen materiales capaces de crecer y biodegradarse de forma programada. Su trabajo plantea un horizonte en el que los productos no solo cumplen una función durante su vida útil, sino que continúan siendo operativos tras su degradación, alimentando nuevos ciclos materiales y ecológicos (Oxman *et al.*, 2012; Oxman, 2020).

Figura 7 Izquierda arriba: crecimiento de micelio en placa de Petri. Derecha: *Breeding Space*, María Mallo (2019), fotografía de Wladimir Pulupa. Izquierda abajo: proceso de cultivo de *Breeding Space*, fotografía de María Mallo.

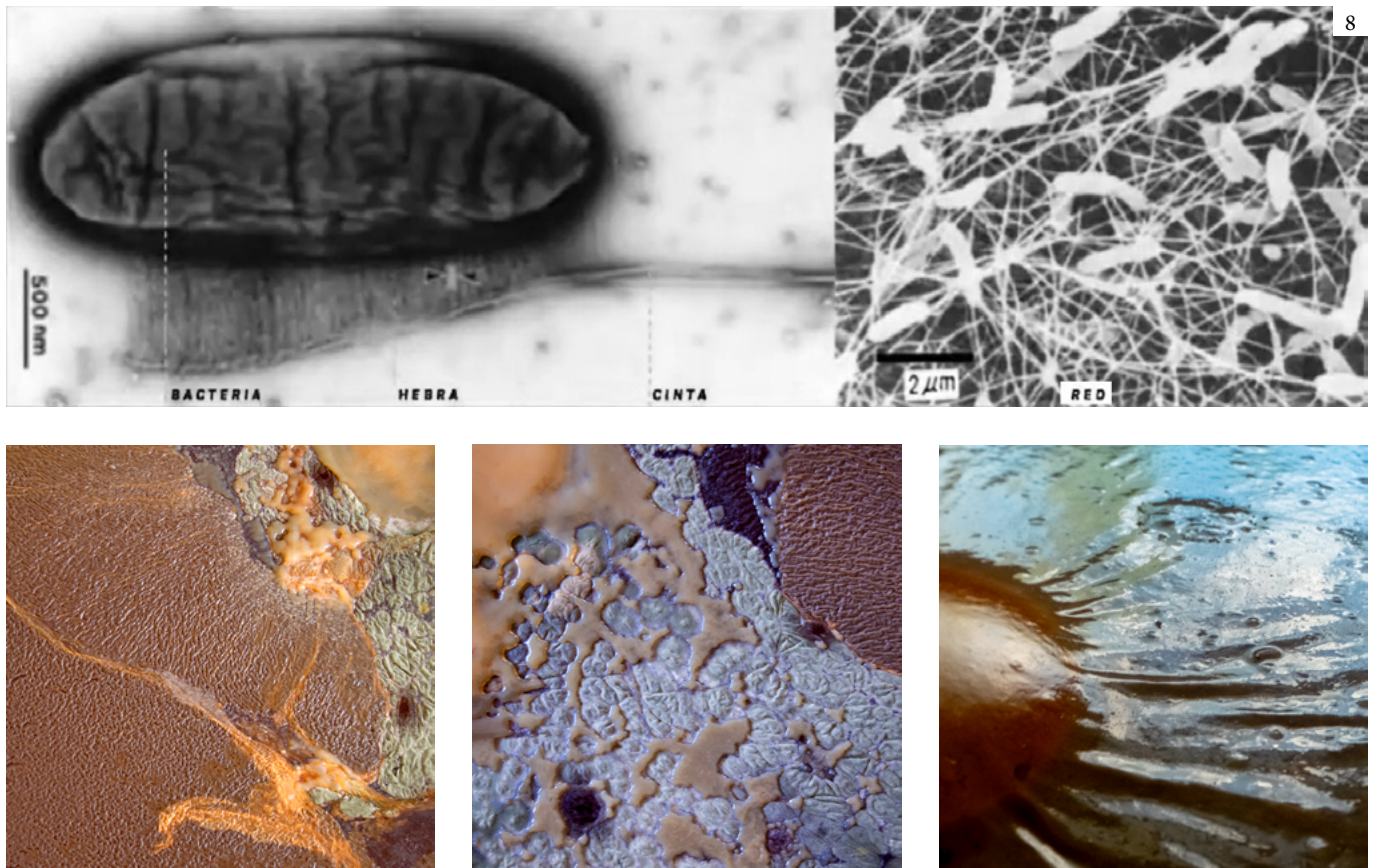


Figura 8 Arriba: colonia de bacterias produciendo celulosa bacteriana, imagen extraída del Laboratorio de Valdivia, Chile. Abajo: *Breeding Territories*, María Mallo (2019), fotografías de María Mallo (1 y 2) y Jaime Mangas (3).

Desde los criterios de análisis aquí propuestos, los fallos de cultivo, la necesidad de infraestructuras técnicas, el uso de moldes plásticos y la dependencia de los calendarios institucionales no se interpretan únicamente como problemas logísticos, sino como expresiones de una agencia material que entra en fricción con los tiempos, los formatos y las lógicas heredados de la producción cultural.

4.4. Escalas temporales, diseño urbano amable y regenerativo

En el apartado anterior se abordaron proyectos concebidos para crecer y biodegradarse en el entorno. Por el contrario, este último caso, realizado en 2022, introduce un desplazamiento clave: el encargo de una instalación permanente para el espacio público, que exige trabajar con materiales no biodegradables y

repensar críticamente la relación entre permanencia, temporalidad y ecología.

Desde esta conciencia material, el proyecto se concibe como una reflexión en torno a la evidencia de cómo la naturaleza siempre se abre paso invadiendo lo inerte, haciendo, en este proceso, las ciudades más «amables» y habitables. La pieza se produce para una ciudad europea de elevada humedad, donde la presencia espontánea de musgo surge, incluso, en orientaciones soleadas. El proyecto parte, además, de una observación fundamental: en la naturaleza coexisten múltiples escalas temporales; procesos geológicos que se extienden a lo largo de millones de años hasta endurecimientos progresivos en los troncos de los árboles y fenómenos efímeros como las floraciones estacionales. Esta coexistencia se traslada al diseño urbano mediante una combina-



ción estratégica de materiales con diferentes grados de permanencia.

La instalación está compuesta por un conjunto de siete islas realizadas en mortero de cal, dispuestas de manera que permiten el crecimiento de musgo entre ellas. La cal, como alternativa al cemento, es un material tradicional que se endurece con el tiempo, respira, absorbe ruido y contribuye a la captura de CO₂, lo que la convierte en un aliado potencial para mitigar el impacto ambiental del tráfico urbano. En contraste, los elementos emergentes de acero inoxidable se conciben como componentes perpetuos, mientras que en sus extremos lobulados albergan láminas de biopolímero alojadas en marcos metálicos atornillados, fácilmente desmontables y reemplazables.

Estos componentes biodegradables introducen una dimensión de cuidado y apropiación colectiva. Durante la inauguración, se organiza un taller abierto en el que la ciudadanía aprende a fabricar bioplásticos y a sustituir las piezas degradadas, lo que fomenta una relación activa con el espacio público. De este modo, la permanencia del conjunto no depende únicamente de la durabilidad material, sino de una práctica compartida de mantenimiento y atención, en la que el deterio-

ro no se oculta, sino que activa procesos de participación.

El proyecto incorpora, además, una estrategia consciente para evitar la generación de residuos durante su construcción. Los encofrados de madera empleados para moldear las islas (de geometrías sinuosas y ergonómicas) se reutilizan posteriormente como bancos móviles para espacios interiores, evitando, así, el uso de moldes de un solo uso y prolongando el ciclo de vida de los materiales.

Desde el criterio de la ergonomía y la relación con el cuerpo, la propuesta cuestiona la primacía de valores puramente formales en el diseño urbano contemporáneo. En la naturaleza, los entornos tienden a ofrecer apoyo, acogida y confort, salvo cuando la incomodidad cumple una función de supervivencia. Frente a una tradición moderna que ha normalizado lo incómodo como gesto estético, el proyecto reivindica un diseño que permita sentarse, tumbarse, acurrucarse y habitar el espacio de manera sensible y corporal (Figura 9).

En este sentido, las investigaciones de María Auxiliadora Gálvez (2019) sobre somática aplicada a la arquitectura aportan un marco relevante para interpretar el proyecto: la experiencia corporal directa del espacio y de

Figura 9 *Archipelago*, María Mallo (2022). De izquierda a derecha, créditos de las fotografías: Leticia Hueda (1), Esther Galván (2), María Mallo (3).

los materiales no solo informa el diseño, sino que posibilita una relación empática, consciente y activa con el entorno construido. Concebir el mobiliario urbano como una infraestructura que acoge el cuerpo y que puede ser intervenida y cuidada por la ciudadanía abre nuevas vías para pensar la materialidad urbana desde una perspectiva situada, relacional y regenerativa.

En esta misma línea, la noción de «arquitecturas afectivas» desarrollada por Mauro Gil-Fournier (2022) resulta un referente cercano, al situar los afectos, las emociones y las relaciones sensibles como componentes activos del espacio arquitectónico. No obstante, la noción de «arquitectura amable» que aquí se propone desplaza el foco hacia las condiciones materiales, temporales y ecológicas que hacen posible esa dimensión afectiva: materiales que acogen el cuerpo y las emociones, espacios que permiten el descanso y el juego y estructuras que promueven prácticas de cuidado y relación con el entorno.

5. Discusión. Agencia material, fricción institucional y visibilidad

Los casos analizados muestran que diseñar con biomateriales y con organismos vivos no puede reducirse a una cuestión de innovación técnica o sustitución material. Se trata, más bien, de una práctica situada atravesada por fricciones ontológicas, temporales e institucionales que condicionan de forma decisiva sus posibilidades de desarrollo. En este sentido, los proyectos no operan como demostradores de soluciones regenerativas cerradas, sino como dispositivos críticos que hacen visibles los límites estructurales del diseño contemporáneo.

Con el fin de sintetizar transversalmente los casos analizados y hacer explícitos los principales aprendizajes, tensiones y aportes derivados, la Tabla 1 presenta una lectura comparada de los proyectos a partir de los criterios de análisis definidos, poniendo en relación fricciones materiales, condicionantes institucionales y contribuciones conceptuales.

Desde la noción de intraacción formulada por Karen Barad (2007), los resultados pueden leerse como configuraciones relacionales en las que la materia, los cuerpos, las infraestructuras y los marcos institucionales no preexisten al proyecto, sino que lo coconstituyen. Los fallos de cultivo, las deformaciones no previstas, la necesidad de endoesqueletos o de climatización artificial no constituyen

Eje de análisis	Casos	Fricciones y límites identificados	Aportes analíticos
Generación formal y agencia corporal	Prototipos 1 y 2 (2013 y 2014)	- Dependencia de modelos computacionales - Coherencia ecológica aún no abordada	- Desplazamiento de la autoría hacia procesos generativos y corporales - Emergencia de la agencia del cuerpo como co-configurador del espacio
Entornos físicos vivos y transición biomaterial	Prototipos 3 y 4 (2015 y 2017)	- Toxicidad de ciertos biomateriales (látex) - Fallos técnicos en sistemas interactivos - Alta dependencia de infraestructuras	- Comprensión del fallo como dato - Ética del cuidado ampliada a cuerpos, materiales y procesos - Límites del control en arquitecturas “vivas”
Co-creación multiespecie	Prototipo 5 (2018–2019)	- Uso inevitable de plásticos como moldes - Necesidad de climatización artificial - Huella de carbono del transporte - Tiempos institucionales incompatibles con ritmos biológicos	- Visibilización de la agencia material y biológica - Necesidad de saberes expertos - Desajuste entre las intenciones proyectuales iniciales y los resultados expositivos emergentes derivados de la co-creación con organismos vivos
Escalas temporales y diseño urbano	Prototipo 6 (2022)	- Imposibilidad de biodegradación total en contextos permanentes - Tensiones entre mantenimiento y uso público	- Articulación de temporalidades múltiples - Diseño urbano como práctica de cuidado - Noción de diseño/arquitectura amable
Transversal	Conjunto de casos	- Imposibilidad de coherencia ecológica absoluta - Fricciones institucionales persistentes	- Propuesta de la trazabilidad material como herramienta crítica - Diseño regenerativo entendido como proceso situado y relacional

errores externos al proyecto, sino manifestaciones de una agencia material que resiste ser completamente instrumentalizada.

El diseño deja, así, de entenderse como un acto de control para convertirse en un proceso de negociación continua con entidades más-que-humanas, donde las fricciones no invalidan la práctica, sino que revelan los condicionantes estructurales (productivos, culturales e institucionales) en los que se inscribe.

Estas fricciones se intensifican al situar los proyectos en contextos institucionales concretos, como bienales y exposiciones internacionales. Los calendarios de producción, las exigencias logísticas y la movilidad global de las piezas entran en conflicto con los ritmos biológicos de los materiales vivos y con los principios de circularidad que estos proyectos persiguen. Desde la perspectiva de la ecología oscura de Timothy Morton (2018), esta imposibilidad de coherencia total no debe interpretarse como un fracaso ético, sino como una condición estructural de cualquier práctica ecológica situada dentro de sistemas productivos heredados.

En este marco, la cuestión de la trazabilidad material emerge como un problema central. Los casos analizados muestran que gran parte del impacto ambiental y político del diseño se produce en fases habitualmente invisibilizadas: el origen de los materiales, las infraestructuras necesarias, el consumo energético, el transporte o la toxicidad de los procesos. Hacer visibles estas capas no implica aspirar a una pureza material inalcanzable, sino asumir la responsabilidad de documentar, comunicar y debatir las contradicciones inherentes al proceso. La trazabilidad se plantea, así, no como un sistema cerrado de certificación, sino como una herramienta ética, pedagógica y crítica para «habitar el problema» (Haraway, 2019) desde la práctica.

Desde esta lectura, los desplazamientos hacia formatos de transferencia (como la cofundación de un centro de biocreación que conecta investigación experimental, academia y empresa) no aparecen como una deriva externa al trabajo académico, sino como una respuesta directa a las limitaciones detectadas en los casos de estudio. La

Tabla 1 Síntesis comparada de los casos de estudio analizados.

necesidad de infraestructuras estables, saberes especializados y marcos de colaboración interdisciplinar se revela como una condición indispensable para sostener prácticas de diseño regenerativo más allá del ámbito experimental o expositivo.

En conjunto, la discusión permite afirmar que el valor principal de estas prácticas no reside en ofrecer modelos replicables, sino en activar espacios de reflexión crítica donde los límites, las fricciones y los fallos se convierten en conocimiento. Diseñar con biomateriales, en este contexto, implica aceptar la incomodidad, la incertidumbre y la contradicción como parte constitutiva del proceso, y utilizarlas como palancas para repensar el papel del diseño en la construcción de presentes y futuros más regenerativos.

6. Conclusiones. Trazabilidad, coagencialidad y arquitectura amable

Este artículo ha examinado prácticas de cocreación con biomateriales y organismos vivos desde una perspectiva crítica, asumiendo que el diseño regenerativo no puede entenderse como un ideal alcanzable, sino como un proceso situado, atravesado por tensiones materiales, institucionales y temporales. Lejos de ofrecer soluciones universales, los casos analizados muestran que trabajar con lo vivo implica aceptar la pérdida de control, la indeterminación y la necesidad de una negociación constante entre agencias humanas y no humanas.

A partir del recorrido presentado, se identifican tres aportes principales:

1. La trazabilidad como herramienta crítica del diseño regenerativo

Más allá de sistemas cerrados de certificación, la trazabilidad se plantea como una práctica ética y pedagógica que permite visibilizar decisiones materiales, impactos habitualmente ocultos y contradicciones inherentes a los procesos de diseño. Hacer explícitas estas capas no persigue garantizar una sostenibilidad absoluta, sino favorecer una toma de decisiones informada y responsable en contextos reales.

2. La coagencialidad como marco operativo y epistemológico

Los casos analizados evidencian que los materiales (especialmente cuando están vivos) no actúan como soportes pasivos, sino como agentes que condicionan, resisten y transforman el proyecto. Asumir esta coagencialidad desplaza el rol del diseñador desde el control hacia el acompañamiento, y convierte el fallo, la fricción y la adaptación en fuentes legítimas de conocimiento.

3. La arquitectura amable como contribución situada

Frente a enfoques centrados exclusivamente en la eficiencia o la innovación material, el artículo propone la noción de «arquitectura amable», entendida no como tipología edificatoria, sino como práctica espacial expandida. Esta perspectiva atiende simultáneamente a los cuerpos, las emociones, los ritmos temporales y las ecologías materiales. La amabilidad no se reduce aquí a una cualidad afectiva, sino que se sostiene en decisiones materiales, espaciales y relacionales que hacen posible el cuidado, la apropiación y la regeneración en sentido amplio.

Finalmente, la evolución hacia estructuras de transferencia entre investigación aplicada, academia y práctica profesional se presenta como una consecuencia natural del recorrido analizado. En un contexto donde los desafíos ecológicos desbordan los límites disciplinares, sostener prácticas de diseño con biomateriales exige infraestructuras, colaboraciones y compromisos a largo plazo. Asumir esta complejidad no implica renunciar a la ambición transformadora del diseño, sino anclarla en procesos críticos, situados y responsables.

Bibliografía

- b** Barad, K. (2007). *Meeting the universe halfway: Quantum physics and the entanglement of matter and meaning*. Duke University Press.
- Braidotti, R. (2022). *Lo posthumano*. Gedisa.
- e** Elhacham, E., Ben-Uri, L., Grozovski, J., Bar-On, Y. M. y Milo, R. (2020). Global human-made mass exceeds all living biomass. *Nature*, 588, 442-444.
<https://doi.org/10.1038/d41586-020-03484-3>
- Estévez, A. (s. f.). Biodigital Architecture & Genetics. *Biodigital Architecture Master's Program*.
<http://www.biodigitalarchitecture.com/>
- f** Fallan, K. y Halland, I. (2023). *Material Ecologies of Design*. Routledge.
- Frazer, J. (1995). *An Evolutionary Architecture*. Architectural Association.
- g** Gálvez, M. A. (2019). *Espacio somático: Cuerpos múltiples*. Ediciones Asimétricas.
- Giaccardi, E. y Karana, E. (2015). Foundations of materials experience: An approach for HCI. *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2447-2456.
- Gil-Fournier, M. (2022). *Las casas que me habitan*. Editorial Arquitecturas Afectivas.
- h** Haraway, D. J. (2019). *Seguir con el problema: Generar parentesco en el Chthuluceno*. Consonni.
- Herrero, Y. (2021). *Los cinco elementos*. Arcadia.
- 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., Pedgley, O. y Rognoli, V. (2013). Materials experience as a foundation for materials and design education. *International Journal of Design*, 7(2), 1-17.
- Karana, E., Pedgley, O. y Rognoli, V. (2015). *On Materials Experience: Design-Driven Research on Materials in Products*. Butterworth-Heinemann.
- m** Mallo, M. (2013). Natural Patterns and Complex Architectures. *First International Conference Transformables* (pp. 257-262). Universidad de Sevilla.
- Mallo, M. (2015). *Sistemas Radiolarios, geometrías y arquitecturas derivadas* (Tesis doctoral, ETSAM, UPM).
- Mallo, M., Vidal, M. y Santamaría, J. (2014). Efficient Irregular Tessellation. *Biodigital Architecture & Genetics* (pp. 374-384). Universidad Internacional de Cataluña (UIC) y ETSARQ.
- Margulis, L. (2002). *Planeta simbiótico: Un nuevo punto de vista sobre la evolución*. Debate.
- Morton, T. (2018). *El pensamiento ecológico*. Interzona.
- n** Novak, M. (1991). Liquid architectures in cyberspace en M. Benedikt (Ed.), *Cyberspace: First Steps*. MIT Press.
- O** Oxman, N. (2020). *One Material. One Biome*. Mediated Matter Group. <https://matter.media.mit.edu/projects/one-material-one-biome>
- Oxman, N. et al. (2012). *Silk Pavilion*. Mediated Matter Group, MIT Media Lab.
<https://www.media.mit.edu/projects/silk-pavilion/overview/>
- p** Parikka, J. (2015). *A Geology of Media*. University of Minnesota Press.

Pizarro, E. y Rego, M. Á. (2025). Metodología EcoMat: creación artística de materiales emergentes biobasados (MEB). *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 10(20), 56-77.
<https://doi.org/10.46516/inmaterial.v10.322>

Pizarro, E., Trigo, M. y Marcos, I. (Eds.) (2025a). *EcoMat: Ecología material. Archivo de materiales emergentes biobasados*. Asociación EcoHabitar para una Cultura Regenerativa.

Pizarro, E., Trigo, M. y Marcos, I. (Eds.) (2025b). *EcoMat: Ecología material. Manual práctico de materiales emergentes biobasados*. Asociación EcoHabitar para una Cultura Regenerativa.

Imágenes

Figura 1

Derecha: *Teselaciones Irregulares Eficientes (TIE)*, María Mallo, Miguel Vidal y Javier Santamaría (2013). Izquierda: comparativa de comportamiento estructural entre TIE (arriba) y una cúpula geodésica (abajo), diagrama generado por Prajish Vinayak.

Figura 2

Izquierda: microfotografía de esqueleto radiolario realizada por Helmcke, *IL33 Radiolaria*, p. 119. Derecha: *Habitáculo Performativo*, María Mallo (2014).

Figura 3

Izquierda: membrana celular de un radiolario de la especie *Acantharia*, traccionada por las espículas (<https://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal/radiolaria.html>). Derecha: *Protosphaera*, prototipo material dirigido por María Mallo dentro del grupo de investigación multidisciplinar Naturaleza Generativa, MediaLab Prado (2015).

Figura 4

De izquierda a derecha: *Caja de formas*, María Mallo (2018); *Cíclica*, María Mallo (2020); *Crisálida*, María Mallo (2020) y *Háptica*, María Mallo (2021). Fotografías 2 y 3 de Raquel Congosto.

Figura 5

Izquierda: proceso de elaboración de la membrana de látex, fotografía de Laura Casas. Derecha: interior de *Una Arquitectura para Ecosistemas Emocionales Diversos*, María Mallo (2017), fotografía de Pablo Wegmann.

Figura 6

Una Arquitectura para Ecosistemas Emocionales Diversos, María Mallo (2017-2018). De izquierda a derecha, créditos de las fotografías: Galerna, Galerna, Miriam Bue, Ricardo Santonja.

Figura 7

Izquierda arriba: crecimiento de micelio en placa de Petri (imagen extraída de <https://www.agrocontinentalchile.cl/>). Derecha: *Breeding Space*, María Mallo (2019), fotografía de Wladimir Pulupa. Izquierda abajo: proceso de cultivo de *Breeding Space*, fotografía de María Mallo.

Figura 8

Arriba: colonia de bacterias produciendo celulosa bacteriana, imagen extraída del Laboratorio de Valdivia, Chile. Abajo: *Breeding Territories*, María Mallo (2019), fotografías de María Mallo (1 y 2) y Jaime Mangas (3).

Figura 9

Archipelago, María Mallo (2022). De izquierda a derecha, créditos de las fotografías: Leticia Hueda (1), Esther Galván (2), María Mallo (3).

María Mallo Zurdo

Ayudante Doctora desde septiembre de 2024, hasta entonces profesora asociada desde 2015 en el Departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Universidad Politécnica de Madrid. Perteneciente al grupo de investigación Hypermedia y al programa de doctorado DOCA como directora de tesis.

Assistant Professor since September 2024; previously Adjunct Professor since 2015 in the Department of Architectural Graphic Ideation at the Higher Technical School of Architecture of Madrid, Technical University of Madrid. Member of the Hypermedia research group and of the DOCA doctoral program as a thesis supervisor.



Giulia Ciola

<https://orcid.org/0009-0002-6914-7476>
Iuav Università di Venezia (Venecia, Italia)
gciola@iuav.it

The Potential of Atmosphere as a Framework of Inquiry in the Study and Practice of Fashion for Environmental Attunement

El potencial de la atmósfera como marco de indagación en el estudio y la práctica de la moda para la adaptación medioambiental

Recibido: 08/06/2025
Aceptado: 14/04/2026

Ciola, G. (2026) «The Potential of Atmosphere as a Framework of Inquiry in the Study and Practice of Fashion for Environmental Attunement». *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 11(21), pp 82-101
[DOI 10.46516/inmaterial.v11.277](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v11.277)

Keywords:

Atmosphere, relationality, body, fashion, attunement

Palabras clave:

Atmósfera, relacionalidad, cuerpo, moda, attunement

Abstract

The current epoch is unfolding as a moment of planetary crisis. The reasons for such a disruptive condition are often identified in the dualist system that has shaped western epistemologies, generating a profound disconnection between humans and nature (Escobar, 2018). As long as the environment in which humans are enmeshed is perceived as a separated object, instead of a process of relational co-creation, the chances of catalysing a systemic paradigm shift seem scarce. In the field of fashion and textile, designers have attempted to overcome the natureculture divide (Haraway, 2003) in various experimental ways. Although these actions seek to re-connect with the environment, they are challenged by the dualist framework within which they perform and which inhibits the body from actually *feeling* that connection. This contribution would like to propose a framework of inquiry based on embodiment and relationality – the *atmosphere*. Through a selected literature review of the concept of atmosphere in aesthetics, cultural geography and fashion, the non-dualist and relational character of atmosphere emerges (Griffero, 2019; Böhme, 2016). In atmospheric space, the climatic and affective fluxes of bodies, materials, humans and non-humans encounter, mix and shape (Anderson, 2009; McCormack, 2008; Ingold, 2010). Yet to understand and feel the relational dynamics of existence occurring among bodies and environment, it is necessary to find ways to tune in with atmospheric fluxes. This article argues that within the framework of atmosphere, fashion – understood as a sensorial and embodied practice (Entwistle, 2023; Ruggerone, 2016; Kwan, 2020; Robinson, 2025) – can constitute a promising terrain to foster environmental attunement and non-dualist perspectives.

Resumen

La época actual se está desarrollando como un momento de crisis planetaria. Las razones de tal condición disruptiva se identifican a menudo en el sistema dualista que ha dado forma a las epistemologías occidentales y ha generado una profunda desconexión entre los seres humanos y la naturaleza (Escobar, 2018). Mientras el entorno en el que están inmersas las personas se perciba como un objeto separado en lugar de un proceso de cocreación relacional, las posibilidades de catalizar un cambio de paradigma sistémico parecen escasas. En el ámbito de la moda y el textil, los diseñadores han intentado superar la separación *natureculture* (Haraway, 2003) de diversas formas experimentales. Aunque estas acciones pretenden volver a conectar con el medioambiente, se ven desafiadas por el marco dualista en el que se desenvuelven y que inhibe al cuerpo de sentir realmente esa conexión. Esta contribución desea proponer un marco de investigación basado en la encarnación y la relacionalidad: la atmósfera. A través de una revisión bibliográfica selectiva de este tema en estética, geografía cultural y moda, emerge el carácter no dualista y relacional de la atmósfera (Griffero, 2019; Böhme, 2016). En el espacio atmosférico, los flujos climáticos y afectivos de cuerpos, materiales, humanos y no humanos se encuentran, mezclan y conforman (Anderson, 2009; McCormack, 2008; Ingold, 2010). Sin embargo, comprender y sentir las dinámicas relacionales de la existencia que se dan entre los cuerpos y el entorno es necesario para encontrar formas de sintonizar con los flujos atmosféricos. El presente artículo sostiene que, en el marco de la atmósfera, la moda —entendida como una práctica sensorial y encarnada (Entwistle, 2023; Ruggerone, 2016; Kwan, 2020; Robinson, 2025)— puede constituir un terreno prometedor para fomentar la sintonía con el medioambiente y las perspectivas no dualistas.

Introduction to an Atmospheric Literature Review for Fashion

The crisis of the current turbulent times in the 21st century's mid-20s, while stirring fear and hopelessness, is also urging us to find new unprecedented ways to live in the world and to think of the future. In the attempt to identify and tackle the issues that brought the planet with its living and non-living inhabitants to this state of precarious habitability, many theorists from diverse fields agree that one undisputable reason is rooted in the Cartesian split (Haraway, 2003; Escobar, 2018; Ingold, 2012; Fletcher, 2023) – the dualist conception of reality that has shaped epistemologies, hence systems and minds, of the Global North. By acknowledging a systemic problem in the forced separations that rise from dualism – body-mind, nature-culture, human-environment – efforts to theoretically and empirically respond have begun emerging in various disciplines.

In the study and design of fashion, current approaches range from experimentation using regenerative materials and processes to the development of critical frameworks aimed at identifying and narrating the relationships between fashion, body and environment. Studies on sensorial fashion also fall within this scope, and a significant body of literature has emerged through the work of theorists and practitioners such as Joanne Entwistle (2023), Elena Ruggerone (2016), Anneke Smelik (2021), Sara Chong Kwan (2020) and Todd Robinson (2025). The argument

developed here builds on this scholarship, which seeks to articulate fashion from the perspective of the body while situating it within the current ecological crisis. In this context, the body–fashion paradigm is expanded into an entanglement of body–fashion–environment. The aim is to speculate on the possibility of reframing fashion as a tool whose affective capacities can catalyze forms of bodily environmental attunement. Rather than outlining these possibilities in detail (an exploration in which the author is currently involved), this article aims to define the theoretical instruments necessary to cultivate an approach that interweaves body and environment, as well as the affective and the climatic.

To this end, a framework grounded in the concept of atmosphere is proposed as a promising epistemological tool for addressing such entanglements. Despite its interdisciplinary breadth and proliferation, this concept remains relatively under-explored within the field of fashion and design. To identify the core aspects of an atmospheric framework, the article presents a selective literature review that does not aim at exhaustiveness, but rather draws on a transdisciplinary constellation of sources to distil its key dimensions – namely relationality, non-dualism, climate and affect. Drawing primarily from aesthetics, cultural geography, anthropology and fashion studies, these works collectively demonstrate how atmospheric thinking can foster a non-dualist, co-constitutive understanding of the world, opening up the possibility of considering fashion as a tool for attuning to the environment and, ultimately, for overcoming dualist thinking.

The Lived Body and Pre-Dualism in Atmospheric Space

Analysing fashion through the lens of the senses entails recognising the body as central to the experience of the world. Rather than a passive object, the body constitutes a site of knowledge production, not subordinate to the cognitive and interpretative operations of the mind. Within philosophy, phenomenology has been instrumental in advancing this claim, foregrounding the body's role in shaping how we understand and engage with the world. Edmund Husserl distinguishes between the lived body—the experiencing subject—and the physical body—the object that is experienced (Husserl, 1989 in Wehrle, 2019). The body thus exceeds its materiality, encompassing an immaterial dimension tied to sensing and experiencing. In Maurice Merleau-Ponty, the body is both the locus of experience and the medium through which communication with the world occurs (Merleau-Ponty, 1962 in Negrin, 2016). He emphasises the relational character of embodiment, whereby the body is always situated among other bodies that come into contact and mutually determine one another. The notion of the lived body as a site of knowledge production is thus central to a philosophy of atmosphere. With Hermann Schmitz, initiator of a new phenomenological approach, the term atmosphere enters aesthetics (*Der Gefühlsraum*, 1969). He situates cognition within the bodily dimen-

sion, understood as exposed to and affected by space rather than confined to the private sphere of the soul. As Schmitz argues, 'it is necessary to consider the felt body as the object that lives "in" and "through" spaces' (Griffero & Tedeschini, 2019, p. 3), in contrast to the physical body limited by anatomical boundaries. It is within this spatially extended body that immediate emotions are experienced, understood in his theory as atmospheres.

An aesthetic of atmospheres is theorised by philosopher Gernot Böhme who is responsible for identifying in the atmosphere 'what relates objective facts and constellations of the environment with my bodily feeling in that environment' (Böhme, 2016, p. 1). He situates atmospheres in an *in-between* which emerges when entities – still not defined as subject and object – meet. According to Böhme, atmospheres are quasi-objective in the sense that they are out there and not enclosed into a subjective individual, however 'they are nothing without a subject feeling them' (Böhme, 2016, p. 2). Böhme's articulation of atmosphere goes further in their aspect of blurriness of subject and object. If in Schmitz the body is extended into space exposed and touched by atmospheres that linger out there, for Böhme they are conceived 'as something that proceeds from and is created by things, persons or their constellations' (Böhme, 2016, p. 11). This pre-dualistic nature of atmospheres is also developed by Tonino Griffero who attempts to fathom their ambiguity by defining them as 'quasi-things', for they are felt so clearly by the body to be almost physical and yet not graspable. 'Atmospheres are not the

outcome of two autonomous and fixed poles (subject and object) but express a relation prior to its (fixed and cohesive) relata. The core of this “we-space” or in-between, however, is always the felt- or lived-body (Leib), that is, the non-physiological and non-anatomical dimension’ (Griffero, 2019, p. 416).

In summary, aesthetics offers a definition of atmosphere that encompasses several inter-related aspects: (i) the world is experienced through a lived body; (ii) bodies are engaged in a continuous process of affecting and being affected; (iii) these interactions occur in a space where subject-object distinctions are not yet fixed; and (iv) it is within this space of encounter that atmospheres arise. This condensed excursus on the philosophical theory of atmosphere highlights the embodied and non-dualist character of the concept, thereby establishing a framework for exploring the relational dynamics of things based on their ability to affect. Nevertheless, the proposal to adopt an atmospheric framework extends beyond the purely sensorial dimension of the body. Atmospheres are indeed co-constituted spaces, shaped by both the material and immaterial qualities of things. Within these spaces, the environment itself participates, bringing in the dimension of climate and invoking the meteorological connotations embedded in the term ‘atmosphere’.

Material and Immaterial: the Affective and Climatic Atmospheres in Geography

As much as an atmosphere may refer to an emotional experience, undoubtedly, we might use the same term when speaking of the air. The gaseous envelope that surrounds the earth is indeed called atmosphere and is divided in layers that differ in composition, properties and distance from the sea level. Terrestrial life moves and lives in the troposphere, breathing its air and interacting with its weather manifestations. In everyday language, this layer might be called informally atmosphere or simply air, although it might be inappropriate in strictly scientific terms, it is more accepted in fields such as cultural geography, environmental humanities, anthropology and art. It is precisely from these hybrid disciplines that a literature on atmosphere has been developed in the past decades, focusing on its affective character.

Cultural-political geographer Ben Anderson investigates the action of affect exerted by atmospheres, drawing also on the phenomenology of aesthetic experience analysed in the previous paragraph. Particularly, he points out how Böhme, in order to describe the quality of atmospheres ‘to fill up spaces like a gas’ (Anderson, 2009, p. 79), starts from the materialist roots of the concept. That is to say, that the affective action of atmospheres seems to share

the spatial quality of air which pervades, changes, is never static, envelops and surrounds people. Anderson argues that this affective performance involves people as a collective and not individually, reflecting on how affective experience occurs ‘beyond, around, and alongside the formation of subjectivity’ (Anderson, 2009, p. 77). What the debate on affect adds to the understanding of atmosphere is the aspect of its material and immaterial qualities. When Anderson uses the verbs ‘to envelop’ and ‘to surround’ to refer to the affective intensity of an atmosphere, inevitably he charges the immateriality of affect with a material character. A similar theoretical attempt is explored by another cultural geographer, Derek McCormack, whose work seeks ‘to rethink the materiality of atmosphere in terms that are simultaneously meteorological and affective’ with the ambition of avoiding ‘rehearsing a division between two distinct ontological domains: one cultural and the other physical’ (2008, p. 414). According to McCormack, there has been an exclusion in considering ‘the animate agency of phenomena such as wind, frost, ice and fog’ (2008, p. 415) in the studies around atmosphere. In this article, I will not review his case study of the balloon (McCormack, 2008). It is enough to point out that the analysis of the balloon flying in the air shows: (i) how atmospheres exist between entities; (ii) how they are produced ‘through a process of “tuning” or “arranging”’; (iii) how they ‘occur through an “envelopment” or “folding” together of bodies and forces’ (Steven *et al.*, 2019, p. 7). In other words, atmospheres fluctuate among bodies who move in a space

which is dynamic, temporal and more-than-human, and they are continuously created and re-created by bodies who are connected through these intensities. McCormack’s work helps to see the relationality of things in the space-time of atmospheres, inevitably questioning any separation and isolation of entities. Moreover, in his study, the materiality of affective atmospheres emerges as more physical in its action of envelopment, while the enveloped bodies are lightened, they ‘become more abstract, less immediately fleshy, and less tangibly human. Bodies become aerostats, gusts of wind, enveloped hydrogen, circulating materials’ (McCormack, 2008, p. 426).

Crucially relevant for reflecting on this entanglement of bodies, environments, humans and more-than-humans are the field studies conducted by Gail Adams-Hutcheson in milk farms in New Zealand. The researcher interestingly brings out the dynamics of affect occurring among entities in a specific time and space. Adams-Hutcheson observes how the atmospheric conditions influenced the mood of the farmers she was interviewing, as well as the wellbeing of the cows, which consequently provoked, for instance, joy or preoccupation in farmers. Furthermore, the case study showed how those atmospheric feelings would transfer among the bodies present in that space, as if the affect exerted by the weather could diffuse through the embodiment of people. In Adams-Hutcheson’s words, ‘the affective materiality of the weather’ ... ‘was ubiquitous yet impossible to ignore. Heat and stress, stress and heat passed between us’ (2017, p. 14). The relation-

ality traced through the affective action among human and non-human elements that emerges from her work is a fascinating aspect which deserves further emphasis. Indeed, as this contribution speculates, if experiencing the world through atmospheres means being open and attentive to the entangling that occurs via affective fluctuations, what would it mean to become ourselves – as bodies enmeshed in an emerging world – open and attentive to the forces of the atmospheric space? We are reminded by anthropologist Kathleen Stewart that:

an atmosphere is not an inert context but a force field in which people find themselves. It is not an effect of other forces but a lived affect. A capacity to affect and to be affected that pushes a present into a composition, an expressivity, the sense of potentiality and event. It is an attunement of the senses, a to make potential ways of living or living through (2011, p. 13).

Perhaps then, becoming aware of how bodies are made and unmade by atmospheric material and immaterial forces could lead to imagining ‘different modes of relationality’ (Engelmann & McCormack, 2017, p. 245) and fashion – as an assemblage of embodied material practices – might serve as a tool to foster such a body sensorial awareness towards the worldly fluxes and processes.

Atmosphere and Attunement in the Weather-World

Seeing the world in airy ways is not usual. The ground of the Earth is where terrestrial beings dwell, supported by its concreteness, dependent on its morphology. When moving and walking on it, the tendency is to picture this navigation as solely happening on the surface of the ground, while it’s rarer to see it as a crossing through air. Perhaps for its apparent invisible and immaterial character, air falls secondary and yet breathing air is what allows our existence. Anthropologist Tim Ingold describes life on Earth in less earthly terms, seeking to bring air back into the narrative. ‘A zone of admixture and interchange between the more or less solid substances of the earth and the volatile medium of air. It is in this zone that all terrestrial life is lived’ (Ingold, 2010, p. 121). Similarly to McCormack, also in Ingold the materiality of things is reframed. On one hand, air acquires a tangibility by acknowledging its presence and affectivity, on the other hand, in this operation, the solidity of the ground and of the entities walking on it are lightened up by letting air in. The landscape is not formed, static and fixed but it is affected by the airy atmospheric fluxes. If in the narration of space and terrestrial dwelling, theorists ‘have neglected the fluxes of the medium in which they are immersed. In a word, they have shut out the weather’ (Ingold, 2010, p. 131), then what happens if we refill the world with air? We would finally

be able to grasp the fundamental principle for which matter is always a becoming (Ingold, 2012b, p. 435) rather than being fixed in a solidified world in which perception would be impossible (Ingold, 2012a, p. 83). Air as ‘a condition for interaction’ (Ingold, 2025, p. 95) and also a medium in which the constant contamination between human and non-human, material and immaterial are able to occur. This world then cannot only entail the ground but it is an encounter and an entanglement of earth-sky materialities.

A weather-world for Ingold (Ingold, 2012a, p. 81) becomes a climatic-world in philosopher Emanuele Coccia. He writes of a world in which all species are connected and transform each other based on climatic dynamics rather than on regular metabolic cycles (Coccia, 2023, p. 3). Although Coccia does not focus on framing atmosphere in any way, his argument is relevant in this paper, for it introduces the historical specificity of the conception and perception of climate. The current planetary crisis invests climate with the agency of determining the stability or instability, predictability or unpredictability, the security or insecurity of life on earth. Although climatic conditions have always shaped the ways of living of the planet’s inhabitants, what now seems to have changed is their force and impact. Moreover, climate is here understood not as an external and fixed phenomenon but rather as a flux of atmospheric materialities that emerge from the relation bodies-environment. These bodies are transcorporeal, as scholar Stacy Alaimo would define, ‘where human corporeality is inseparable from “nature” or “environment”’ (Alaimo, 2008, p.

238), suggesting in this way that climate and bodies shape each other. This process of co-constituency is framed by cultural and feminist theorist Astrida Neimanis in her work on ‘weathering’ where she argues that the relationship between human bodies and climate change is ‘a mutual becoming’ (Neimanis & Walker, 2014, p. 560). Therefore, humans are not related *to* the world but they world with it. And ‘the weather is not so much what we perceive as what we perceive *in*’ (Ingold, 2010, p. 131). In a weather- and climatic-world, all species are engaged with one another in a process of co-participation and co-creation of themselves and the world. In a time of planetary crisis, climate is not only a series of weather phenomena but is charged with the specific agency to trouble a once-thought stability. Social scientist Blanche Verlie argues for the potential in thinking about atmospheres as climatic and affective. Verlie writes that ‘climatic-affective atmospheres account for how atmospheric affects both produce and emerge from the affected atmospheres that constitute climate change’ (Verlie, 2019, p. 7). Similarly, this paper would like to situate atmospheres in a specific historical time as much defined by a climate which is experienced as uncontrollably in change. The following conclusive paragraphs will attempt to enable all the theories and suggestions illustrated so far to converge, in order to speculate on the potentiality of thinking in atmospheric ways to overcome a natureculture divide. The argument though will be that in order to mobilise such a potentiality, we cannot only theorise on atmospheres but we need to tune in with them. Living in a ‘weather-world means that

“we do not act upon it, or do things to it; rather we move along with it” (Ingold, 1993, p. 164 in Adams-Hutcheson, 2017, p. 11). Indeed, to embrace and live in atmospheric ways, we humans ought to learn how to attune with atmospheric fluxes. And material practices – such as fashion and textile – might be tools of activation.

Attunement and Affect in Fashion Embodied Practices

Attunement carries the verb ‘to tune’. ‘Tuning’ in music is the action of adjusting the frequency of multiple elements in order to have a desired assemblage of sounds. It requires attention and sensitivity to be able to grasp the character and performance of each sound in becoming. Even if not related to music, the use of attunement here shares with musical tuning the openness and the substance of the elements. Indeed the body is urged to enhance its sense-ability and to tune in with material fluxes emerging from co-created atmospheres. In a scenario of forced and rooted division, distance, disconnectedness with atmospheric fluxes – environmental, climatic, affective, of matter, of more-than-human – activating attunement might catalyse a practice of sense-enhancement and a paradigm shift from separated-bodies to bodies immersed in a space where matter is in becoming. As Adams-Hutcheson writes, ‘bodies collide and collude, which creates a pressing sense of the now, a becoming which correlates to the microclimate’ (2017, p. 9). The encounter and exchange of entities is responsible for the changes in the atmospheric fluxes, both climatic and affective. A practice of attunement then aspires to enact attentiveness towards the ways we are impacted by and impact upon the atmospheric space, a process which is ‘crucial to any attempt to make the conditions of the

present palpable as a prelude for the articulation of different forms of ethical-political awareness' (Engelmann & McCormack, 2017, p. 242). A process of 'learning to become affected' (2017, p. 255), as cultural geographers Sasha Engelmann and Dereck McCormack state in their paper on artistic experiments for attunement. If in their case studies the focus is on solar force and crafting of airy flying objects, the attempt in this paper is to situate the inquiry very close to the body, to the clothes that dress it every day.

In fashion studies, the relationship between the felt experience of the body and the dress has appeared in literature starting from the late 1980s and increasing in the past twenty years (Filippello & Parkins, 2024, p. 13). It is not the aim of this review to include a comprehensive summary of the studies on fashion and embodiment. Nonetheless, the selection of academic works illustrated below aims to reveal the possibilities of approaching fashion and textile practices within the framework of atmosphere as ways of attunement. For a more exhaustive overview of the literature on fashion and embodiment, the introduction to the book *Fashion and Feeling* (2024) by Robert Filippello and Ilya Parkins provides a clear and complete analysis. This text is also a crucial reference for the argument presented here as it seeks 'to untether fashion discourse from the strict boundaries of the subject and to shift it toward interpersonal and communal engagements rooted in the affective experience of clothes' (p. 12) and to do so the authors propose adopting the theory of affect:

The employment of affect in academic inquiry contributed to an understanding of the body as constantly dynamic, an ever-evolving relational assemblage of forces operating across both our mind and our soma, henceforth disrupting the Cartesian mind/body dualism (an achievement that owes a great deal to feminist theory and to 'new materialism') (p. 8).

Their work inserts itself in the analytical shift towards emotional and bodily experiences, which is pivotal in the affective turn.

Affective methodologies are usually applied in fashion to investigate 'the non-representational manifestations of fashion'; that is to say, to study 'what fashion "does" to us on an embodied and preconscious level' (van Tienhoven & Smelik, 2021, p. 165). An affective approach stresses the often overlooked dynamics that occur between body-dress-environment, revealing a range of happenings that, even if immaterial, are very much physical. By stirring a shift from the visual to the sensuous, affect studies unveil a sphere of world experience not produced by a cognitive process but rather lived and felt by the body (Thrift, 2008). Like in the theory of atmosphere, a phenomenological thinking informs the articulation of affect. According to scholar Lucia Ruggerone, adopting the affective perspective is a promising move, indeed 'this scholarship seems to offer more useful tools for the investigation of the body-clothes assemblage: firstly it proposes a radically alternative notion of the

body, which finally allows us to overcome the Cartesian dualism; secondly it conceptualises practices not as bounded events, but as fluxes or becomings' (Ruggerone, 2016, p. 578). Ruggerone identifies in affect studies a place that could offer novel tools to explore the non-representational understanding of fashion which is lived, practised, embodied and experiential. Interestingly, she speaks of the entity body-clothes as assemblage, entailing the distributed agencies of all parts which in their coming together emerge as a co-created entity. In similar ways, atmospheres can be understood as assemblages, constituted by undefined parts whose material becomings encounter, occur and morph. In Ruggerone's words 'the bodies/assemblages are clusters of connections between a variety of material and immaterial elements: molecules, neurons, cells but also ideas, signs, cultural symbols, etc.; all these elements and their constantly moving relations impact on the affective potential of the body' (p. 578). People and clothes are 'hybrid agencies' that affect each other, while also affecting and being affected by the materialities of the environment (Payne & Smelik, 2024, p. 9). Undoubtedly, new materialism ideas merge into affect theory whenever we focus on the dynamism and vibrancy of the material entities affecting and being affected. As fashion scholar Anneke Smelik and researcher Maaïke van Tienhoven explain at the end of their empirical experiment with affective methods applied to fashion, 'affective analysis helped us to "think through the body"' (2021, p. 178), which inevitably occurs through its materiality.

Building on the paradigm shift triggered by the affective approach so far explored, this contribution embraces the idea of fashion which is embodied, lived, in emergence and in becoming, activated and created by a body that 'gets dressed' and 'practises'. The ability of fashion to act on the sensorial dimension of bodies supports the possibility argued in this paper that fashion could function as a tool which, through enhancing bodily sensorial attentiveness, fosters attunement with outer processes.

Atmospheres: Fashion Between Body and Environment

Affect by being situated in the body emerges as a material experience even if the registered data are immaterial elements – feelings, reactions or emotions. The starting point is nonetheless an object with its materialities and with the peculiarity of being ‘the first physical point of contact, the interface between the “self” (as contained in the body) and the material, social and cultural world’ (2020, p. 3) as described by fashion theorist Sara Chong Kwan. Kwan is one of the few scholars who connected fashion to atmosphere.¹ In her work on sensory fashion, Kwan speaks of ‘dress as a sensory atmosphere for the body’ (p. 1) that emerges from the entanglement of both the individual direct experience of the wearer and social and cultural understanding (p. 6). Her argument stems from the idea of dress not as a static object inherently charged with a constructed fixed meaning, but rather of dress as a practice. Like in Smelik and in Ruggerone, by looking at dress in affective ways, the object loses its apparent physical boundaries and becomes matter in becoming. In the words of Joanne Entwistle, another key theorist, the ‘dress’ is a ‘leaky margin’ between ‘self and other, individual and society’ (Entwistle, 2000), opening the fashion object to the fluxes that emerge from the worn dress. Moreover, Entwistle defines dress as:

[a] ‘situated bodily practice’ identifying ‘a theoretical and methodological framework for understanding the complex dynamic relationship between the body, dress and culture. Such a framework recognises that bodies are socially constituted, always situated in culture and the outcome of individual practices directed towards the body: in other words, ‘dress’ is the result of ‘dressing’ or ‘getting dressed’ (Entwistle, 2023, p. 11).

From inert object to active becoming, dress emerges as a space of exchange between inner and outer happenings. ‘Getting dressed’ activates a series of experiences that are felt and lived by the body while simultaneously playing an influence in the environment in which the action occurs. Both Kwan and Entwistle conceptualise the environment primarily in social and cultural terms, whereas this article seeks to foreground its climatic dimension. An atmospheric framework applied to fashion studies and design thus attends to the material and immaterial relational fluxes unfolding between body, fashion – understood as an assemblage of embodied material practices – and environment, as articulated through air, weather and climate change. In its artefactual form, fashion occupies the interstitial space between body and place, precisely where atmospheres emerge. Within this space, the apparent solidity of the artefact yields to the immaterial fluxes of climate, while remaining simultaneously shaped by the materi-

¹ Other relevant works are: Robinson, 2023, on the atmosphere in men’s fashion; Chiu-si, Ciola, Vaccari, 2025, on the atmosphere in Mariano Fortuny’s *oeuvre*.

al dynamics of the ecological processes embedded within its own materiality.

In this regard, the recent work of designer and scholar Todd Robinson on the potential of practice-based methodologies, such as fashion, to generate alternative ways of relating and responding to climate, stands out as a significant empirical contribution (Robinson, 2025). Robinson identifies a gap in the discourse on the body and fashion in relation to weather and climate change, emphasising the urgency of acknowledging the atmospheric entanglements of fashion practices and advocating for an environmentally engaged approach to design (Robinson, 2025, p. 4). His attempt to position fashion as a site for creatively re-framing human-environment relations is exemplified in his analysis of the Driza-Bone coat – a garment laden with both colonial connotations and functions of weather protection. By interrogating its history, meaning and function, Robinson reimagines the garment, re-proposing it into shapes that ‘facilitated aerated movements’ within a performance that ‘explicitly addressed the meteorological context in which it was set’ (p. 17).

As noted at the outset, this article does not aim to provide an overview of empirical applications of an atmospheric framework within fashion studies and design. Robinson’s work is nevertheless relevant insofar as it advocates for a comparable shift towards a fashion practice grounded in attunement. Rather, this contribution has sought to establish a theoretical premise – not yet present in literature – for exploring the entanglements between body, fashion and environment,

proposing atmosphere as a concept capable of fostering original fashion practices that engage with climatic conditions and, by extension, the climate crisis.

Conclusion: Openings Rising from an Atmospheric Framework in Fashion

Through a selective engagement with studies and practices on atmosphere across aesthetics, cultural geography and fashion, this article has delineated the basis for understanding atmosphere as a framework of inquiry. Across these fields, a shared phenomenological orientation locates the body as the primary site through which the world is experienced prior to cognitive processing. Aesthetics foregrounds the embodied, pre-dualist and co-participatory conditions through which atmospheres emerge. Cultural geography and social anthropology articulate the double valence of atmosphere as both climatic and affective, emphasising the entangled fluxes through which bodies and environments co-constitute one another. Within a weather-world, air unsettles the apparent solidity of bodies while simultaneously affirming the materiality of climate and affect. In atmosphere, material and immaterial blur, subject and object are destabilised, and body and environment unfold as processes of becoming.

Despite their ubiquity, atmospheres are not simply given; perceiving the world atmospherically requires a cultivated attunement. Material practices can operate as mediators of such attunement, activating sensitivities capable of fostering deeper shifts in modes of perception and

world-making. In this context, fashion emerges not merely as an object of analysis but as a productive terrain for experimentation. By drawing on insights from affect theory, fashion through an atmospheric framework can be re-articulated as an assemblage of embodied material practices which have the potential to catalyse reflection on the entanglements with climate (-change and -crisis) and attunement with the environment.

Having depicted the space from which to speculate, some questions arise that could guide further research. How can fashion enhance our senses other than sight? What would it mean to take fashion material and design processes outside and expose them to affective and climatic atmospheres? How can the atmospheric processes of a piece of clothing be felt by a wearer? At a moment in which the fashion industry is compelled to move toward more regenerative and, implicitly, more attuned practices, the question becomes not only how such shifts are implemented, but how they are experienced – how they might catalyse a more profound transformation in the ways we perceive, inhabit and ultimately world the world.

Acknowledgments

This contribution arises from the author's ongoing doctoral research conducted at Iuav Università di Venezia and co-funded by Museo di Scienze di Trento (Muse) as part of the PhD Programme in Design Cultures (40th cycle), Ministry of University and Research, PNRR pursuant to Ministerial Decree 630/2024. The author gratefully acknowledges both institutions for their valuable discussions and scientific advice, in particular, professor Alessandra Vaccari from Iuav and director Massimo Bernardi, as well as Samuela Caliarì, Carlo Maiolini and David Tombolato from Muse.

Bibliography

- a** Adams-Hutcheson, G. (2017). Farming in the troposphere: Drawing together affective atmospheres and elemental geographies. *Social & Cultural Geography*, 20(7), 1004–1023.
<https://doi.org/10.1080/14649365.2017.1406982>
- Alaimo, S. (2008). Trans-corporeal feminisms and the ethical space of nature. In S. Alaimo & S. Hekman (Eds.), *Material feminisms* (pp. 237–264). Indiana University Press.
- Andersen, N. B. (2023). New phenomenology in architecture: Embodied environmental communication for meaningful situations. *Architectural Research Quarterly*, 27(4), 325–336.
<https://doi.org/10.1017/s1359135524000083>
- Anderson, B. (2009). Affective atmospheres. *Emotion, Space and Society*, 2(2), 77–81.
<https://doi.org/10.1016/j.emospa.2009.08.005>
- b** Böhme, G. (2006). L'atmosfera come concetto fondamentale di una nuova estetica. *Rivista di Estetica*, (33), 5–24.
<https://doi.org/10.4000/estetica.4319>
- Böhme, G. (2016). *The aesthetics of atmospheres* (J.-P. Thibaud, Ed.). Routledge.
- Brown, S. D., Kanyeredzi, A., McGrath, L., Reavey, P., & Tucker, I. (2019). Affect theory and the concept of atmosphere. *Distinktion: Journal of Social Theory*, 20(1), 5–24.
<https://doi.org/10.1080/1600910x.2019.1586740>
- c** Chiusi, C., Ciola, G., & Vaccari, A. (2025). Fortuny, estetica dell'atmosfera e biofilia della moda: pigmenti, morfologie e aura d'inizio Novecento. *ZoneModa Journal*, 15(1), 17–35.
<https://doi.org/10.6092/issn.2611-0563/21925>
- Coccia, E. (2023). Don't call me Gaia. *E-flux*.
<https://www.e-flux.com/architecture/hydroreflexivity/571453/don-t-call-me-gaia/>
- e** Engelmann, S., & McCormack, D. (2017). Elemental aesthetics: On artistic experiments with solar energy. *Annals of the American Association of Geographers*, 108(1), 241–259.
<https://doi.org/10.1080/24694452.2017.1353901>
- Entwistle, J. (2000). Fashion and the fleshy body: Dress as embodied practice. *Fashion Theory*, 4(3), 323–347.
<https://doi.org/10.2752/136270400778995471>
- Entwistle, J. (2023). *The fashioned body: Fashion, dress and modern social theory*. Polity.
- Escobar, A. (2018). *Designs for the pluriverse: Radical interdependence, autonomy, and the making of worlds*. Duke University Press.
- f** Filippello, R., & Parkins, I. (2024). *Fashion and feeling: The affective politics of dress*. Palgrave Macmillan.
- Fletcher, K. (2023, [add full date]). *Kate Fletcher | Fashion and nature | INSIDE / OUT* [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=J7pSqcQ514M>
- g** Gregg, M., & Seigworth, G. J. (2010). *The affect theory reader*. Duke University Press.
- Griffero, T. (2019). Pathicity: Experiencing the world in an atmospheric way. *Open Philosophy*, 2(1), 414–427.
<https://doi.org/10.1515/opphil-2019-0031>
- Griffero, T., & Tedeschini, M. (Eds.). (2019). *Atmosphere and aesthetics: A plural perspective*. Palgrave Macmillan.
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-24942-7>
- h** Haraway, D. J. (2003). *The companion species manifesto: Dogs, people, and significant otherness*. Prickly Paradigm Press.

- i** Husserl, E. (1989). *Ideas pertaining to a pure phenomenology and to a phenomenological philosophy, second book: Studies in the phenomenology of constitution* (R. Rojcewicz & A. Schuwer, Trans.). Springer.
- Ingold, T. (2010). Footprints through the weather-world: Walking, breathing, knowing. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, 16, S121–S139.
<https://www.jstor.org/stable/40606068>
- Ingold, T. (2012a). The atmosphere. *Chiasmi International*, 14, 75–87.
<https://doi.org/10.5840/chiasmi20121410>
- Ingold, T. (2012b). Toward an ecology of materials. *Annual Review of Anthropology*, 41(1), 427–442.
<https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-081309-145920>
- Ingold, T. (2025). Landscape, atmosphere, and weather-world. In N. Gansterer & A. Arteaga (Eds.), *Contingent agencies: Inquiring into the emergence of atmospheres* (pp. 89–102). Hatje Cantz.
- k** Kazig, R. (2016). Presentation of Hermann Schmitz' paper, "Atmospheric spaces." *Ambiances*.
<https://doi.org/10.4000/ambiances.709>
- Kwan, S. C. (2020). The ambient gaze: Sensory atmosphere and the dressed body. In [Ed(s). name(s)] (Ed[s].), *Revisiting the gaze: The fashioned body and the politics of looking*. Bloomsbury Visual Arts.
<https://doi.org/10.5040/9781350154247.ch-003>
- m** Merleau-Ponty, M. (1962). *Phenomenology of perception* (C. Smith, Trans.). Routledge.
- McCormack, D. P. (2008). Engineering affective atmospheres on the moving geographies of the 1897 Andrée expedition. *Cultural Geographies*, 15(4), 413–430.
<https://doi.org/10.1177/1474474008094314>
- n** Negrin, L. (2025). Maurice Merleau-Ponty: The corporeal experience of fashion. In A. Rocamora & A. Smelik (Eds.), *Thinking through fashion: A guide to key theorists*. Bloomsbury Visual Arts.
<https://doi.org/10.5040/9781350376557.0012>
- Neimanis, A., & Walker, R. L. (2014). Weathering: Climate change and the "thick time" of transcorporeality. *Hypatia*, 29(3), 558–575.
<https://doi.org/10.1111/hypa.12064>
- p** Payne, A., & Smelik, A. (2024). Fashion's fibres as planetary flows. *Fashion Highlight*, (4), 8–13.
<https://doi.org/10.36253/fh-3327>
- r** Robinson, T. (2023). Atmospheres, editorial. *Critical Studies in Men's Fashion*, 10(2), 141–146.
https://doi.org/10.1386/csmf_00072_2
- Robinson, T. (2025). From Driza-Bone to moving in air: Reimagining fashion practice as part of environmentally attuned fashion futures. *Fashion Theory*, 1–25.
<https://doi.org/10.1080/1362704x.2025.2501845>
- Ruggerone, L. (2016). The feeling of being dressed: Affect studies and the clothed body. *Fashion Theory*, 21(5), 573–593.
<https://doi.org/10.1080/1362704x.2016.1253302>
- S** Schmitz, H. (2017). The felt body and embodied communication. *Yearbook for Eastern and Western Philosophy*, 2017(2), 9–19.
<https://doi.org/10.1515/yewph-2017-0004>
- Schmitz, H. (2019). *Der Gefühlsraum*. Verlag Karl Alber. (Original work published 1969)
- Stewart, K. (2011). Atmospheric attunements. *Environment and Planning D: Society and Space*, 29(3), 445–453.
<https://doi.org/10.1068/d9109>

- t** Thrift, N. J. (2008). *Non-representational theory: Space, politics, affect*. Routledge.
- V** Van Tienhoven, M. A., & Smelik, A. (2021). The affect of fashion: An exploration of affective method. *Critical Studies in Fashion & Beauty*, 12(2), 163–183.
https://doi.org/10.1386/csfb_00026_1
- Verlie, B. (2019). ‘Climatic-affective atmospheres’: A conceptual tool for affective scholarship in a changing climate. *Emotion, Space and Society*, 33, 100623.
<https://doi.org/10.1016/j.emospa.2019.100623>
- W** Wehrle, M. (2019). Being a body and having a body: The twofold temporality of embodied intentionality. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 19(3), 499–521.
<https://doi.org/10.1007/s11097-019-09610-z>

Giulia Ciola

Designer and researcher of and through materials, Giulia is a PhD student in the field of fashion and ecologies at Iuav University of Venice. She is currently carrying out a doctoral project - in partnership with Muse Museo delle Scienze di Trento - on atmospheric fashion practices for environmental attunement. In her practice-led work she observes the ecological entanglements between clothes and the world, drawing inspiration from the food system. Among the projects and residencies in which she has participated or curated are the collection of compostable garments titled “Soil-centered textile practices” (Milan, 2023), the Premio Stoccolma design residency with Houdini Sportswear on algae and hemp (Stockholm, 2024), the artistic collective project on agroecology with Organismo TBA21 (Córdoba, 2024), the soil workshops at *Waking Life festival* (Crato, 2024), the development of mycelium-based materials at Syla (Berlin, 2024), the Labverde art and science residency (Brazil, 2024), and the Nomadic School with OHT (Dolomites, 2025).

Diseñadora e investigadora de y a través de los materiales, Giulia es doctoranda en el ámbito de la moda y las ecologías en la Università Iuav di Venezia. Actualmente desarrolla un proyecto doctoral —en colaboración con MUSE - Museo delle Scienze— sobre prácticas de moda atmosférica para la sintonización ambiental. En su trabajo basado en la práctica, observa los entrelazamientos ecológicos entre la ropa y el mundo, inspirándose en el sistema alimentario. Entre los proyectos y residencias en los que ha participado o que ha comisariado se encuentran la colección de prendas compostables titulada *Soil-centered textile practices* (Milán, 2023), la residencia de diseño Premio Stoccolma con Houdini Sportswear sobre algas y cáñamo (Estocolmo, 2024), el proyecto colectivo artístico sobre agroecología con TBA21–Academy (Córdoba, 2024), los talleres sobre suelo en el festival *Waking Life* (Crato, 2024), el desarrollo de materiales basados en micelio en Syla (Berlín, 2024), la residencia de arte y ciencia Labverde (Brasil, 2024) y la Nomadic School con OHT (Dolomitas, 2025).



Lluc
Massaguer

<https://orcid.org/0000-0002-4928-9322>
Universitat Oberta de Catalunya (Barcelona, España)
lmassaguerb@uoc.edu

Elena
Bartomeu

<https://orcid.org/0000-0001-7634-6153>
Universitat Oberta de Catalunya (Barcelona, España)
ebartomeum@uoc.edu

Irma
Marco

<https://orcid.org/0009-0009-5060-4295>
Universitat Oberta de Catalunya (Barcelona, España)
imarco@uoc.edu

Publicaciones editoriales y agencia material: hacia un marco analítico

Editorial Publications and Material Agency: Towards an analytical framework

Recibido: 11/06/2025
Aceptado: 17/04/2026

Cómo citar este artículo:

Massaguer, L., Bartomeu, E. y Marco, I. (2026) «Publicaciones editoriales y agencia material: hacia un marco analítico». Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad, 11(21), pp 102-135
[DOI 10.46516/inmaterial.v11.300](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v11.300)

Palabras clave:

agencia material, libro-objeto, diseño sensorial, relación objeto-sujeto, ontología orientada a objetos, publicación impresa.

Keywords:

material agency, book-object, sensory design, object-subject relationship, object-oriented ontology; printed publication.

Resumen

Cuando nos acercamos a un expositor de libros y uno nos llama la atención, ¿quién tiene la agencia, nosotras o el libro?

Esta investigación se basa en un análisis exploratorio de las relaciones que las diseñadoras establecen con publicaciones editoriales, desplazando el punto de vista al objeto. Los objetivos incluyen definir un contexto sociomaterial experimental para observar la experiencia de las personas profesionales del diseño, explorar los objetos materiales y su nivel de agencia y delimitar un marco analítico para establecer si la agencia material en el diseño editorial es relevante como metodología de análisis. La hipótesis que se busca validar es si los libros-objeto tienen una agencia capaz de afectar a las personas usuarias en la esfera más personal. Metodológicamente, la investigación define un modelo de observación sociomaterial de niveles de agencia a partir de una revisión bibliográfica. El modelo se valida testeando una serie de publicaciones en cuatro talleres que combinan participación-acción con la observación de relaciones de agencia. Las relaciones persona-objeto se definen como un ensamblaje sociomaterial alineado con la teoría del compromiso material, para reconsiderar la agencia de los objetos finales como una característica compartida, a la luz del nuevo materialismo. Los resultados de los talleres realizados (con 35 participantes) sugieren que las características materiales de las publicaciones activan una implicación personal y el vínculo con la memoria de la persona usuaria que involucra, también, en una esfera práctica, en contra de lo que se planteaba inicialmente. Por otro lado, se detecta que la relación entre las personas usuarias y los objetos es mayor cuando quien participa tiene una vinculación profesional o académica con el campo del diseño.

La aportación principal de la investigación es el diálogo para un modelo de análisis de la materialidad del diseño editorial informado empíricamente.

Abstract

When we approach a book display and one catches our eye, who holds the agency: us or the book?

This research is based on an exploratory analysis of the relationships that designers establish with editorial publications, shifting the analytical focus towards the object. The objectives involve defining an experimental socio-material context to observe the experience of design professionals, exploring material objects and their level of agency, and defining an analytical framework to determine whether material agency in editorial design is relevant as a methodology for analysis. The hypothesis to be validated is whether book-objects possess an agency capable of affecting users within their most personal sphere. Methodologically, the research defines a socio-material observation model of agency levels based on a literature review. The model is validated by testing a series of publications across four workshops that combine action-participation with the observation of agency relationships. Human-object relationships are defined as a socio-material assemblage aligned with Material Engagement Theory, reconsidering the agency of final objects as a shared characteristic in the light of New Materialism. The results of the workshops (35 participants) suggest that the material characteristics of publications trigger personal involvement. Furthermore, the connection to the user's memory also engages them in a practical sphere, contrary to the initial premise. Additionally, it was found that the relationship between users and objects is stronger when the participant has a professional or academic connection to the field of design. The primary contribution of this research is the dialogue toward an empirically informed model for the analysis of materiality in editorial design.

1. Introducción

Cuando nos acercamos a un expositor de libros y uno nos llama la atención, ¿quién tiene la agencia, el libro o nosotras? El concepto de agencia hace referencia a la capacidad de las cosas para generar acciones y cambios en el entorno. Para responder la pregunta inicial, nos alejamos de las propuestas más comunes como las del análisis semiótico del grafismo de la portada o el análisis del mensaje del libro, aplicados habitualmente en diseño visual y en la comunicación. También, del estudio perceptivo o cognitivo que podría dar una respuesta afín al estudio del *neuromarketing*. Nuestra intención es poner un foco relacional entre objeto y sujeto para abrir un diálogo alejado del *user-centric design*. En cambio, ubicamos el punto de vista en el objeto y estudiamos si las personas pueden identificar la agencia de las cosas desde la perspectiva sensorial del diseño.

Las personas conectamos con los objetos y creemos que hacerlo es positivo para establecer relaciones perdurables y, a su vez, sostenibles con nuestro entorno material. Siguiendo la crítica al diseño contemporáneo realizada por Stuart Walker (2012), el diseño está atravesando una fase de sobreproducción en el ámbito práctico. La máxima «La forma sigue a la función» puede interpretarse como un indicador del valor que asignamos a la funcionalidad de las cosas. La producción de artefactos basados en su uso práctico actúa en detrimento del uso social y personal. El autor considera que si los diseñadores y las diseñadoras enfatizaran el ámbito del significado personal, podríamos generar relaciones más

duraderas con los objetos, lo que devendría en una reducción del consumo (Walker, 2011).

Con ello en mente, hemos propuesto y testeado un modelo de análisis para explorar la agencia de los objetos editoriales de forma participativa, hablar de ella y dimensionarla. Las relaciones persona-objeto se definen en esta investigación como un ensamblaje sociomaterial (Bill *et al.*, 2015) en línea con la teoría del compromiso material de Lambros Malafouris (2013), para reconsiderar la agencia distribuida de los objetos finales como una característica compartida, a la luz del nuevo materialismo (Harman, 2010).

Para una actualización de la práctica del diseño, creemos necesario introducir perspectivas múltiples e inclusivas, más allá del diseño centrado en la persona usuaria, que consideren las relaciones complejas entre humanos y otras entidades (Schmeer, 2019) y que registren la tensión constante del diseño con la agencia no humana de la naturaleza (Grove *et al.*, 2019).

Durante el año 2024 hemos definido el modelo, que evalúa la conexión objeto-sujeto mediante un conjunto de talleres participativos. Después de un análisis bibliográfico y una propuesta inicial del modelo, hemos analizado colectivamente las relaciones que establecemos con un tipo de objeto: la publicación impresa. Con ello hemos trabajado en la consecución de los siguientes objetivos de investigación: (1) definir un contexto sociomaterial experimental para observar la experiencia de los y las profesionales del diseño; (2) explorar una muestra de objetos materiales y su nivel de agencia; (3) desplazar el punto de vista al objeto; y, finalmente, (4) delimitar un marco

analítico que permita establecer si la agencia material en el diseño editorial es relevante como metodología de análisis.

2. Metodología

El siguiente apartado describe el diseño de la metodología mixta empleada, detallando las herramientas de recogida de datos —talleres participativos y cuestionarios— y los criterios de selección tanto de la muestra de publicaciones como de las personas participantes.

Hemos desarrollado una metodología mixta para estudiar la relación establecida entre objetos y sujetos: publicaciones editoriales impresas (Anexo 1) y participantes en el taller. El objetivo principal es validar la hipótesis según la cual los libros-objeto tienen una agencia capaz de afectar a las personas usuarias en la esfera más personal. A tal fin, se ha desarrollado un modelo analítico (un cuestionario más un taller) que se ha mejorado y validado

iterativamente en la investigación previa (Bartomeu y Massaguer, 2025).

En la investigación previa se realizó una revisión bibliográfica, tras la cual se aproximó el análisis de los niveles de agencia. Dicho modelo se inspira en los roles que adquieren los prototipos de diseño en tanto que entidades sociotécnicas, tal como lo definen Amanda Bill, Guy Collier y Stephen Reay (2015).

La recolección de datos se configura a partir de una encuesta impresa (Bisquerra, 2004), un taller con cuatro dinámicas de participación-acción en el que se distribuye la encuesta y el conjunto de observaciones exploratorias no estructuradas (Campos y Covarrubias y Lule Martínez, 2013) que anotan las investigadoras durante el taller, buscando variaciones en fenómenos y comportamientos que puedan ser relevantes para el propósito de la investigación. Tanto el taller como el cuestionario se han testado previamente con un reducido

Tabla 1 Contexto y datos generales de participación de los talleres realizados.

Taller	Participantes	Edad	Procedencia	Nivel de estudios	Perfil
1 Symposium Grafica Lisboa	13	-	-	-	Académico (arte y diseño)
2 Cumulus P/Refer- ences Budapest	9	50 % - 35 años	6 países diferen- tes (de Europa y Asia)	66 % máster, 33 % doctore/as	Académico (arte y diseño)
3 Casal de La Lla- cuna Bcn	4	66 - 85	España	Educación secun- daria / FP	No acadé- mico (apartado de arte y diseño)
4 Symposium Grafica Bcn	9	26 - 65	España	90 % doctore/as	Académico (arte y diseño)

grupo experto para su validación (de cuatro participantes).

Se realizan un total de cuatro talleres con 35 personas (Tabla 1), donde se combinan participación-acción con la observación de relaciones de agencia. Los talleres se dividen en cuatro partes: 1) explicación del concepto de agencia; 2) observación del proceso de elección material-persona; 3) respuesta individual a los cuestionarios; y 4) discusión en grupo de la experiencia individual.

El cuestionario (Anexo 2) se organiza en cuatro bloques y un cierre final. En el primer bloque, se evalúa la relación persona-objeto analizando el nivel de agencia y los motivos de la elección. El segundo bloque indaga la conexión a través de las sensaciones físicas, las emociones resultantes y los recuerdos o interpretaciones que el objeto activa. El tercer bloque mide la intensidad de la relación física y emocional, considerando el número de sentidos implicados y la profundidad del vínculo. En el cuarto, se identifica el impacto del objeto en las esferas personal, social y profesional del participante. El instrumento concluye con

una pregunta abierta para recoger valoraciones y comentarios adicionales sobre la experiencia.

Bloques del cuestionario

Finalmente, los datos cuantitativos de las escalas (agencia e interacción) se procesan mediante estadística descriptiva. Para los datos cualitativos (reactivos abiertos sobre sensaciones y memorias), se realiza un análisis temático para su identificación e interpretación a través de la detección de temas y patrones, tal y como han descrito varios autores (Boyatzis, 1998; Roulston, 2001; Braun y Clarke, 2006; Levitt *et al.*, 2018). A través de una codificación temática deductiva, se apela a las categorías del modelo de Walker (2011) (esferas personal y práctica) y de Karana *et al.* (2015) (experiencia material). Ello permite contrastar la percepción numérica con los testimonios de los participantes, tal como se explica en detalle en el apartado 4. Desarrollo.

Los criterios de inclusión de las personas participantes en los diferentes talleres han sido que tuvieran relación con el ámbito académico del arte y el diseño, en

Tabla 2 Estructura del cuestionario por bloques, referencias en la literatura y aspectos abordados y tipo de respuesta.

Bloques del cuestionario	Referencia en literatura	Aspectos abordados	Tipo de escala / respuesta
1. Nivel de agencia	Malafouris, 2013; Harman, 2010; Bill et al., 2015	Agencia	Escala bipolar (-5 a +5) Respuesta abierta
2. Experiencia material	Desmet, 2012; Dezcallar, 2012; Morales González, 2015; Bedolla Pereda, 2020	Sensorial Emocional Significado	Selección múltiple nominal Respuesta abierta Lista múltiple (27 ítems)
3. Interacción	Rognoli y Ayala García, 2018; Lefteri, 2007; Maldonado, 1993; Dezcallar, 2012	Física Emocional En fases	Escala Likert 1 a 5 Dicotómica sí/no
4. Esferas	Walker, 2012	Personal Social Práctico	Escala Likert 1 a 5 Respuesta abierta

una muestra intencional orientada a detectar variación cualitativa en la relación persona-objeto, no a medir frecuencias poblacionales. Como la investigación busca observar cómo emerge la agencia en la relación con publicaciones diseñadas, tiene sentido convocar perfiles capaces de percibir, nombrar y activar con mayor densidad ciertas dimensiones materiales y proyectuales del objeto. Esto no implica restringir el análisis a especialistas por principio, sino reconocer que la vinculación profesional o académica con el diseño puede funcionar como condición de intensificación analítica. Aun así, y para contrastar la hipótesis, se conduce un taller (Taller 3) con participantes alejadas del ámbito creativo como grupo de control.

La muestra de los objetos participantes consistió en una selección intencional e informada a nivel teórico de publicaciones editoriales impresas. La propia literatura sobre libro-objeto, revistas ensambladas, publicaciones de edición independiente y libros estéticos muestran que el campo relevante no se define por el volumen del mercado, sino por la densidad material, la singularidad formal y la capacidad de activar modos específicos de relación (Llopis, 2012; Zugliani y Moura, 2019; Mit y Carrere, 2021). Los criterios de inclusión se resumen en aquellas características materiales y conceptuales que trascienden la noción de libro tradicional. Este tipo de ediciones se identifican con la noción de libro-objeto, que, según las investigadoras Sjöberg, Keskinen y Karhumaa, serían «entidades complejas que involucran elementos textuales, tipográficos y táctiles» (Sjöberg, Keskinen y Karhumaa, 2024, p. 1).

La estrategia metodológica empleada combina la obser-

vación de la acción con el análisis temático y estadístico, lo que configura un dispositivo robusto para validar la hipótesis sobre el impacto de la agencia material en la esfera personal de la persona usuaria.

3. Estado del arte

En este apartado revisamos los fundamentos teóricos que definen el diseño como una actividad relacional, explorando cómo la interacción entre el diseñador o la diseñadora, la materia y la persona usuaria conforma un entramado sociomaterial inseparable.

Cualquier definición del acto de diseñar implica la relación entre personas y objetos. Entendemos el diseño como un proceso de definición de un artefacto, desde su esencia hasta las sensaciones, las experiencias, los valores y los signos imaginarios que activa en la persona usuaria (Calvera, 2007). Con esta definición ampliada de diseño, como propone Anna Calvera, vamos más allá del artefacto e incluimos a los seres humanos en el mismo concepto de diseño. A lo largo de la historia de esta disciplina, encontramos definiciones que ponen el énfasis en el objeto, mientras que otras se centran en la persona usuaria. Mirando atrás, incluso se puede trazar cómo se va alternando el punto de vista del diseñador o la diseñadora en un proceso de acción-reacción. Aun así, lo que se mantiene constante en las definiciones es la característica relacional de la actividad del diseño.

Según Amanda Bill, Guy Collier y Stephen Reay (2015), posicionar el diseño como una actividad relacional implica tener en cuenta su contexto. Afirman

que quien diseña y el prototipo son parte de un mismo todo sociomaterial. Son inseparables de la propia organización, de la propia cosa y, además, esta incluye a personas usuarias y a todas las cosas animadas e inanimadas que conforman el entramado sociotecnológico del diseño.

La relación entre quien diseña y el objeto diseñado comienza cuando ambos, persona y materia, se encuentran. Se extiende hasta la materialización del producto al final del proceso de diseño. Según las diseñadoras Stefano Parisi, Valentina Rognoli y Marieke Sonneveld (2017), el diseño implica un proceso de intercambio, creación y evaluación exploratoria. En dicho proceso, la materia y quien la manipula se consideran mutuamente a través de una interacción creativa.

3.1. Agencia material

Según Lambros Malafouris, las formas son los productos emergentes del encuentro entre la materia y la persona que la manipula. El encuentro «de la materia y la mente» no es representacional, sino «transaccional y participativo» (Malafouris, 2019, p. 7). Es mediante este intercambio material, la transacción participativa con las cosas que nos rodean, que podemos conocer nuestro entorno. Según el arqueólogo cognitivo, «pensamos *con* y *a través de* las cosas, no solo *acerca de* las cosas» (Malafouris, 2019, p. 3). En este sentido, «las cosas ocupan el espacio que existe entre la mente y la materia» (Malafouris, 2019).

La teoría del compromiso material, tal como la define Malafouris (2019), proporciona un marco para hablar de este espacio intermedio, donde

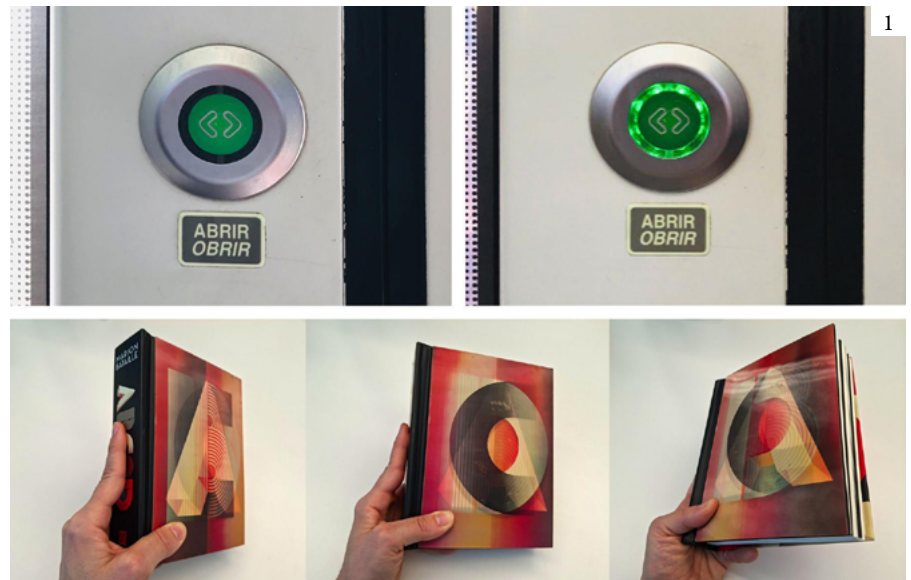
convergen el cerebro, el cuerpo y la cultura. En este lugar ubica a la agencia material como una cualidad emergente del compromiso entre seres humanos y objetos, capaz de influir en cómo interactuamos con los objetos y cómo estos, a su vez, afectan nuestras acciones y pensamientos. Así, estaríamos hablando de un tipo de agencia llevada a cabo por algunos agentes inanimados.

Para no otorgar un desempeño humano a las cosas, Malafouris explica que la capacidad agente de los objetos inanimados y la de los seres animados no es la misma: «[...] distinguimos entre “agencia”, como la capacidad agente de los animales no humanos o los objetos inanimados, y un [...] “sentido de agencia” distintivamente humano, es decir, la agencia consciente» (Malafouris, 2013, p. 214).

La distinción entre los dos tipos de agencia proporciona una interpretación más inclusiva e igualitaria de las partes de este entramado sociomaterial que hemos definido anteriormente, y que consiste en personas y cosas. Lambros Malafouris no considera a la agencia como una propiedad de los objetos y los humanos. Por lo tanto, no es una característica de las partes, sino de las relaciones establecidas entre ellas a través de su compromiso compartido.

Si seguimos esta premisa, podemos encontrar diferentes niveles de agencia en cada artefacto y en cada momento. Por ejemplo, un botón de una puerta de un metro tiene una gran cantidad de agencia. Las personas que usan el transporte público suelen pulsarlo incluso cuando está desactivado y esperan que se accione. Asimismo, algunas publicaciones editoriales diseñadas con materiales o acabados especiales

Figura 1 Arriba: botones de una puerta en el metro de Barcelona. Se pueden ver dos niveles de agencia; el de la izquierda tiene menos agencia que el de la derecha, aun siendo el mismo botón. Abajo: publicación editorial con acabado especial de portada lenticular. Según el ángulo de visión, la imagen percibida en la portada cambia.



poseen un alto nivel de agencia, al incitar a las personas usuarias a interactuar con ellas.

Sin embargo, volviendo al encuentro transaccional y participativo, observamos que el planteamiento de Malafouris deja afuera las representaciones y su estaticidad. Los signos materiales no representan, sino que actúan: operan bajo un principio de participación en lugar del principio de equivalencia simbólica y sustitución (Malafouris, 2013, p. 97). Malafouris reemplaza el signo por la agencia material cuestionando la capacidad de las representaciones de dirigir la acción de los agentes (Vaccari y Parente, 2017).

Bill, Collier y Reay (2015) definen el proceso de diseño como un intercambio: los diseñadores y las diseñadoras no imponen sus ideas ni en los formatos ni en la materia. Por el contrario, la escuchan, conversan con ella, entran en el proceso de agencia distribuida. Las maquetas y los bocetos a menudo les hacen cambiar de opinión y tiene mucho sentido pensarlos como agentes del entramado sociotecnológico diverso del que hablamos anteriormente. Los prototipos no son solo objetos en

evolución, sino también materia que se convertirá en un artefacto final. Los procesos en los que las ideas se definen, ajustan y prueban a través de prototipos en un entorno expandido tienen más significado social y más impacto que los que se desarrollan a puerta cerrada en el estudio. Incluso, mucho más, si consideramos la amalgama de usuarios, clientes, socios y toda la red de agentes que conforman los circuitos de producción de diseño expandido (Bartomeu y Massaguer, 2025).

Por otro lado, la teoría del compromiso material de Malafouris choca con cuestiones importantes en el diseño, como la presencia del signo como representación, el uso de *briefings* como resumen de intenciones o los propios procesos de innovación. Para responder a la pregunta de investigación mediante un camino diferente, alejado del *user-centric design*, minimizaremos las contradicciones que nos llevarían a resolverla con un análisis semiótico o pragmático, o que tienen lugar en disciplinas afines, pero que no incluyen la praxis del diseño. En consonancia, en esta investigación, la agencia material se define operativamente como una cuali-

dad relacional, situada y distribuida que no reside de forma intrínseca ni en el objeto ni en el sujeto, sino que emerge del compromiso compartido entre ambos. Constituye la capacidad de los objetos materiales para generar acciones, provocar cambios en el entorno e influir en los pensamientos y comportamientos de las personas a través de la interacción sensorial y emocional.

Un enfoque desde el diseño sensorial nos permitirá no mirar al elefante semiótico en la habitación, y avanzar con nuestro cometido para volver posteriormente a las problemáticas identificadas.

3.2. Diseño sensorial

La naturaleza intrínseca de las personas exige una estimulación multisensorial constante, ya que obtenemos toda nuestra información sobre el mundo exterior a través de nuestros sentidos. Como afirma Deyanira Bedolla Pereda (2020), la sensorialidad juega un papel relevante en el proceso de diseño y en los artefactos resultantes. Opera a nivel cognitivo e impacta significativamente en la dimensión emocional de las personas. Según Chris Lefteri (2007), diseñador experto en materiales, es la materia la que ayuda a alcanzar esa dimensión emocional de las personas.

Según Rognoli y Ayala (2018), los materiales articulan emociones y proporcionan mucho más que solo forma a los objetos: contribuyen significativamente a la percepción final del artefacto y a las relaciones emocionales. Estas se activan cuando interactuamos con los objetos.

Karana, Pedgley y Rognoli (2015) mencionan el concepto de «experiencia material» al referir-

se a cómo los objetos pueden activar emociones, sugiriendo que la interacción física con los materiales puede tener un impacto positivo en el proceso creativo. En este contexto, los autores identifican tres componentes: la experiencia estética o sensorial, la experiencia del significado y la experiencia emocional. Rognoli y Ayala (2018) ponen en relieve la poca atención que se presta a los objetos que nos rodean en referencia a las emociones que generan, reclamando, así, un espacio de diseño que pone el foco más allá de la persona usuaria, sin negar su existencia ni sus emociones.

En tiempos recientes, el sentido de la vista ha predominado sobre los demás (Bartomeu y Massaguer, 2025). Bruno Munari (2016) analiza cómo muchos diseñadores y diseñadoras adoptan un enfoque claramente visual en su trabajo, con poco interés en considerar cualidades táctiles como el peso y la temperatura. Enfatizar lo visual ha dejado de lado otras posibles percepciones como la del tacto, por ejemplo, que es capaz de producir diferentes efectos fisiológicos y emocionales-afectivos (Morales González, 2015). Tanto quien diseña como quien interactúa con los objetos han descuidado las posibilidades que ofrecen los otros sentidos. Si consideramos todos los sentidos al diseñar, continúa Munari (2016), activaremos muchos receptores sensoriales con los que descubrir el mundo en el que vivimos.

3.3. Esfera personal

Stuart Walker, en «The Object of Nightingales: Design Values for a Meaningful Material Culture» (2012), presenta una visión del diseño en la que la

faceta del significado personal está en crisis. El autor identifica en el objeto o artefacto diseñado tres esferas de significado. Las tres se originan en los principios antropológicos del ser humano, por los cuales somos individuos, cada uno con su propio cuerpo, y esto nos lleva a (1) la esfera personal, vivimos en grupos de diferentes tamaños, con los que compartimos características culturales o nacionales, formando (2) la esfera social, y vivimos en un mundo físico natural del que obtenemos lo que necesitamos para vivir y esto nos lleva a (3) la esfera práctica.

El autor argumenta que la producción de artefactos basados en la esfera práctica puede actuar en detrimento de las esferas social y personal. Walker afirma que si quien diseña pusiera más énfasis en la esfera de lo personal en su proceso creativo, podría generar

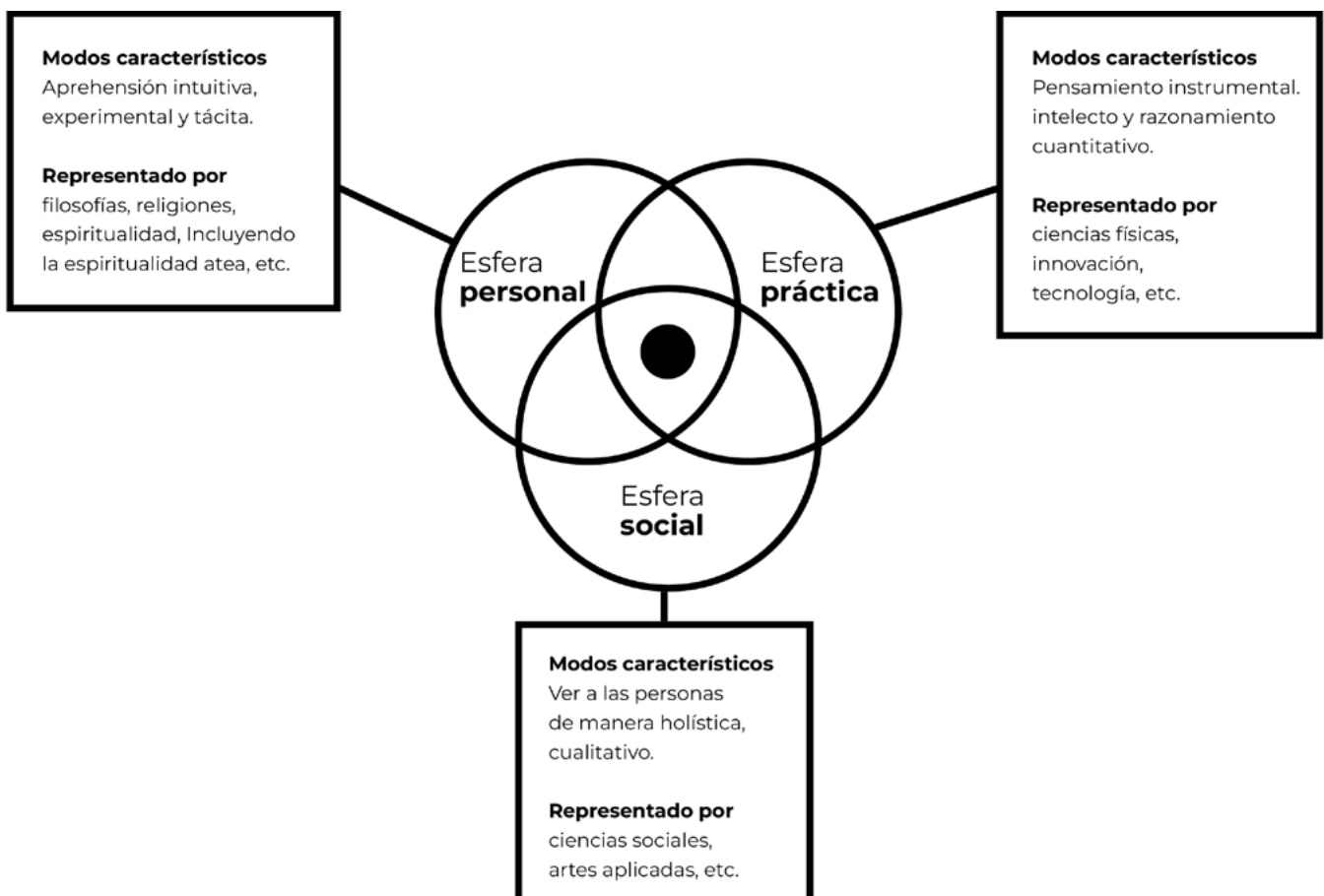
objetos más perdurables. Dicho con otras palabras, la capacidad de dichos objetos de establecer relaciones duraderas con las personas sería mayor (Walker, 2011).

Así, recogiendo las principales aportaciones de esta sección, y bajo la mirada del compromiso material de Malafouris, los procesos sensoriales que activa el objeto (Bedolla Pereda, 2020) tienen, a su vez, una capacidad agente que, al mismo tiempo, activa el sentido de agencia de las personas y las afecta en el ámbito más personal (Walker, 2012).

3.4. Marco analítico

Si la agencia del objeto editorial es relacional, situada y distribuida, entonces no basta con describir publicaciones desde el análisis formal ni con recoger opiniones descontextualizadas.

Figura 2 Interpretación de las tres esferas del significado humano y sus interrelaciones. Elaboración propia a partir de Walker (2012).



	Efecto en la PERSONA	Acción con el OBJETO	Autoría	Definición de DISEÑO
Compromiso	Agencia distribuida: escuchar y dialogar con la maqueta		Bill, Cullier, Reay (2015)	Proceso
Experiencia material	· Sensorial · Emocional · Interpretativo	Material La experiencia es activada por el material	Karana, Pedgley, Rognoli (2015)	Proceso
Interacción	Física y emocional	Poner en práctica (to enact) la relación con el objeto	Rognoli, Ayala (2018)	Resultado

Es necesario observar encuentros concretos entre personas y publicaciones, en situaciones donde la manipulación, la atención material y la verbalización de la experiencia puedan hacerse visibles (Raff, 2012; Neves, 2019; Nash, 2024).

La literatura revisada permite sostener un desplazamiento claro en el estudio del diseño editorial. El libro deja de entenderse solo como contenedor de contenido o como superficie visual y pasa a concebirse como un objeto activo, relacional y situado, cuya materialidad organiza usos, afectos, mediaciones y formas de lectura (Schanze y Rautenberg, 2010; Albarrán, 2022; Kuusela, 2016). En ese giro, el diseño editorial aparece menos como una capa formal añadida al texto y más como una configuración sociomaterial que interviene en la relación entre personas, objetos, técnicas y contextos de uso (Raff, 2012; Souza *et al.*, 2015; Neves, 2012). Entonces, resulta pertinente el desarrollo de un modelo de observación de niveles de agencia aplicado a publicaciones tratadas como libros-objeto, siempre que dicho modelo se presente no como una propiedad intrínseca del artefacto aislado, sino como una agencia distribuida que emerge en la relación.

Aunque existe una base teórica sólida para hablar de materialidad, mediación y uso en el campo editorial, son menos frecuentes los trabajos que articu-

lan de forma integrada los tres planos a la vez: el objeto editorial como ensamblaje material, la experiencia situada de uso y una metodología empírica capaz de observar esa relación en acción (Raff, 2012; Neves, 2019). Ahí es donde esta investigación hace una aportación nítida, alineada con el objetivo número 4, y establece la agencia material en el diseño editorial como metodología de análisis relevante.

Los talleres se presentan como un espacio de encuentro y observación clave de la investigación. No son un complemento instrumental, sino un dispositivo coherente con el propio marco teórico. En la investigación basada en práctica, el conocimiento no se extrae desde fuera del objeto, sino que se produce a través de operaciones de hacer, tocar, ordenar, comparar, narrar y editar (Kapitan, 2020).

Los diferentes argumentos explorados en la investigación inicial (Bartomeu y Massaguer, 2025) y expuestos en el estado del arte nos han permitido mapear el diseño del entramado sociomaterial con los siguientes elementos que participan en la relación persona-objeto (Figura 3).

Cuando integramos los argumentos revisados, vemos cómo las propuestas que ponen el punto de vista en el sujeto y en el objeto varían, aunque ambas trabajan con ideas de interacción. Los diversos autores identifican

Figura 3 Resumen de los argumentos sobre la relación persona-objeto diseñado en el ensamblaje sociomaterial del diseño.

una direccionalidad en la interacción: a veces es la interfaz la que inicia la relación, otras veces es la persona usuaria. Algunas definiciones de diseño como proceso se superponen con las de diseño como resultado. Sin embargo, podemos identificar algunos elementos comunes en el entramado con los que delimitar un marco analítico para la agencia material distribuida en el diseño de publicaciones impresas (Figura 4).

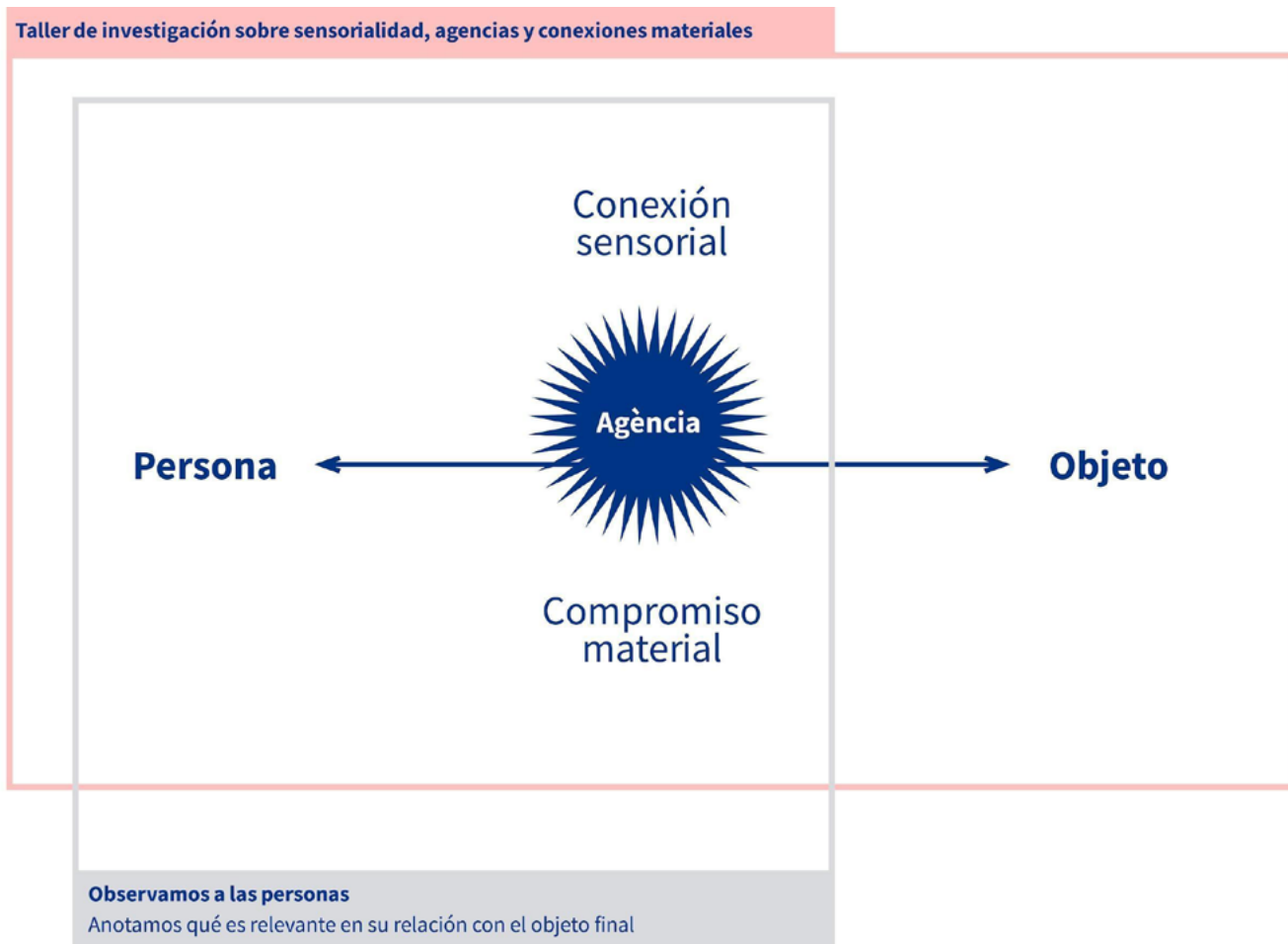
to para recoger datos sobre su compromiso material.

Los talleres empezaron con una exposición de la información básica sobre el concepto de agencia material y los conceptos clave relacionados. Después, los y las participantes humanas «fueron elegidas por los libros-objeto» y, después de un tiempo de reflexión, definieron la calidad de la relación que establecieron con sus objetos a través del cuestionario que se les entregó (Tabla 3) con el objetivo de medir y describir la conexión sensorial persona-objeto, las agencias y el compromiso material. Finalmente, las personas participantes, con la dinamización de las autoras, compartieron sus respuestas, sensaciones y aspectos que los habían sorprendido. Crearon un diálogo y, así, se acercaron a las primeras conclusiones.

4. Desarrollo

Este apartado detalla la aplicación práctica del modelo a través de los talleres participativos, explicando cómo se estructuró la interacción entre las personas participantes y los libros-objeto.

Figura 4 Marco analítico para la agencia material en el diseño de publicaciones impresas.



Bloque	Reactivo	Tipo de escala / respuesta	Objetivo
1. Nivel de agencia	1.1. Percepción de la agencia persona-objeto	Escala bipolar (-5 a +5)	Identificar el foco de la agencia (sujeto vs. objeto). Análisis cuantitativo de medias.
	1.2. Motivo de elección	Respuesta abierta	Análisis temático: justificación de la atracción inicial según esfera personal, social y práctica.
2. Experiencia material	2.1.1. Sentidos implicados	Selección múltiple nominal	Frecuencia de uso sensorial (vista, tacto, etc.).
	2.1.1. Sensaciones físicas	Respuesta abierta	Codificación de cualidades materiales (frío, peso, textura).
	2.2.1/2.2.2. Emociones	Listado de selección (27 términos)	Clasificación por valencia (positiva, negativa, ambivalente).
	2.3.1. Vivencias y recuerdos	Respuesta abierta (hasta 3 recuerdos)	Análisis temático: personal, social y práctico.
3. Interacción	3.1. Nivel de interacción física	Escala Likert (1 a 5)	Cuantificar la profundidad del contacto sensorial.
	3.2. Nivel de interacción emocional	Escala Likert (1 a 5)	Medir la afectación cognitiva y conductual tras el contacto.
	3.3. Fases de la experiencia	Dicotómica sí/no	Identificar variaciones temporales en la percepción.
4. Esferas	4.1. Interpelación personal	Escala Likert (1 a 5)	Codificación deductiva: valores, creencias y mundo interior.
	4.2. Interpelación práctica	Escala Likert (1 a 5)	Codificación deductiva: utilidad, tecnología y desempeño profesional.

El cuestionario se utilizó para recopilar información sobre cómo los objetos finales activan procesos sensoriales (Bedolla Pereda, 2020), el nivel de agencia que las personas participantes reconocen (Malafouris, 2013) y

cómo los objetos los interpelan en los planos personal, social y práctico (Walker, 2012).

Los datos recopilados se digitalizaron y volcaron en una base de datos en Excel. Los datos de las escalas (1-5 y -5-5)

Tabla 3 Reactivos, escalas y vinculación con los objetivos.

se codificaron numéricamente para calcular medias aritméticas por taller y por tipo de objeto. Se trataron con cálculo de frecuencias los sentidos/emociones; y con medias, los niveles de agencia e interacción.

Las respuestas abiertas (justificaciones y recuerdos) se analizaron mediante el análisis de contenido temático. Los criterios de inclusión en cada categoría fueron:

- Esfera personal: comentarios que aluden a valores individuales, creencias o mundo interior.
- Esfera práctica: comentarios sobre utilidad, tecnología o valores de desempeño.
- Esfera social: relatos que conectan con vivencias interpersonales.

A continuación, se realizó una triangulación cualitativa cruzando puntuaciones numéricas con las citas textuales de las personas participantes y las notas de observación de las investigadoras para validar la hipótesis «Los objetos finales tienen una agencia capaz de afectar a las personas usuarias en la esfera más personal».

Inicialmente, la lectura de los resultados se realizó teniendo en cuenta las esferas personal, social y práctica descritas anteriormente. Sin embargo, después del segundo taller, se observó la ausencia de resultados relacionados con la esfera social, a la par que la ausencia de información de contexto sobre las personas participantes. A tal fin, se incorporó un cuestionario orientado al estudio del *habitus* y del capital cultural individual, según los definió Pierre Bourdieu (2018), que se realizó previamente al inicio de los talleres. Aun así,

y por motivos de alcance de la investigación, no hemos profundizado en el análisis de estos resultados, por lo que queda pendiente el estudio del sesgo que ello puede estar generando en los resultados.

5. Resultados

El objetivo de esta sección es presentar y analizar los resultados obtenidos en los talleres en cuanto a la percepción de la agencia de los objetos y su vinculación con las esferas de significado. Los resultados provienen de los cuestionarios completados durante los cuatro talleres y de la observación de las investigadoras en cada uno de ellos.

5.1. Agencia material

En la primera pregunta, se indagó hasta qué punto los objetos los habían escogido o si habían sido ellos y ellas, como sujetos, los que habían seleccionado el objeto de la muestra. Con una escala bipolar en la que -5 era la agencia máxima en el sujeto y +5 la agencia máxima en el objeto, en el taller 4 identificaron el nivel de agencia del objeto con una media relativa de 4,6/5, seguida de un 4,5/5 en el taller 1, y un 3,5/5 en el taller 2. En todos los casos, la agencia del objeto fue reconocida sin dudar por todos los participantes, excepto un caso que fue valorado con 0 (ni el objeto ni el sujeto). En el taller 3, el grupo de control con participantes externas al mundo del arte y el diseño, se puntuó la agencia con una media de 2,25 del sujeto, entendiendo que fueron las personas quienes escogieron el objeto y no al revés. La media absoluta resultante es 2,6/5, e identifica el objeto como agente.

El tipo de conexión objeto-sujeto se analizó utilizando las tres esferas de significado de Stuart Walker (2012). Las personas participantes mencionaron razones personales por las que fueron escogidas por un objeto, como «Debido a la cubierta con la imagen lenticular, que me ha gustado desde que era niño, viendo cómo se transforma el espacio visual» (L0302) o «Me siento atraído por las texturas y la riqueza de experiencias dentro de la caja, hay algo que me arrastra en el texto sutil, la impresión no me grita, susurra que me acerque» (BU0502). Estos motivos encajan con la descripción que Walker hace de la esfera personal, que contiene aquellos elementos de introspección, reflexión y crecimiento propios de la vida interior de las personas.

También expresaron razones prácticas, con detalles técnicos y de desempeño, como «Muestra que el mismo espacio [la cubierta], a través de un dispositivo técnico [holograma], puede usarse para dos cosas diferentes» (L0303) o «Debido a su material, tamaño, apariencia y precisión. Es un trozo de papel muy pequeño, pero, al mismo tiempo, muy estético [...]» (BU1002).

En los talleres pedimos a las personas participantes que establecieran relaciones personales con los objetos. Sin embargo, en todos los casos, calificaron la esfera práctica como más alta que la personal, con una media de 3,8/5 para los prácticos y una media de 3,6/5 para los personales. La diferencia entre las esferas en el taller 1 fue más elevada, con un valor de 4,3/5 y 3,8/5, respectivamente. ¿Por qué se valoró más la esfera práctica? ¿Leemos primero la parte funcional de los objetos?

5.2. Sensaciones y emociones

Las personas participantes enumeraron emociones positivas y negativas para describir su experiencia emocional con el objeto. En el caso de las emociones positivas, las más frecuentemente expresadas fueron admiración, sorpresa, inspiración, encantamiento, relajación y respeto. Las únicas emociones negativas mencionadas fueron tristeza y sorpresa.

Cuando les pedimos que identificaran físicamente el lugar del cuerpo donde había ocurrido la interacción, las personas participantes indicaron la parte en el dibujo facilitado marcándolo con una cruz (Figura 5). En todos los talleres se obtuvieron resultados similares que identificaban partes como los ojos, las manos, el corazón, la cabeza, los pies o la espalda, siempre más allá de la zona de contacto. A excepción de uno de los casos, en el que se señaló la rodilla por el hecho de apoyar allí el libro durante el taller (contacto físico funcional), y en otro, en el que se rodeó todo el cuerpo, lo que sugiere más una relación perceptiva holística y no centrada en el órgano sensorial.

Finalmente, las personas participantes calificaron la interacción emocional con el objeto con un valor más alto que la interacción física (4 versus 3 sobre 5), y este hecho se mantuvo constante durante todos los talleres.

5.3. Tipos de recuerdos

En la experiencia de significado, donde preguntamos por recuerdos asociados con la conexión con el objeto, muchos de los participantes centraron su narrativa en la experiencia

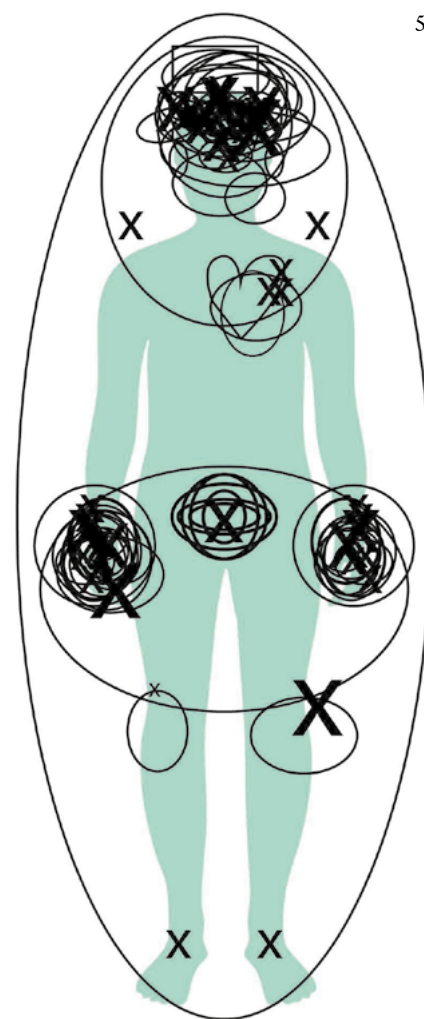


Figura 5 Experiencia sensorial. Síntesis de las partes del cuerpo en las que se experimentó la conexión con el objeto en los cuatro talleres realizados.

personal: «juegos de la infancia» (L0301); «zapatos nuevos» (L1002); o «querer quedarse con el objeto, huir y robarlo» (L0101); «fin del franquismo» (TMB03); «las vacaciones» (TMB02).

Otros participantes relacionaron su experiencia con la esfera práctica: «jugar al manipular el objeto» (L0303); «tipografía, taller de tipografía antigua» (L0702); «efectos especiales utilizados en la producción gráfica» (L0501); «materias papeleas» (GRP14A); «me recuerda a un libro de artista o un portfolio» (BU0701); «haciendo origami» (BU0301).

En general, ha habido más recuerdos identificables con la esfera personal en todos los talleres, excepto en el 2, donde abundaron los recuerdos prácticos.

En conclusión, los resultados muestran una dominancia de la agencia del objeto por encima del sujeto, una dominancia de las emociones positivas y un equilibrio en las interpelaciones de las esferas personal y práctica.

6. Discusión

El modelo creado para explorar la agencia de los objetos editoriales, hablar de ella y dimensionarla ha arrojado reflexiones interesantes en diferentes aspectos. La observación y las conversaciones que han tenido lugar durante los talleres nos han permitido afinar la definición de agencia y registrar el ensamblaje sociomaterial. Los resultados del cuestionario constatan cómo los objetos de la muestra han interpelado a las personas participantes en el plano personal, y también en el práctico.

Si bien partíamos de la hipótesis de que los objetos iban a interpelar a las personas participantes en una esfera más personal que práctica o social, en todos los casos manifestaron recuerdos que mezclaban la experiencia propia en el pasado usando un objeto parecido. Los objetos los interpelaban sobre todo a través del uso, entendido como una característica práctica del objeto (Walker, 2012). Los resultados también arrojan información sobre las características de los materiales del objeto, pero sobre todo mencionan la relación de uso. Según los filósofos Vaccari y Parente (2017), la función está en la base de la intencionalidad del objeto; se interpreta en contexto, y con ello estimamos la parte práctica. Tal como argumenta el diseñador y semiólogo Juan Carlos Mendoza-Collazos, los artefactos se conciben con intenciones, sobre la base de necesidades previas, y no aparecen simplemente en el mundo, sino que están conectados con una intención inicial (Mendoza-Collazos, 2020, p. 4). El autor pone de manifiesto la ausencia de referencias a la intención que hay en la teoría del

compromiso material de Malafouris como parte de la crítica a su trabajo. Para un intencionalista, la agencia se tejería a partir de una sucesión de estados intencionales, algunos de ellos «escritos» sobre la materia (Vaccari y Parente, 2017, p. 166) (intención en el original y en la cita).

La agencia intencionalista es una agencia técnica y no (o no solo) material. Se basa en una distinción entre intencionalidad y materialidad según la cual «los objetos técnicos se definen ontológicamente como materia organizada de acuerdo con una función prevista» (Vaccari y Parente, 2017, p. 153). Una descripción de agencia que incluyera la intencionalidad podría explicar cómo las personas participantes se sintieron atraídas por elementos del desempeño práctico inscritos en su materialidad, pero al mismo tiempo vinculados a una función de uso definida previamente, inherente al libro-objeto. En nuestros datos observamos que no hay participantes que identifiquen solamente la esfera práctica, sino que el aprecio de esta viene a la par con la esfera personal.

Según los intencionalistas, la materia no contiene una agencia ni una determinación propia, sino que «la conformación física de los artefactos, sus características estructurales y objetivas [...] se concibe más bien como un portador pasivo o instrumento neutro de la acción humana» (Vaccari y Parente, 2017, p. 166). Este posicionamiento, estudiado en el marco de la filosofía de la tecnología, colisiona de frente con el compromiso material de Malafouris, que presenta una definición nada pasiva de las cosas, y mucho menos aún en lo que respecta a su conformación física. Afirma que «las formas son los pensamientos

de la materia» (Malafouris, 2019, p. 7). Siguiendo a Mendoza-Collazos, la agencia de Malafouris nos estaría conduciendo a una interpretación errónea de la realidad, ya que la agencia, entendida como la capacidad de actuar, significar, producir y obtener significado, es exclusiva de los seres vivos (Mendoza-Collazos, 2020, p. 7).

Sin embargo, durante los talleres, la inmensa mayoría de los participantes reconocieron la agencia del objeto, aun cuando implicaba la negación de la suya propia en el momento de responder. La respuesta masiva hacia la percepción de la agencia del objeto podría estar más relacionada con un proceso de obtención de significado, hasta de fetichización, en palabras de Malafouris, que con la emergencia real de la capacidad de acción de los artefactos.

Tal como lo describe Malafouris, el proceso de fetichización tiene lugar en cuatro fases, entre las que, para nosotras, es especialmente significativa la segunda de ellas, denominada «animación», en la que «Las interacciones entre personas y fetiches se asemejan más a las interacciones entre personas que a las interacciones entre personas y cosas» (Malafouris citado en Mendoza-Collazos, 2020, p. 6). El gran reconocimiento obtenido en la agencia del objeto se podría explicar pretendiendo observar una relación entre iguales entre participantes animados e inanimados, en el que terminaríamos por proyectar una antropomorfización de la relación con el objeto. Además, la casuística observada en los talleres también se puede interpretar como la cuarta fase del proceso de fetichización que Malafouris relaciona con las concepciones ambiguas de poder,

que es cuando no está claro si las personas controlan los objetos o es al revés. Retomando la idea de «percepción de agencia» como necesidad de «obtención de significado», Mendoza-Collazos propone una distinción para comprender mejor la relación ontológica con las cosas: diferenciar entre agencia y sentido (Mendoza-Collazos, 2020, p. 7). El sentido sí es el resultado de una relación agéntica con un objeto. Adoptar esta distinción nos pone frente al enfoque semiótico, hecho que intentábamos evitar. Aun así, el autor consigue presentar una concepción de agencia nada antropocéntrica ni cartesiana con lo que denomina «semiótica agéntica» (Mendoza-Collazos, 2020). En este sentido, un *reframing* de la investigación dentro de la semiótica agéntica nos permitiría evitar la proyección fetichista de características humanas sobre los objetos e incorporar una noción de agencia del objeto interpretada como *meaning making*, sin restar importancia a los materiales, las cosas y los artefactos (Mendoza-Collazos, 2020, p. 9).

Durante los talleres habíamos descartado recoger información sujeto-sujeto porque nuestra atención estaba fijada en la relación sujeto-objeto. Sin embargo, el contexto del «taller» fue relevante en las dinámicas que surgieron entre los participantes. Se generó un ambiente altamente sensorial, donde las personas aguzaron sus capacidades perceptivas, motivadas por el cuestionario y la dinámica realizada. Ello favoreció un clima general de relación en el que era fácil compartir información; muchas de las personas participantes relataron recuerdos de su infancia, lo que generó una atmósfera de cercanía e intimidad en las relacio-

nes sujeto-sujeto. Esta situación nos recordó una de las definiciones contemporáneas de la teoría de la creatividad que comparten Gemma San Cornelio y Edgar Gómez Cruz (2014), que pone en valor el contexto y el proceso. Esta definición ha sido históricamente eclipsada por el estudio de la creatividad centrada en la persona y en el mismo hecho creativo. Nos hizo pensar que no solo la formación en artes y diseño era relevante para percibir la agencia del objeto, y así respondimos a la cuestión planteada previamente.

Un asunto que abordamos en los dos últimos talleres fue cómo realizar el estudio de la agencia distribuida mientras consideramos la característica social de los humanos, pero sin ponerlos en el centro. La propuesta fue la inclusión de una encuesta previa, antes del inicio de la dinámica, y así la lectura del capital cultural de los y las participantes no impactó en el momento relacional. Algunas de las experiencias y los recuerdos compartidos se repetían entre personas con bagajes diferentes y con contextos culturales diversos, lo que da sentido al concepto de «entramado sociomaterial» con el que empezamos la investigación. Por este motivo, la observación de la relación objeto-sujeto acabó por darnos información sobre la relación sujeto-sujeto y viceversa, con lo que hemos podido observar y registrar parte del entramado sociomaterial del diseño, tal como lo definen Amanda Bill, Guy Collier y Stephen Reay (2015).

Otro motivo por el que se estableció la relación objeto-sujeto tenía que ver con las características materiales. El diseño sensorial, como el que considera todos los sentidos, presta

especial atención al desempeño de los materiales. La definición de diseño sensorial debería incluir los materiales como articuladores de emociones al mismo nivel que las formas. Durante los talleres hemos podido registrar las relaciones emocionales que generan los objetos y cómo se activaban cuando los y las participantes interactuaban con ellos. También hemos podido observar cómo los materiales contribuyen significativamente a la percepción de la forma del artefacto, vinculada a la esfera práctica o de uso, como la búsqueda táctil de la resistencia de la cubierta, la motricidad al pasar las páginas y la escucha del plegado del papel. Estas características encajan con la categoría de «experiencia material» que introdujimos a través de Karana, Pedgley y Rognoli (2015). Por todo ello, creemos que los diseñadores y las diseñadoras deben ser conscientes de estas relaciones materiales —y las emociones que implican— en el momento de diseñar, para ser agentes más intencionales.

Según Vaccari y Parente (2017), el agente aplica unas normas sobre el objeto en el acto de diseñar. Estas normas se conciben como «los productos de una carga pasada, las cuales el agente aplica en el curso de la acción» (Vaccari y Parente, 2017, p. 166). Según los autores, la agencia se manifiesta como un diálogo entre los materiales, los productores y las personas usuarias, sedimentado en una cultura técnica.

El diseño sensorial pone también en relevancia una cuestión importante del proceso de diseño, pues las emociones implícitas en la relación material solo se manifiestan cuando el objeto ya está materializado. Tal como apunta Mendoza-Collazos,

a menudo, la dimensión productiva llega después del proceso de diseño (Mendoza-Collazos, 2020, p. 4). Diseñar con esto en mente requiere mucha capacidad de anticipación y experiencia. Diseñar con la relación material en mente requiere un proceso iterativo que incluya el prototipo desde el inicio del proceso creativo, una acción de pensar desde los materiales. La investigación realizada a través de los talleres y el modelo de observación permiten extraer cuatro conclusiones fundamentales sobre la naturaleza de la agencia en el diseño editorial.

En primer lugar, los resultados demuestran que la agencia del objeto editorial no es una proyección abstracta, sino una experiencia situada en el uso. Aunque se partía de una hipótesis centrada en la esfera personal, los participantes vincularon constantemente el objeto con su dimensión práctica. Esto revela que la materialidad (texturas, pesos, plegados) no es un «portador pasivo», sino que contiene una intención técnica inscrita que activa recuerdos y modos de uso, lo que confirma que en el diseño editorial la función y la emoción son inseparables.

En segundo lugar, se observa un fenómeno de fetichización o animación, en el que los participantes otorgan al objeto capacidades casi humanas de elección. Esta percepción de agencia, lejos de ser un error de interpretación, señala la necesidad de transitar hacia una semiótica agéntica. Este enfoque permite entender que el objeto no solo «representa» un mensaje, sino que «produce sentido» a través de su actuación material, y así se evita caer en un antropomorfismo ingenuo, pero a la vez se reconoce el papel activo del

artefacto en el proceso de *meaning making*.

En tercer lugar, el estudio confirma que la relación objeto-sujeto está inserta en un entramado sociomaterial distribuido. Los talleres demostraron que el contexto y el capital cultural de los participantes median la percepción de la agencia. La experiencia material no ocurre en el vacío, sino que el diseño actúa como un nodo que conecta la memoria individual con una cultura técnica compartida, donde la observación de la relación con el objeto termina revelando también la naturaleza de las relaciones humanas.

Finalmente, concluimos también que el diseño sensorial debe ser un acto de anticipación intencional. Dado que las emociones y la agencia material solo se manifiestan plenamente cuando el objeto está materializado, es imperativo que el proceso de diseño sea iterativo e incorpore el prototipo y la reflexión desde la materia desde el inicio. Entender el diseño editorial bajo el prisma del nuevo materialismo y la teoría del actor-red (Raff, 2012) implica aceptar que el éxito de una pieza no reside en su forma estética final, sino en su capacidad para actuar como un agente vibrante que transforma y enriquece la experiencia del usuario.

7. Conclusiones

Tras delimitar un marco analítico para establecer si la agencia material en el diseño editorial resulta pertinente como método de análisis (objetivo 4), el diálogo para un modelo teórico-práctico de la materialidad del diseño debe poder integrar los principios de la filosofía de la tecnología, ampliando la agencia material de Lambros Malafouris con la intencionalidad y modulando su capacidad agéntica desde la semiótica, sin perder el espacio relacional entre objeto y sujeto.

En este sentido, la continuidad de nuestra investigación podría pasar por un reposicionamiento del marco filosófico de agencia, incluyendo principios que nos permitan trabajar desde la intención y desde la norma. Este cambio de posicionamiento nos alejará de la definición de compromiso material de Malafouris, pero nos permitirá estudiar las características de los objetos con más capacidad agéntica. Para ello, una revisión de los resultados nos permitirá identificar las características y proyectar libros-objeto que los contengan, diseñándolos con la intención de testear de nuevo la agencia distribuida.

Hemos explorado los objetos materiales y su nivel de agencia (objetivo 2). Dicha exploración nos lleva a establecer que la creación de artefactos más significativos pasa por ser conscientes de las relaciones materiales y emocionales que implica el contacto con el objeto, tanto en el momento de diseñar como en el momento de su uso, e incluso en un momento previo o posterior de definición de la intención, ajustando el concepto de agencia distribuida a

las características del proceso de diseño.

Una vez exploradas y definidas las relaciones sociomateriales experimentales del contexto profesional del diseño (objetivo 1), concluimos que el entramado sociomaterial del diseño se ha mostrado complejo, también en su dimensión temporal. La inclusión de factores de tiempo y de proceso parece pertinente para la continuidad de la investigación.

Una de las limitaciones principales parece ser también una de sus fortalezas: el taller ofrece un entorno inmersivo que permite a las personas participantes entrar en contacto con los objetos en un contexto creativo que fomenta la relación entre iguales. Asimismo, los talleres tenían un público generalmente heterogéneo y no se ha alcanzado a estudiar los sesgos de contexto que ello puede implicar.

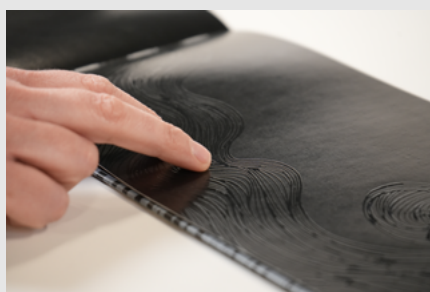
Si bien los resultados iniciales sugerían que la implicación emocional y la relación entre objetos y participantes era mayor cuando las personas estaban vinculadas profesional o académicamente con los campos del arte y el diseño, se abre una reflexión sobre el papel del contexto creativo en el taller.

Finalmente, en respuesta a desplazar el punto de vista al objeto (objetivo 3), las prácticas orientadas al diseño más allá del *user-centric design* que se han revisado para informar el modelo de análisis están vinculadas mayoritariamente al diseño discursivo y/o especulativo. Por lo tanto, una de las vías de continuidad sigue siendo la práctica de un diseño menos antropocéntrico, que aún permanece por explorar.

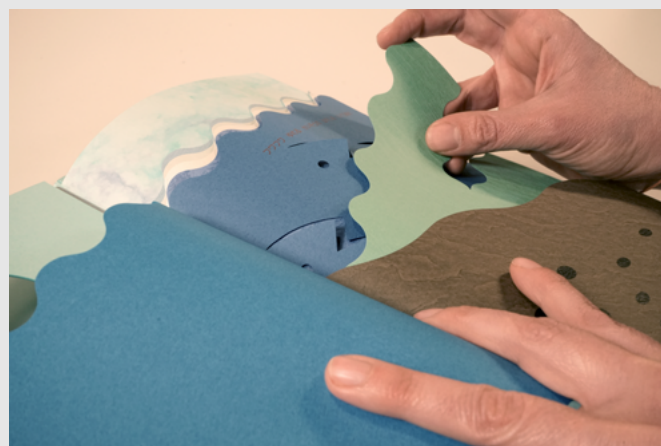
ANEXO 1

Muestras de análisis de los talleres

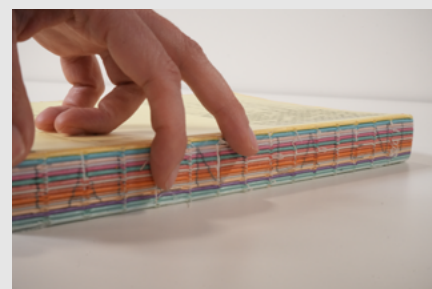
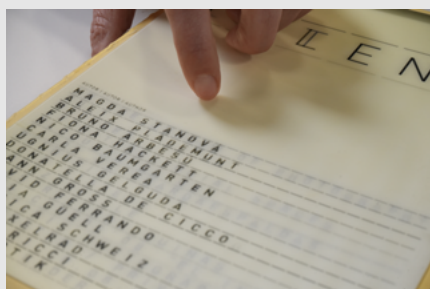
Fotografías: Ainhoa Garcia Caruana (UOC Labs).



Publicación 1



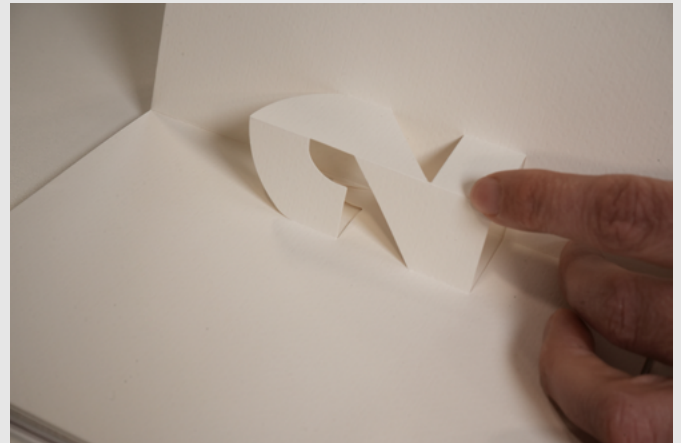
Publicación 2



Publicación 3



Publicación 4



Publicación 5



Publicación 6

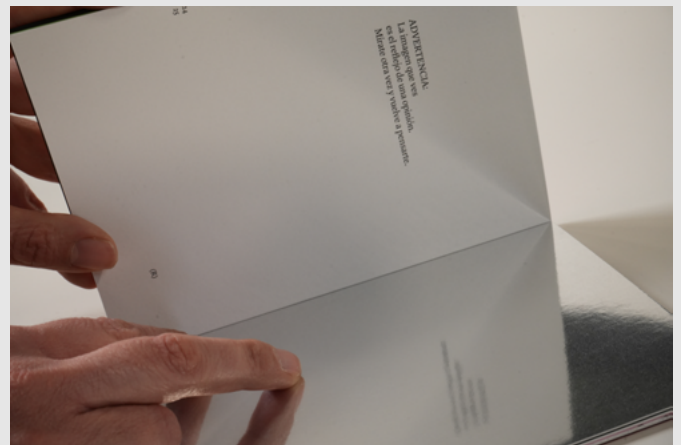




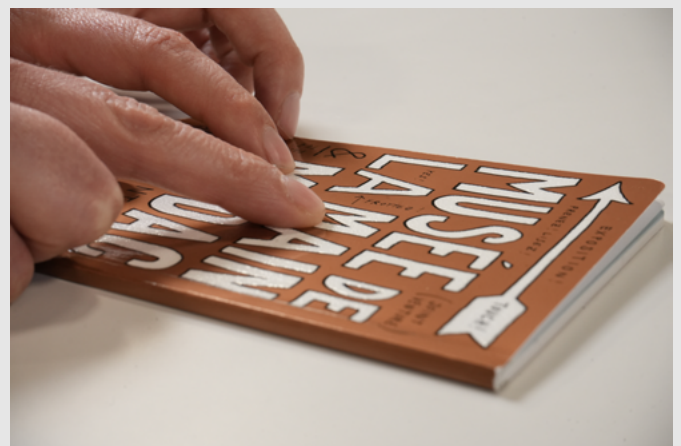
Publicación 7



Publicación 8



Publicación 9



Publicación 10



ANEXO 2

FORMULARIO DE ANÁLISIS DE LA AGENCIA MATERIAL EN DISEÑO

Symposium grafica Barcelona 2024

Objeto: _____

1. Nivel de agencia

Esta sección está orientada a estudiar el nivel de agencia del objeto.

1.1. Indica qué nivel de agencia has percibido en el objeto, siendo 5 su agencia máxima y -5 su agencia mínima.

Persona

-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---

 Objeto

1.2 ¿Por qué te ha escogido este objeto?

Explica brevemente por qué has sido escogido, o por qué lo has escogido, en caso de que hayas sido tú.

2. Experiencia material

Sección orientada a recabar datos sobre el tipo de conexión con el objeto y las cualidades de esta conexión.

2.1. Experiencia sensorial

Preguntas orientadas a recabar información relacionada con el cuerpo.

2.1.1. Sentidos.

¿Con qué sentidos te ha conectado el objeto?

Vista Tacto Oído Olfato Gusto

2.1.2. Conexión.

Indica con una cruz
dónde has percibido el contacto.
Pueden ser múltiples sitios.



2.1.3. Sensaciones. Describe las sensaciones que has tenido, por ejemplo, frío, proximidad, tensión, etc. y la parte material del objeto que la ha activado (en caso de haberla)

2.2. Experiencia emocional

Preguntas orientadas a recabar información relacionada con los sentimientos.

2.2.1 Emociones de valencia positiva y ambivalentes en la interacción persona-objeto. Selecciona las emociones que has sentido.

- | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> admiración | <input type="checkbox"/> diversión | <input type="checkbox"/> expectación | <input type="checkbox"/> confianza |
| <input type="checkbox"/> coraje | <input type="checkbox"/> deseo | <input type="checkbox"/> ensoñación | <input type="checkbox"/> encantamiento |
| <input type="checkbox"/> excitación | <input type="checkbox"/> euforia | <input type="checkbox"/> fascinación | <input type="checkbox"/> esperanza |
| <input type="checkbox"/> inspiración | <input type="checkbox"/> alegría | <input type="checkbox"/> amabilidad | <input type="checkbox"/> amor |
| <input type="checkbox"/> orgullo | <input type="checkbox"/> relajación | <input type="checkbox"/> alivio | <input type="checkbox"/> respeto |
| <input type="checkbox"/> satisfacción | <input type="checkbox"/> sorpresa | <input type="checkbox"/> compasión | <input type="checkbox"/> devoción |

2.2.2 Emociones negativas y ambivalentes

- | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> miedo | <input type="checkbox"/> angustia | <input type="checkbox"/> sorpresa | <input type="checkbox"/> ira |
| <input type="checkbox"/> tristeza | <input type="checkbox"/> vergüenza | <input type="checkbox"/> aversión | |

2.2.3 ¿Añadirías otras?

2.3. Experiencia de significado

Pregunta orientada a recabar datos sobre tus recuerdos.

2.3.1. ¿Con qué otras vivencias has relacionado la conexión con el objeto?

Explica brevemente un máximo de tres recuerdos o memorias con los que ha conectado el objeto:

1: _____

2: _____

3: _____

3. Interacción

Sección orientada a mapear la relación física y emocional surgida de la conexión

3.1. Nivel de interacción física

Indica el nivel de interacción física con el objeto, siendo 1 el nivel mínimo de interacción, entendido como localizar y agarrar el objeto usando el sentido de la vista y el tacto, y 5 el nivel máximo de interacción, entendido como un contacto sensorial mínimo de cuatro sentidos, vista, tacto, oído y olfato.

Nivel mínimo de interacción (vista y tacto)	1	2	3	4	5	Nivel máximo de interacción (contacto sensorial mínimo de cuatro sentidos, vista, tacto, oído y olfato)
---	---	---	---	---	---	---

3.2. Nivel de interacción emocional

Indica el nivel de interacción emocional con el objeto, siendo 1 el nivel mínimo de interacción si tu estado emocional no se ha visto afectado por el objeto* y 5 el nivel máximo, siendo que has vuelto a pensar en él después de haber finalizado el contacto o has pensado en anotar sus referencias, o en tener el objeto.

1	2	3	4	5
Sonreír, fruncir el ceño o similar		Viajar mentalmente a un recuerdo evocado desde el objeto o similar		Anotar sus referencias, intención de tener el objeto o similar

*las emociones operan a nivel fisiológico, cognitivo y conductual: si el objeto te ha arrancado una sonrisa o te ha hecho sudar debes indicarlo también marcando el nivel de interacción.

3.3. Fases de interacción

¿Ha cambiado tu experiencia mientras interactuabas con el objeto?

- No, se ha mantenido siempre dentro del mismo tipo de sensaciones.
- Sí, he pasado por momentos sensoriales distintos y fácilmente diferenciables.

4. Esferas de sentido

Datos que recogemos para saber si el objeto te interpela en el plano personal, profesional o en todos los aspectos.

4.1. Rellena del 1 al 5 el sentido que tiene para ti el objeto. El nivel más bajo es 1, cuando el objeto no te interpela y te deja indiferente, y 5 el más alto, cuando el objeto ha conectado contigo al máximo y te gustaría tener uno.

Personal

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Te ha interpelado como persona, conectando con tus valores como individuo, o con tus creencias, de forma intuitiva hacia tu mundo interior.

Práctica

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Te ha interpelado a nivel profesional, intelectual, tecnológico, te aporta valores de desempeño en tu entorno.

5. Comentarios

¿Hechas en falta alguna pregunta relevante? ¿Sobra información?
Indícanos aquello que quieras compartir: ¡tu ayuda es inestimable!

Bibliografía

- a** Albarrán, A. M. (2022). La teoría del objeto del libro: Una propuesta de estudio. *International Journal of Communication and Graphic Design*, 1(2), 17-26.
<https://doi.org/10.18848/2770-5188/cgp/v01i02/17-26>
- b** Bartomeu, E. y Massaguer, L. (2025). Material Agency In Book Design. *P/References of Design: Cumulus Conference Proceedings Budapest 2024*. Volumen 1 (pp. 357-372).
<https://doi.org/10.63442/IZUP8898>
- Bedolla Pereda, D. (2020). Diseño y sentidos: Una perspectiva humana para pensar y proyectar el diseño. *Artificio* (2), 4-16.
<https://doi.org/10.33064/artificio220202524>
- Bill, A., Collier, G. y Reay, S. (2015). Making things happen: Experiments in prototyping from a hospital design lab en *The virtuous circle: Design culture and experimentation* (pp. 3-7).
- Bisquerra, R. (Ed.) (2004). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla.
- Bourdieu, P. (2018). Cultural reproduction and social reproduction en R. Brown (Ed.), *Knowledge, education, and cultural change* (pp. 71-112). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781351018142-3>
- Boyatzis, R. E. (1998). *Transforming qualitative information: Thematic analysis and code development*. Sage.
- Braun, V. y Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
<https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- C** Calvera, A. (Ed.) (2007). *De lo bello de las cosas. Materiales para una estética del diseño*. Gustavo Gili.
- Campos y Covarrubias, G. y Lule Martínez, N. E. (2013). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai*, 7(13), 45-60.
<https://doi.org/10.37646/xihmai.v7i13.202>
- d** Desmet, P. M. A. (2012). Faces of product pleasure: 25 positive emotions in human-product interactions. *International Journal of Design*, 6(2), 1-29.
- Dezcallar, T. (2012). *Relación entre procesos mentales y sentido háptico* (Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona).
- g** Grove, K., Krivý, M., Rickards, L., Schliwa, G., Collier, S. J., Cox, S. y Gandy, M. (2019). Interventions on design and political geography. *Political Geography*, 74.
<https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2019.04.009>
- h** Harman, G. (2010). *Towards Speculative Realism: Essays and Lectures*. Zero Books.
- k** Kapitan, L. (2020). Crafting the artist book as embodied, relational practice en *The Routledge Companion to Art and Activism in the Twenty-First Century*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781003050513-3>
- Karana, E., Pedgley, O. y Rognoli, V. (2015). On Materials Experience. *Design Issues*, 31(3), 16-27.
https://doi.org/10.1162/DESI_a_00335
- Kuusela, H. (2016). The forms and uses of contemporary books: Studying the book as a mass produced commodity and an intimate object. *Transformations*, (27).
<https://doi.org/10.33011/tf.v16i1.4471>
- l** Lefteri, C. (2007). Materials: The big attraction and why material innovation is important. *Ingredients*, 2, 4-6.

Levitt, H. M., Bamberg, M., Creswell, J. W., Frost, D. M., Josselson, R. y Suárez-Orozco, C. (2018). Journal article reporting standards for qualitative primary, qualitative meta-analytic, and mixed methods research in psychology: The APA Publications and Communications Board task force report. *American Psychologist*, 73(1), 26-46.
<https://doi.org/10.1037/amp0000151>

Llopis, C. M. (2012). Revistas ensambladas. Conceptualización de las publicaciones periódicas. *Arte, Individuo y Sociedad*, 24(2), 195-209.
https://doi.org/10.5209/REV_ARIS.2012.V24.N2.39026

m

Malafouris, L. (2013). *How Things Shape the Mind: A Theory of Material Engagement*. The Mit Press.
<https://doi.org/10.7551/mitpress/9476.001.0001>

Malafouris, L. (2019). Thinking as «Thinging»: Psychology With Things. *Current Directions in Psychological Science*, 29(1), 3-8.
<https://doi.org/10.1177/0963721419873349>

Maldonado, T. (1993). *Reale e Virtuale*. Feltrinelli.

Mendoza-Collazos, J. C. (2020). On the importance of things: a relational approach to agency: Review article of Malafouris, L. 2013. How things shape the mind: A theory of material engagement. *Cognitive Semiotics*, 13(2), 2020-2034.
<https://doi.org/10.1515/cogsem-2020-2034>

Mit, G. y Carrere, A. (2021). Elementos para una teoría del libro estético desde el contexto actual. *Arte, Individuo y Sociedad*, 33(3), 957-970.
<https://doi.org/10.5209/aris.70638>

Morales González, E. (2015). *Conceptuación y desarrollo del diseño sensorial desde la percepción táctil y háptica* (Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València).

Munari, B. (2016). *¿Cómo nacen los objetos? Apuntes para una metodología proyectual*. Gustavo Gili.

n

Nash, R. (2024). Artists' books as a qualitative research methodology in multidisciplinary contexts. *Visual Communication*, 24, 961-974.
<https://doi.org/10.1177/14703572231209480>

Neves, M. (2012). Printed interactivity towards a new understanding of graphic design. *Journal of Communication and Computer*, 2(1), 22-37.
<https://doi.org/10.1080/19235003.2012.11428508>

Neves, M. (2019). A practice-based research model for interaction in print design en *Advances in design and digital communication* (pp. 115-123). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-32415-5_13

p

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

r

Raff, J. (2012). Theoretical frameworks for the conceptualization of graphic design in use. *The International Journal of Design in Society*, 6(1).
<https://doi.org/10.1080/19235003.2012.11428507>

Rognoli, V. y Ayala García, 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>

Roulston, K. (2001). Data Analysis and «Theorizing as Ideology». *Qualitative Research* 1, 3, 279-302.
<https://doi.org/10.1177/146879410100100302>

- S** San Cornelio, G. y Gómez Cruz, E. (2014). Co-creation and participation as a means of innovation in new media: An analysis of creativity in the photographic field. *International Journal of Communication*, 8, 1-20.
- Schanze, H. y Rautenberg, U. (2010). Medienwissenschaft – Buchwissenschaft: Ansätze zu einer Agenturtheorie des Buchs en U. Rautenberg (Ed.), *Buchwissenschaft in Deutschland* (pp. 131-150). De Gruyter.
<https://doi.org/10.1515/9783110211924.131>
- Schmeer, J. (2019). Xenodesignerly ways of knowing. *Journal of Design and Science*, 5, 1-21.
- Sjöberg, S., Keskinen, M. y Karhumaa, A. (Eds.) (2024). *The Experimental Book Object: Materiality, Media, Design*. Routledge.
- Souza, E. A., Oliveira, G. A. F. y Campello, S. B. (2015). A mediação semântica do papel em projetos editoriais: Uma abordagem da Teoria da Atividade. 9º Congresso Internacional de Design da Informação.
https://doi.org/10.5151/DESIGNPRO-CIDI2015-CIDI_91
- V** Vaccari, A. y Parente, D. (2017). Materialidad e intencionalidad. Algunas dificultades de la teoría de la agencia material y el enfoque ecológico. *Estudios de Filosofía*, 56, 152-178.
- W** Walker, S. (2011). *The Spirit of Design: Objects, Environment and Meaning*. Routledge.
- Walker, S. (2012). The Object of Nightingales: Design Values for a Meaningful Material Culture. *Design and Culture*, 4(2), 149-170.
<https://doi.org/10.2752/175470812X13281948975459>
- Z** Zugliani, J. O. y Moura, M. (2019). O objeto editorial contemporâneo: Transdisciplinaridade, cultura e consumo nas publicações independentes. 9º Congresso Internacional de Design da Informação.
<https://doi.org/10.5151/9cidi-congic-1.0141>

Reconocimientos

Esta investigación forma parte del proyecto RA424 Accelerator financiado por la Universitat Oberta de Catalunya (UOC).

Las autoras declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

El protocolo de investigación empleado recibió el dictamen favorable del Comité de Ética de la Investigación de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC).

Lluc Massaguer

Graduada en diseño (EINA - UAB), máster en Investigación en Educación (UAB), doctora en Educación (UAB) y profesora lectora en los Estudios de Ciencias de la Información y la Comunicación de la UOC, donde es docente en el ámbito del diseño, la creación visual y la producción gráfica. Durante 12 años ha sido codirectora del Máster en Diseño Gráfico de EINA y desde 2025 es Directora del Máster en Diseño, identidad visual y construcción de marca de la UOC. Actualmente forma parte del Grupo de Investigación Mediaccions (UOC), donde desarrolla estudios críticos en cultura, diseño y comunicación digital. Su línea de investigación pivota en la intersección entre diseño, docencia y accesibilidad. En este sentido, colabora con el Grupo de Innovación docente Adaptabit de la Universitat de Barcelona (Universitat de Barcelona).

Graduate in Design (EINA - UAB), Master's in Educational Research (UAB), PhD in Education (UAB), and Assistant Professor in the Information and Communication Sciences Department at the UOC, where she teaches in the fields of design, visual creation, and graphic production. For 12 years, she was co-director of the Master's Degree in Graphic Design at EINA, and, since 2025, she has served as Director of the UOC's Master's Degree in Design, Visual Identity, and Brand Building. She is currently part of the Mediaccions Research Group (UOC), where she develops critical studies in culture, design, and digital communication. Her research focuses on the intersection of design, teaching, and accessibility. In this regard, she collaborates with the Adaptabit Teaching Innovation Group at the University of Barcelona.

Elena Bartomeu

Diseñadora y escritora, Licenciada y Doctorada en Bellas Artes (UB). Profesora e investigadora en los Estudios de Ciencias de la Información y la Comunicación de la Universitat Oberta de Catalunya. Ha sido Coordinadora del MURAD, Máster Universitario de Investigación en Arte y Diseño de EINA-UAB, Directora del Departamento de Diseño Gráfico de la Escola Municipal d'Art de Terrassa, cofundadora de DISBE, Grupo de Investigación en Diseño, Salud y bienestar de EINA, Centre Universitari de Disseny i Art de Barcelona. Actualmente es miembro del Grupo de Investigación Mediaccions (UOC). Su interés por la divulgación y la transferencia de conocimiento se ha expandido con proyectos literarios como la novela *Fòrvid* (Editorial Males Herbes, 2021), con la que ganó el Premio 42 a mejor obra de géneros fantásticos en catalán del 2022. Por medio de la ficción, diseña escenarios con los que hacer llegar al gran público los conceptos tecnológicos, filosóficos y deontológicos de la investigación que desarrolla.

Designer and writer, she holds a Bachelor's degree and a PhD in Fine Arts (UB). She is a professor and researcher in the Information and Communication Sciences Department at the Universitat Oberta de Catalunya. She has been Coordinator of the MURAD, the University Master's Degree in Research in Art and Design at EINA-UAB, Director of the Graphic Design Department at the Escola Municipal d'Art de Terrassa, and co-founder of DISBE, the Design, Health and Wellbeing Research Group at EINA, Centre Universitari de Disseny i Art de Barcelona. She is currently a member of the Mediaccions Research Group (UOC). Her interest in dissemination and knowledge transfer has expanded through literary projects such as the novel *Fòrvid* (Editorial Males Herbes, 2021), which won the 2022 Prize 42 for the best work of fantasy genres in Catalan. Through fiction, she designs scenarios that bring the technological, philosophical, and ethical concepts of her research closer to the general public.

Irma Marco

Artista, diseñadora, investigadora y docente. Es Doctora en Bellas Artes (UB), Máster en Producción Artística y licenciada en Bellas Artes (UPV). Es Profesora Lectora en los estudios de Ciencias de la Información y la Comunicación de la UOC, donde imparte docencia en los ámbitos de la creatividad, el diseño y el arte. Anteriormente ha sido docente en EINA y Escola Massana (UAB) y en la Facultad de Bellas Artes (UB). También ha liderado proyectos de arte y pedagogía en programas como *Creadors en Residència* (ICUB) y en instituciones culturales como MACBA o CCCB entre otros. Desde 2021 es miembro del grupo de investigación interdisciplinar *Mediaccions* (UOC). Colabora con el proyecto *Media Lab* (UOC). Actualmente, investiga las posibilidades del arte para activar diálogos ciudadanos en torno a la transformación de la cotidianidad en relación con la vida digital.

Artist, designer, researcher, and educator. She holds a PhD in Fine Arts (UB), a Master's Degree in Artistic Production, and a Bachelor's Degree in Fine Arts (UPV). She is an Assistant Professor in the Information and Communication Sciences Department at the UOC, where she teaches in the fields of creativity, design, and art. Previously, she taught at EINA and Escola Massana (UAB), as well as at the Faculty of Fine Arts (UB). She has also led art and pedagogy projects in programs such as *Creadors en Residència* (ICUB) and in cultural institutions such as MACBA and CCCB, among others. Since 2021, she has been a member of the interdisciplinary *Mediaccions* Research Group (UOC). She collaborates with the *Media Lab* project (UOC). Her current research explores the possibilities of art to foster civic dialogue around the transformation of everyday life in relation to digital living.

Artículo



Mònica
Martínez Mauri

<https://orcid.org/0000-0003-1857-1146>
Universitat de Barcelona (Barcelona, Espanya)
martinezmauri@ub.edu

Gemma
Celigueta
Comerma

<https://orcid.org/0000-0002-2106-3073>
Universitat de Barcelona (Barcelona, Espanya)
gceligueta@ub.edu

Apropiació i apreciació cultural: pensar la creativitat i la colonialitat en el món de la moda tèxtil a partir de dos casos etnogràfics centreamericans

Cultural appropriation and appreciation: rethinking creativity and coloniality in the world of textile fashion through two Central American ethnographic case studies

Recibido: 09/06/2025

Aceptado: 27/04/2026

Cómo citar este artículo:

Martínez Mauri, M. i Celigueta Comerma, G. (2026) «Apropiació i apreciació cultural: pensar la creativitat i la colonialitat en el món de la moda tèxtil a partir de dos casos etnogràfics centreamericans». *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 11(21), pp 136-153

[DOI 10.46516/inmaterial.v11.291](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v11.291)

Paraules clau:

creativitat, pobles indígenes, teixits, moda, propietat intel·lectual

Keywords:

creativity, indigenous peoples, textiles, fashion, intellectual property

Resum

L'article reflexiona sobre la creativitat en relació amb les pràctiques d'apreciació i apropiació cultural en la moda tèxtil. Dos casos, el de les composicions tèxtils *gunas* anomenades *molas* (Panamà i Colòmbia) i els teixits maies (Guatemala), il·lustren la complexitat del procés creatiu, les demandes de protecció de les creacions col·lectives indígenes i les pràctiques del món del disseny i de la moda pel que fa als pobles indígenes. Des d'una perspectiva antropològica, l'article s'aproxima a la visió individualista i extractivista de la creativitat, contraposant-la a la dominant en contextos indígenes, on és vista com un procés col·lectiu i dinàmic, mediat per la socialització i la relació amb elements d'altres mons i temporalitats. A continuació, es discuteixen els conceptes *apropiació cultural* —prendre elements d'una cultura minoritària sense autorització, reconeixement o compensació— i *apreciació cultural* —reconeixement i acord d'ús de creacions indígenes—. Alguns exemples d'apropiació inclouen l'ús de dissenys indígenes sense consentiment, mentre que l'apreciació implica l'adquisició i adaptació al mercat de productes produïts o inspirats per grups indígenes amb consentiment previ. Com a conclusió, es constata que, si la creativitat no és reconeguda com un procés col·laboratiu, no és possible acabar amb les pràctiques d'explotació i apropiació cultural. Seguint les noves tendències proposades per investigadors com Timothy Morton (2021) i Karen Barad (2023), obrim la porta a una relació entre objectes i éssers humans menys antropocèntrica i colonial.

Abstract

The article reflects on creativity in relation to practices of cultural appreciation and cultural appropriation in textile fashion. Two case studies – the Guna textile compositions known as *molas* (Panama and Colombia) and Mayan textiles (Guatemala) – illustrate the complexity of the creative process, the demands for protection of collective Indigenous creations, and the practices of the design and fashion industries in their engagement with Indigenous peoples. From an anthropological perspective, the article critiques the individualistic and extractivist view of creativity, contrasting it with the dominant understanding in Indigenous contexts, where creativity is conceived as a collective and dynamic process, mediated by socialisation and by relationships with elements from other worlds and temporalities. The article then discusses the concepts of cultural appropriation – defined as the taking of elements from a minority culture without authorisation, recognition, or compensation – and cultural appreciation, understood as the recognition of an agreement on the use of Indigenous creations. Examples of appropriation include the use of Indigenous designs without consent, while appreciation involves the acquisition and adaptation to the market of products produced by Indigenous groups with their consent. The article concludes that if creativity is not recognised as a collaborative process, it is not possible to put an end to practices of exploitation and cultural appropriation. Drawing on recent theoretical approaches proposed by scholars such as Timothy Morton (2021) and Karen Barad (2023), the article opens the door to a less anthropocentric and less colonial relationship between objects and human beings.

Creativitat individual *versus* creativitat com a articulació del col·lectiu

Al llarg de la nostra experiència com a etnògrafes¹ treballant amb pobles indígenes de l'Amèrica Central, hem pogut constatar que sovint els professionals del disseny que s'hi aproximen ho fan des d'una concepció romàntica, individualista i fins i tot extractivista o colonial de la creativitat. Tot i reconèixer l'existència d'una cultura de la còpia, a vegades penalitzada legalment, aquests professionals tendeixen a defensar una noció de la creativitat entesa com la capacitat merament humana de produir objectes nous i valuosos (Rodríguez Estrada, 2006, p. 22). D'aquesta manera, es mistifica una creativitat individualista fonamentada en la idea d'una naturalesa interior autònoma, atribuïda a un ésser humà genial (Wilf, 2014).

La persistència d'un biaix individualista s'articula amb un eurocentrisme hegemònic que continua organitzant el món mitjançant les dicotomies tradició/modernitat i natura/cultura. En aquest marc, els tèxtils indígenes —com les *molas gunas* de Panamà o els teixits maies de Guatemala— són sovint representats com a produccions atemporals i immutables, desvinculades de la creativitat contemporània i de les dinàmiques de la moda global

(Jansen, 2020, p. 816). Aquestes representacions reproduïxen les lògiques colonials que caracteritzaven els pobles colonitzats com a tradicionals, autèntics i històricament estàtics, amb l'objectiu de reforçar la distància respecte a les metròpolis —suposadament modernes i cosmopolites— i de legitimar polítiques d'explotació (Jansen, 2020, p. 819).

Els paral·lelismes entre aquest tracte colonial i la manera com la indústria de la moda s'apropia actualment del treball de les dones indígenes són inevitables. Els dissenyadors necessiten construir un «altre» conceptual —les artesanes que elaboren *molas* o teixits maies— per definir la seva identitat professional, de manera que depenen del concepte de «no moda» (Niessen, 2003). Aquesta separació rígida entre tradició i modernitat invisibilitza la creativitat i la transformació constant dels codis vestimentaris indígenes (Craik, 1994), que poden considerar-se formes pròpies de moda. En definitiva, la moda moderna és una construcció històrica particular que oculta, mitjançant la seva colonialitat, la pluralitat d'idees i formes de ser al món relacionades amb l'acte de «modelar» el cos (Vázquez i Mignolo, 2013).

En aquest sentit, és pertinent recuperar la reflexió de la lingüista *mixe* Yásnaya Aguilar (2020b) sobre les diferents relacions que estableixen algunes tradicions indígenes i la moda occidental amb el cos i el vestit. En moltes societats indígenes, algunes peces —com el huipil (bruses) o els

1 Ambdues autores compten amb més de vint anys de recerca etnogràfica a Panamà i Guatemala. L'article es basa en una investigació sobre la propietat intel·lectual col·lectiva de les *molas gunas* i dels teixits maies, desenvolupada entre 2016 i 2025, mitjançant estades repetides de treball de camp amb observació participant, entrevistes i converses amb productores tèxtils, autoritats comunitàries i juristes, així com la recopilació de materials institucionals i de premsa. Part d'aquestes recerques van ser finançades pel projecte SGR 2021 01136 de l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR).



Figura 1 Dissenys de Kalotaszeg exhibits a la Hungarian Heritage House (juliol 2025) per posar de manifest l'apropiació indeguda per Mango en una col·lecció de la tardor de 2024. Autora: Mònica Martínez Mauri.

cortes (faldilles)— es conceben com teles que s'adapten al cos mitjançant plecs, nusos o cintes, seguint la lògica del *ceñir*: és la roba la que es conforma al cos, i no el cos qui ha d'encaixar en una talla preestablerta. En canvi, la moda occidental moderna, hereva de la producció capitalista en sèrie, imposa una classificació numèrica i rígida per talles, que obliga els cossos a ajustar-se a una silueta prèvia i sovint normativa, reproduint pressions estètiques i relacions d'opressió, especialment de gènere. Segons Aguilar, el sistema de talles no tan sols desconeix la sofisticació pròpia de les tradicions tèxtils indígenes, sinó que sovint amaga un menyspreu: en «estilitzar» o «modernitzar» aquestes peces, eliminant-ne les lògiques d'adaptació al cos (plecs, nusos, etc.), els dissenyadors ignoren l'estil i el funcionament propis d'aquests sistemes culturals.

Exemples com aquests mostren com el disseny contemporani té tendència a interactuar amb les dones indígenes considerant que són meres productores de teixits, proveïdores de matèria primera (natura). És per aquest motiu que en cap moment reben l'apel·latiu de *creadores* o *artistes*, una condició reservada a les dissenyadores contemporànies. Les dones indígenes són considerades «artesanes» que reproduïen amb les seves mans un art tèxtil ancestral o que segueixen els estils i patrons (cultura) que inventen les dissenyadores als seus *ateliers*.

Aquest tipus de pràctiques no són exclusives de contex-

tos llunyans. Tal com posava de manifest l'exposició «Folk Fashion»,² que recollia més de 150 peces procedents tant del Hungarian Heritage House de Budapest com de col·leccions museístiques i privades, les tradicions tèxtils populars han estat una font constant d'inspiració per a la indústria del disseny. La mostra feia igualment visible la tensió latent en aquest diàleg: mentre que els teixits populars emergeixen de pràctiques col·lectives, comunitàries i profundament arrelades al territori, la moda tendeix a apropiarse'n selectivament, reinterpretant-ne motius i formes i desplaçant-los cap a circuits comercials globals. L'exposició posava com a exemple d'apropiació cultural una jaqueta de Mango³ que incorporava brodats copiats dels patrons tradicionals de Kalotaszeg, una comunitat hongaresa de Transsilvània, sense que en cap moment se'n reconegués la procedència. Presentada com a «Dissenyada a Barcelona» i «Feta a la Xina», la peça desconnectava el motiu del seu context cultural d'origen i transformava un patrimoni col·lectiu en la matèria primera d'una mercaderia global.

Tot això contrasta amb algunes aportacions de l'antropologia que, des de fa dècades, subratllen el caràcter col·lectiu dels processos creatius, tal com ja recollia la UNESCO a *Nuestra diversidad creativa* (1997, p. 52). Lluny d'una concepció individualista de la creativitat, l'evidència etnogràfica mostra que aquesta emergeix de dinàmiques

2 Czingel, S. (Comissària). (2025). *Folk Fashion* [Exposició]. Hungarian Heritage House, Budapest, Hongria. (Exposició oberta del 13 de febrer al 30 d'octubre de 2025.)

3 Jaqueta Mango que imita dissenys de Kalotaszeg: https://shop.mango.com/es/es/p/mujer/chaquetas/chaqueta-algodon-bordada_77075655?utm_source=TnL5HPStwNw&utm_medium=affiliate&utm_campaign=rakuteneu&ranMID=53120&ranEAID=TnL5HPStwNw&ranSiteID=TnL5HPStwNw-0rOf5XNfJKFmUpYK82tFaA (darrera visualització: 13/04/2026)

socials compartides, en les quals l'aprenentatge sovint es produeix mitjançant la imitació i la transmissió de models (Wilf, 2014). En molts contextos indígenes, aquesta agència creativa es concep com un acte mediat «a través de l'articulació del col·lectiu» (Wagner, 1981, p. 122), una perspectiva que entén la tradició no com un repertori fix, sinó com un procés viu de selecció, transformació i reelaboració contínua, i el coneixement com un saber heretat que es recrea constantment en la pràctica.

Veure la creativitat des d'una perspectiva individualista i dicotòmica (natura vs. cultura, tradició vs. modernitat) és problemàtic. D'una banda, l'experiència etnogràfica ens mostra que els objectes produïts en contextos no occidentals, com els teixits indígenes, són entitats amb múltiples significats (Hendrickson, 1995, p. 40). D'altra banda, a més de vehicular valors culturals, la creativitat té un sentit polític. La materialitat creada per col·lectius humans en relació amb éssers no humans és clau en la configuració i l'expressió de l'etnicitat (Martínez Mauri i Celigueta Comerma, 2025). Com, si no, podem explicar la conversió d'elements com el menjar, la roba o els ornaments corporals en subjectes de debat i de regulació legal després de ser apropiats i utilitzats per agents externs?

En aquest article, ens proposem reflexionar sobre la relació entre el disseny i les pràctiques d'extracció i dominació, abordant el debat entre apropiació i apreciació cultural. Des d'una perspectiva etnogràfica, ens centrarem en els casos de dos pobles indígenes centreamericans amb una llarga tradició tèxtil: el poble *guna*, present a Panamà i Colòmbia, i el poble maia de Guatemala.

A partir d'aquestes experiències ens aproximarem críticament a la relació que mantenen els pobles indígenes amb el món de la moda i les actuals demandes de protecció de les seves creacions col·lectives. Finalment, seguint les noves tendències filosòfiques, amb Timothy Morton (2021) i els seus «*hyperobjects*», les teories crítiques feministes de Karen Barad (2023) i d'autores indígenes com Yásnaya Aguilar (2020a; 2020b) i Elvira Espejo (Arnold, Yapita i Espejo Ayca, 2007), apuntarem cap a una perspectiva menys antropocèntrica i colonial de la creativitat.

Apropiació cultural i apreciació cultural

A finals dels anys 1990, en l'informe de la UNESCO esmentat anteriorment, ja s'assenyalava que, tot i que els productes ètnics s'estaven comercialitzant amb gran èxit fora dels seus contextos culturals, no es remunerava equitativament els seus creadors ni se'n reconeixia l'origen. Aleshores, els organismes internacionals ja apuntaven a les limitacions del règim de propietat intel·lectual actual per fer front a aquest problema. Limitacions que persisteixen per no reconèixer el caràcter col·lectiu de la creativitat ni entendre els múltiples significats —corporals, religiosos i comunicatius— de les creacions tèxtils (Martínez Mauri i Celigueta Comerma, 2025).

Davant la voracitat del mercat i la falta de sensibilitat envers les creacions indígenes, han proliferat nombroses defini-

cions d'apropiació cultural. Una de les primeres, i potser la més citada, és la que la descriu com a «the taking-from a culture that is not one's own-of intellectual property, cultural expressions or artifacts, history and ways of knowledge» (Ziff i Rao, 1997, p. 1). Amb el temps aquesta idea s'ha anat nodrint d'altres elements (Sharoni, 2017): a més de prendre el producte cultural, s'ha afegit la seva reproducció amb «significats o pràctiques diferents» als previstos en el seu origen (Merry, 1998, p. 585), fins a arribar a definir-la com a «the act by a member of a dominant culture of taking a Traditional Cultural Expression (TCE) whose holders belong to a minority culture and repurposing it in a different context, without the authorization, acknowledgement and/or compensation of the TCE holder(s)» (Vézina, 2019, p. 6).

Malgrat la gran acceptació que ha tingut aquesta última idea en l'opinió pública, alguns dissenyadors encara argumenten que sempre s'han utilitzat elements d'altres cultures per inspirar nous models, que el que estan fent és retre homenatge a les cultures ancestrals, de manera que neguen que l'apropiació cultural sigui perjudicial per a les comunitats locals. Alguns utilitzen el concepte d'*apreciació cultural* o homenatge per reivindicar aquest tipus de pràctiques (Vézina, 2019, p. 2).

La dissenyadora del poble *mnicojou lakota* Kelly Holmes⁴ puntualitza que l'apreciació cultural es distingeix de l'apropiació perquè suposa adquirir creacions de dissenyadors indígenes i reconèixer l'art, la cultura i les històries que contenen les seves

peces. L'apropiació es dona quan algú es fa seva la identitat indígena, porta un element cerimonial o considerat sagrat fora de context o compra a persones no indígenes productes que contenen l'estètica de la comunitat sense tenir-hi cap mena de relació.

D'acord amb Yásnaya Aguilar (2020b), cal distingir entre l'intercanvi cultural —un procés històric i inevitable d'apreciació i circulació d'elements culturals entre pobles— i l'apropiació cultural indeguda, que es produeix quan un grup privilegiat pren elements d'una cultura oprimida mantenint intactes les estructures de desigualtat que l'afecten. Aguilar subratlla que aquest tipus d'apropiació no és un simple ús o reinterpretació d'un element cultural, sinó que actualitza la relació colonial i extractiva: allò que és menyspreat quan pertany a la comunitat originària esdevé valuós quan és adoptat pel grup dominant. En aquest context, l'«homenatge», sovint invocat per dissenyadors, institucions o estats com el mexicà, és una narrativa que folkloritza les cultures indígenes i oculta la violència històrica. A diferència de l'apreciació cultural —que implica reconeixement, relació i qüestionament dels privilegis—, l'homenatge desconnectat del context polític i de les condicions de vida de les productores es transforma en un mecanisme més de desposseïció cultural.

El principal límit de l'apreciació cultural rau en el fet que, malgrat l'ús de les creacions indígenes per visibilitzar l'opressió, tendeix a desatendre tant el context creatiu i relacional en què aquestes s'inscriuen —inclo-

4 <https://nativemaxmagazine.com/about-us-2022/> (darrera consulta 06/06/2025)

ent-hi les relacions amb éssers no humans—⁵ com el dret de les comunitats a negar la circulació de determinats elements culturals fora del grup.

Si bé en alguns casos no és senzill delimitar la frontera entre plagi i inspiració, els dissenys i tèxtils indígenes són cada vegada més presents en les col·leccions de la moda global sense el consentiment dels seus creadors originals. El fet que la gran majoria d'aquestes creacions no estiguin legalment protegides i siguin considerades part del domini públic en facilita l'ús indiscriminat. Això s'hi afegeix el seu estatus ambigu dins el capitalisme global, com a productes inscrits en una *style ontology* (Wilf, 2014, p. 404-405), que en dificulta la protecció mitjançant les lleis de drets d'autor, molt centrades en la creació individual.

Cada dia es fa més evident que els mecanismes de protecció ideats des dels organismes estatals i internacionals no són apropiats per als dissenys indígenes, que neixen i són produïts al marge del capitalisme global. Aquestes creacions no són productes manufacturats susceptibles de ser identificats mitjançant una marca, ja que no disposen de la maquinària legal que certifiqui unes determinades propietats, n'autoritzi els canals de distribució ni permeti denunciar-ne les falsificacions. Tampoc són considerades obres d'art úniques, atès que no es conceben com a creacions individuals, no han estat singularitzades ni han passat pels processos de valorització propis del mercat artístic. En alguns casos, com en les ontologies andines, el teixit fins

i tot posseeix un esperit que encarna un aspecte vital de la persona (Arnold, Yapita i Espejo Ayca, 2007, p. 38). De fet, per a moltes productores, aquestes peces són fruit d'un coneixement col·lectiu heretat: han estat creades amb tècniques transmeses pels avantpassats, recreant dissenys antics, i en alguns casos, inspirades pels difunts a través dels somnis. Es tracta, per tant, d'obres col·lectives en les quals intervenen agents procedents d'altres dimensions temporals (Boateng, 2013) i que poden ser enteses com a expressions materials de diàlegs sostinguts amb éssers no humans.

Si a tots aquests elements hi afegim el fet que la majoria d'aquestes creacions són obra de dones que no es dediquen exclusivament a la producció de béns destinats al mercat, que no disposen ni dels recursos legals ni dels mitjans tècnics per defensar les seves creacions, i que difícilment poden articular mobilitzacions col·lectives per reivindicar l'autoria del seu art, ens trobem davant d'un escenari especialment propici perquè es produeixin tota mena d'apropiacions.

5 El terme *no humans* és emprat en antropologia social per referir-se a éssers de natura molt diversa que en alguns contextos poden ser agentius. En general, utilitzem aquest concepte per referir-nos a animals, plantes, fenòmens meteorològics, esperits, ancestres, minerals o objectes.

Exemples etnogràfics d'apropiació cultural i apreciació cultural

Per tal d'il·lustrar aquests processos d'apropiació i apreciació cultural, a continuació, presentarem dos casos: el de la creació tèxtil anomenada *mola*, confeccionada per les dones⁶ del poble *guna* de Panamà, i el dels teixits maies de Guatemala.

Panamà, la *mola* dels *gunas*

Panamà i Colòmbia són els països on resideix la majoria de població *guna*,⁷ coneguda per l'art de la *mola*, composició tèxtil de múltiples colors confeccionada a partir de la tècnica de l'aplicat invers, retallant i cosint diferents

capes de teles de cotó. Tot i formar part de la vestimenta tradicional, la *mola* se separa de la peça de roba que cobreix el tors de les dones, un cop utilitzada per ser comercialitzada. Aquest valuós retall s'ofereix en un format que permet ser emmarcat o incorporat a un altre producte (bossa, coixinera, jaqueta, etc.).

Panamà és un dels pocs països del món que ha desenvolupat una llei de propietat intel·lectual que protegeix les creacions indígenes de les apropiacions culturals indegudes. La Llei 20 «sobre el règim especial de propietat intel·lectual sobre els drets col·lectius dels pobles indígenes per a la protecció i defensa de la seva identitat cultural i el seu coneixement tradicional», a més de tenir aplicació en l'àmbit nacional des de l'any 2001, gràcies als acords de lliure comerç amb els Estats Units, també ofereix protecció a l'exterior. Des del 2006, el poble *guna* ha estat implicat en nombrosos litigis sobre l'ús de la *mola* en campanyes publicitàries,



Figura 2 Dona lluint indumentària amb *mola*. Gardi Sugdub, febrer 2025. Autora: Mònica Martínez Mauri.

6 Les *molas* són confeccionades per les dones que ho són de naixement (*ome*) i les que n'esdevenen per elecció (*omegid*, homes que durant l'adolescència adopten un rol femení).

7 Segons les dades del darrer cens de la República de Panamà (2023), en aquest país 112.319 indígenes s'autoidentifiquen com a *gunas*, mentre que a Colòmbia són aproximadament 2.000 persones.



Figura 3 *Mola* confeccionada per Nadin Morales, Gardi Sugdub, març 2023. Autora: Mònica Martínez Mauri.

com a imatge de marca o com a part de productes comercials. Les persones o empreses que la volen utilitzar han d'obtenir el permís de les autoritats *gunas* i pagar *royalties*.

El cas de la multinacional Nike, que el 2019 va incorporar un disseny de *mola* en unes sabatilles esportives que retien homenatge a Puerto Rico, és pertinent per entendre els efectes de la llei més enllà de les fronteres nacionals. Quan la marca va donar publicitat al nou model a través de les xarxes socials, va rebre una allau de crítiques per haver utilitzat l'art *guna* de forma descontextualitzada. Durant la campanya de llançament, l'empresa no va esmentar que es tractava de la reproducció d'un disseny indígena ni que s'havia inspirat en la cultura *guna*. La ràpida reacció de les autoritats locals i del Ministeri de Comerç i Indústria de Panamà va fer que Nike cancel·lés l'entrada del producte al mercat. A més de témer per la seva imatge de marca, els advocats de la companyia van considerar els costos que haurien d'assumir si el cas arribava als tribunals per apropiació indeguda

i per violació d'acords comercials internacionals entre Panamà i els Estats Units.

Més enllà de les multinacionals, abans de l'aprovació de la llei, es donaven usos de dissenys *gunas* sense consentiment per part de marques d'alta costura o dissenyadores avantguardistes. A Panamà un cas ben conegut va ser el d'Hélène Breebaart († 2021). Durant la seva llarga trajectòria en el món de la moda, aquesta dissenyadora d'origen francès —establerta a Panamà des del 1970— va impulsar una línia *prêt-à-porter* que incloïa aplicacions de *mola* confeccionades per dones indígenes. Al seu taller hi van treballar moltes artesanes migrades a la ciutat, les quals, tot i donar un valor distintiu a la seva marca, sempre van quedar en l'anonimat.

Igual succeeix avui amb les dones *gunas* a Colòmbia, on encara no hi ha cap llei que protegeixi l'art tèxtil indígena. La dissenyadora Amelia Toro⁸ incorpora *molas* als abrics i vestits de les seves col·leccions sense esmentar l'autoria de les creadores indígenes que les confeccionen. Tampoc la

8 https://www.instagram.com/p/BCLK6d-AN0U/?utm_source=ig_web_copy_link



Figura 4 Creació d'alta costura amb *mola*. Arraiján, febrer 2025. Autora: Mònica Martínez Mauri.

marca Alado,⁹ de vestits de núvia, ni Americanino,¹⁰ de jaquetes, hi fan referència. En tots aquests casos, la visibilitat dels productes en els espais de màrqueting digital —xarxes socials, botigues en línia, llocs web— contrasta amb la invisibilitat de les productores indígenes.

A Panamà, el marc legal vigent ha facilitat la proliferació de pràctiques d'apreciació cultural: diverses empreses han establert acords —econòmics i de reconeixement— amb les autoritats indígenes per incorporar *molas* als seus productes o crear estampats inspirats en aquestes peces. La primera llicència d'aquest tipus fou atorgada el 2013 a l'empresa Franklin Panama, dirigida per una advocada panamenya dedicada a la producció de mocadors de seda italians estampats amb dissenys basats en la *mola*, però adaptats a les tendències de la moda internacional. Segons l'acord subscrit amb les autoritats *gunas*, cada peça havia d'indicar que era un producte autoritzat pels congressos generals *gunas* i un percentatge de les vendes de cada mocador es destinaria als congressos, les màximes instàncies de govern del poble *guna*.

Guatemala, els teixits maies

A Guatemala, com també a Colòmbia i a diferència de Panamà, no hi ha cap llei nacional que reconegui i protegeixi la propietat intel·lectual col·lectiva de les creacions del poble maia. Aquesta absència de marc normatiu resulta especialment significativa si es té en compte la importància econòmica, social i cultural que els teixits tenen per a un poble que representa més de la meitat de la població del país.

Davant aquesta situació, des de l'any 2014, diversos col·lectius de dones indígenes, liderats per l'Asociación Femenina para el Desarrollo de Sacatepéquez (AFEDDES) i articulats com a Movimiento Nacional de Tejedoras Mayas de Guatemala (MNTMG), reclamen el reconeixement de la propietat intel·lectual col·lectiva d'aquests teixits i la seva corresponent protecció per part de l'Estat. Amb aquest objectiu, han impulsat nombroses accions, espais de debat i mobilitzacions, entre les quals destaca la iniciativa de llei 6136 per a la protecció de la propietat intel·lectual col·lectiva sobre els tèxtils i la indumentària dels pobles i les comunitats de Guatemala. Aquesta proposta legislativa va ser coneguda pel Ple del Congrés de la nació el 29 de febrer de 2024, i actualment segueix el seu tràmit parlamentari. A més de definir els objectes de protecció —com ara les tècniques, els coneixements, els dissenys i els materials—, la iniciativa preveu la creació d'una entitat rectora autònoma de l'Estat, el Consell Nacional de la Propietat Intel·lectual Colectiva

9 <http://www.aladogroup.com/>

10 https://www.instagram.com/p/CTgDac4D-pY/?utm_source=ig_web_copy_link



Figura 5 Huipils de Quetzaltenango exposats per a la venda en una botiga familiar, agost 2016. Autora: Gemma Celigueta Comerma.

sobre Tèxtils i Indumentària dels Pobles i Comunitats Indígenes. Així mateix, tipifica els delictes d'apropiació indeguda i de vulneració dels drets de propietat intel·lectual col·lectiva dels pobles indígenes, i els sanciona amb penes de multes i presó.

A part d'impulsar iniciatives legals de protecció i de crear i sostenir grups locals de teixidores a les comunitats, les membres del MNTMG també monitoren l'apropiació cultural dels teixits maies (AFEDES, 2020). Una de les seves líders explicava que tenen «companyes» estrangeres que, quan detecten peces de roba o complements elaborats amb dissenys o teixits maies en grans magatzems de països com els Estats Units, els fan fotografies i els les envien perquè puguin denunciar-ho a les xarxes socials. Ella reconeix que, tot i que l'aprovació de lleis favorables als pobles indígenes a Guatemala és molt difícil, «el fet que se'n parli» —és

a dir, que es generi debat a escala nacional i internacional— constitueix un dels principals objectius del moviment. Davant d'algunes opinions esteses al país, com ara que la indumentària maia té un origen espanyol —i no prehistòric—,¹¹ que qualsevol pot utilitzar lliurement els dissenys maies perquè no tenen autor ni propietari, o que és positiu que els dissenyadors ofereixin «feina» a les teixidores indígenes, encara que sigui com a mà d'obra barata, resulta cabdal construir contrarelatats que serveixin per protegir els teixits i reivindicar-ne la propietat col·lectiva per part del poble maia.

Davant la manca, de moment, d'una legislació a Guatemala que tipifiqui el delictes d'apropiació cultural indeguda, les disculpes públiques obtingudes pel MNTMG esdevenen una estratègia especialment rellevant per visibilitzar el conflicte i generar debat social. En aquest sentit, destaquen alguns casos

11 Segles de colonialisme, juntament amb interpretacions essencialistes de la cultura, han contribuït a silenciar el fil que connecta els teixits maies contemporanis amb els de l'època prehistòrica. No obstant, aquesta rica tradició tèxtil s'aprecia en ceràmiques, esteles i còdexs que posen en evidència la continuïtat d'un art mil·lenari (AFEDES, 2020; Hendrickson, 1995).



Figura 6 Primera portada de juliol del 2017 de la revista guatemalenc de moda *Look*. Autora: Gemma Celigueta Comerma.

amb un ampli ressò mediàtic, com el del dissenyador guatemalenc César Alejandro Portillo, acusat per dones del MNTMG d'haver utilitzat indumentària tradicional en les seves creacions sense reconèixer les comunitats d'origen, així com el de la botiga virtual María Chula. En aquest darrer cas, el conflicte es va centrar en la denominació de la marca, ja que, en el context guatemalenc, el nom de María ha estat històricament utilitzat de manera genèrica i ofensiva per referir-se a dones indígenes. Per aquest motiu la Comisión Presidencial contra la Discriminación y el Racismo contra los Pueblos

Indígenas de Guatemala (CODIS-RA) va exigir a la seva propietària una disculpa pública. En ambdós casos, aquestes disculpes posen de manifest com, en absència d'un marc legal específic, les accions simbòliques esdevenen mecanismes clau de denúncia, reparació i sensibilització entorn dels drets culturals col·lectius del poble maia (AFEDES, 2020; Celigueta Comerma i Martínez Mauri, 2020).

En aquesta mateixa línia de denúncia de l'apropiació cultural, el juliol de 2017 una portada de la revista guatemalenc de moda *Look* va generar una forta polèmica que el MNTMG va aprofitar per mostrar els greuges que pateixen els pobles indígenes (Celigueta, 2020). La publicació presentava una jove emprenedora nord-americana com a agent de «transformació» mitjançant la moda artesanal, mentre relegava les dones indígenes —autores dels teixits— a un paper passiu i perifèric. Les crítiques van assenyalar el caràcter racista, colonial i classista de la imatge i del discurs, en tant que reproduïa una jerarquia simbòlica que blanquejava l'autoria maia i legitimava l'explotació dels seus sabers tèxtils sota l'aparença de modernitat, creativitat i desenvolupament econòmic.

Davant les acusacions, alguns sectors —majoritàriament no indígenes— van defensar la iniciativa apel·lant a la llibertat artística, a la noció d'«inspiració» i a la suposada promoció internacional dels teixits maies. Tanmateix, el MNTMG va subratllar que aquestes argumentacions obvien les relacions de poder desiguals i normalitzen pràctiques que mercantilitzen la indumentària indígena sense reconèixer-ne l'autoria col·lectiva ni el seu valor cultural. Tot i que la revista va

demanar disculpes i va modificar la portada, les activistes van denunciar que persistia el silenciament de les teixidores i l'ús frívol de peces amb un profund significat cultural.

Aquesta polèmica exemplifica així el xoc entre diferents maneres d'entendre la creativitat i la moda, però sobretot posa de manifest com, en un context marcat pel racisme estructural, el món de la moda continua reproduint formes d'apropiació simbòlica que legitimen l'espoli cultural dels pobles indígenes amb discursos de progrés i reconeixement.

Conclusió: creativitat i matèria en esdevenir

La reflexió desenvolupada en aquest article mostra com la relació entre el món del disseny i les produccions tèxtils indígenes continua profundament travessada per biaixos individualistes i colonials de creativitat. La idea segons la qual la creació de certs objectes, com els teixits, és un acte individual de què deriven drets de propietat intel·lectual vinculats a una persona jurídica és molt polèmica. Tal com han mostrat els treballs de Timothy Morton (2021), els objectes existeixen i es relacionen independentment de l'ésser humà. O, com diria Karen Barad (2023), objectes i materials no són només subjectes passius, sinó participants actius en el món. Per tant, si partim d'una filosofia postantropocèntrica, l'apropiació privativa i el sistema de drets

d'autor que preveu, tot i estar en consonància amb les concepcions de creativitat encara influents en el món del disseny i la moda, no tenen sentit segons les teories crítiques feministes, postcoloniales, ni les lògiques imperants en contextos indígenes com els que acabem de presentar.

Tot i que ni les *molos* ni els teixits maies tenen com a marc de referència els estats nació, els grups que els produeixen reivindiquen en fòrums internacionals¹² una manera diferent de relacionar-se amb la materialitat. Critiquen les normes establertes a partir de les nocions occidentals de propietat, i assenyalen que la cultura material, a més de formar part de cossos, llocs i emocions, marca la nostra percepció amb l'alteritat (Wilkinson-Weber i DeNicola, 2016, p. 7). Moltes societats perifèriques, desigualmente incorporades al capitalisme, han alçat la seva veu per explicar com, en el seu món, el treball dels avantpassats és una base important per a les noves creacions (Boateng, 2013). Qüestionen un món occidental que té dificultats per entendre la creativitat com una condensació de múltiples relacions amb l'alteritat (Brightman, Fausto i Grotti, 2016).

Els dos casos analitzats al llarg del text posen en evidència que la frontera entre apreciació cultural i apropiació cultural indeguda no es troba en l'acte d'intercanvi en si mateix, sinó en les condicions materials, simbòliques i polítiques en què aquest intercanvi es produeix. Allò que sovint es presenta com un homenatge o una inspiració pot esdevenir extractivisme quan es produeix en un context d'asimetria

12 Sobretot en el Comitè Intergovernamental sobre Propietat Intel·lectual i Recursos Genètics, Coneixements Tradicionals i Folklore (CIG), creat en el marc de l'Organització Mundial de la Propietat Intel·lectual (OMPI).

de poder, en què els pobles indígenes no controlen ni els significats ni els usos d'allò que han creat en diàleg amb altres éssers. En aquest sentit, la bona intenció dels creadors o institucions no neutralitza els efectes estructurals d'una pràctica que continua beneficiant actors externs en detriment de les comunitats d'origen.

Els casos presentats evidencien que la noció d'apreciació cultural, quan no va acompanyada de reconeixement explícit ni d'acords econòmics justos, pot operar paradoxalment com un dispositiu de despolitització. Qualificar aquestes pràctiques només com a simples homenatges permet neutralitzar el conflicte i eludir una revisió crítica de les relacions colonials que persisteixen en les indústries culturals globals. En aquest sentit, tant l'apropiació cultural com la seva suposada alternativa comparteixen sovint una mateixa lògica extractiva: la representació de les cultures indígenes com a reserves de valor estètic o simbòlic disponibles, desposseïdes dels seus contextos relacionals —incloent-hi els no humans— i de les desigualtats econòmiques i de poder en què es desenvolupen.

Bibliografía

- a** AFEDES. (2020). *Nuestros tejidos son los libros que la colonia no pudo quemar: el camino del Movimiento Nacional de Tejedoras Mayas de Guatemala*. Tujaal Ediciones.
- Aguilar, Y. E. (3 de juny de 2020a). ¿Un homenaje a nuestras raíces? La apropiación cultural indebida en México. *Gatopardo*.
<https://www.gatopardo.com/articulos/un-homenaje-a-nuestras-raices-la-apropiacion-cultural-indebida-en-mexico>
- Aguilar, Y. E. (12 d'agost de 2020b). Ceñir el cuerpo. *Gatopardo*.
<https://www.gatopardo.com/articulos/cenir-el-cuerpo>
- Arnold, D. Y., Yapita, J. de D., i Espejo Ayca, E. (2007). *Hilos sueltos: los Andes desde el textil*. Plural Editores / ILCA.
- b** Barad, K. (2023). *Cuestión de materia*. Holobionte Ediciones.
- Boateng, B. (2013). The Hand of the Ancestors: Time, Cultural Production, and Intellectual Property Law. *Law & Society Review*, 47(4), 943-973.
<https://doi.org/10.1111/lasr.12053>
- Brightman, M., Fausto, C., i Grotti, V. (2016). *Ownership and Nurture: Studies in Native Amazonian Property Relations*. Berghahn Books.
- C** Celigueta Comerma, G. (2020). Las tejedoras y el trol. Controversias sobre tejidos mayas, apropiación cultural y racismo en las redes sociales de Guatemala. A G. Orobitg (coord.), *Medios indígenas: Teorías y experiencias de la comunicación indígena en América Latina* (p. 293-318). Iberoamericana Vervuert.
- Celigueta Comerma, G., i Martínez Mauri, M. (2020). ¿Textiles mediáticos? Investigar sobre activismo indígena en Panamá, Guatemala y el espacio web 2.0. *Revista Española de Antropología Americana*, 50, 241-252.
<https://doi.org/10.5209/reaa.70367>
- h** Craik, J. (1994). *The Face of Fashion. Cultural Studies in Fashion*. Routledge.
- Hendrickson, C. (1995). *Weaving Identities: Construction of Dress and Self in a Highland Guatemalan town*. University of Texas Press.
- j** Jansen, M. A. (2020). Fashion and the Phantasmagoria of Modernity: An Introduction to Decolonial Fashion Discourse. *Fashion Theory*, 24(6), 815-836.
<https://doi.org/10.1080/1362704X.2020.1802098>
- m** Martínez Mauri, M., i Celigueta Comerma, G. (2025). Material ethnicity: Maya textiles and Guna molas as sources of cultural distinctiveness and intellectual property. *Latin American and Caribbean Ethnic Studies*, 20(1), 122-142.
<https://doi.org/10.1080/17442222.2024.2393509>
- Merry, S. E. (1998). Law, Culture, and Cultural Appropriation. *Yale Journal of Law & the Humanities*, 10, 575-586.
- Morton, T. (2021). *Hiperobjetos: filosofía y ecología después del fin del mundo*. Adriana Hidalgo Editora.
- n** Niessen, S. (2003). Afterword: Re-orienting fashion theory. En S. Niessen, A. M. Leshkovich, i C. Jones (ed.),
- r** *Re-Orienting Fashion: The Globalization of Asian Dress* (p. 243-267). Berg.
- Rodríguez Estrada, M. (2006). *Manual de creatividad: los procesos psíquicos y el desarrollo*. Trillas.
- S** Sharoni, S. (2017). The Mark of a Culture: The Efficacy and Propriety of Using Trademark Law to Deter Cultural Appropriation. *Federal Circuit Bar Journal*, 26(3), 407-446.

- U** UNESCO. (1997). *Nuestra diversidad creativa: informe de la Comisión Mundial de Cultura y Desarrollo*. Ediciones UNESCO.
- V** Vázquez, R., i Mignolo, W. (15 de juliol de 2013). Decolonial AestheSis: Colonial Wounds / Decolonial Healings. *Social Text*.
https://socialtextjournal.org/periscope_topic/decolonial_aesthesis/
- Vézina, B. (2019). *Curbing Cultural Appropriation in the Fashion Industry* (CIGI Papers No. 213).
<https://www.cigionline.org/sites/default/files/documents/paper%20no.213.pdf>
- W** Wagner, R. (1981). *The Invention of Culture*. The University of Chicago Press.
- Wilf, E. (2014). Semiotic Dimensions of Creativity. *Annual Review of Anthropology*, 43, 397-412.
<https://doi.org/10.1146/annurev-anthro-102313-030020>
- Wilkinson-Weber, C. M., i DeNicola, A. O. (2016). *Critical Craft: Technology, Globalization, and Capitalism*. Bloomsbury Academic.
- Z** Ziff, B., i Rao, P. V. (1997). Introduction to Cultural Appropriation: A Framework of Analysis. A B. Ziff i P. V. Rao (ed.), *Borrowed Power: Essays on Cultural Appropriation*. Rutgers University Press.

Mònica Martínez Mauri

Professora agregada del Programa Serra Húnter al Departament d'Antropologia social de la Universitat de Barcelona (Catalunya, Espanya). Prèviament, a la mateixa universitat, va ser investigadora postdoctoral del programa Juan de la Cierva. Del 2009 al 2011 va ser investigadora Beatriu de Pinós a la Universitat de Lleida. El 2007 va obtenir el seu doctorat en Antropologia social a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) i l'École des Hautes Études en Sciences Sociales (EHESS) amb una tesi dedicada a abordar la mediació política en la construcció de la idea de territori a Gunayala (Panamà). Les seves investigacions i publicacions tenen com a eixos centrals la mediació cultural, les representacions del medi ambient, la gestió local del turisme, la implementació de drets indígenes, els règims de propietat intel·lectual i els mitjans de comunicació indígenes. Des de l'any 1999 realitza treball de camp a la comarca de Gunayala (Panamà), però també ha col·laborat en investigacions etnogràfiques amb dones maputxes (Xile, 2015) i comunitats emberàs de la conca del canal de Panamà (2018).

Associate Professor in the Serra Húnter Programme at the Department of Social Anthropology at the Universitat de Barcelona (Catalonia, Spain). Previously, at the same university, she was a postdoctoral researcher in the Juan de la Cierva programme. From 2009 to 2011, she was a Beatriu de Pinós researcher at the Universitat de Lleida. In 2007, she obtained her PhD in Social Anthropology from the Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) and the École des Hautes Études en Sciences Sociales (EHESS) with a dissertation focused on political mediation in the construction of the idea of territory in Gunayala (Panama). Her research and publications focus on cultural mediation, environmental representations, local tourism management, the implementation of Indigenous rights, intellectual property regimes, and Indigenous media. Since 1999, she has conducted fieldwork in the region of Gunayala (Panama), and has also collaborated on ethnographic research with Mapuche women (Chile, 2015) and Emberá communities in the Panama Canal basin (2018).

Gemma Celigueta Comerma

Professora agregada del programa Serra Húnter al Departament d'Antropologia social de la Universitat de Barcelona (UB). L'any 2009 va obtenir el seu doctorat en Antropologia Social i Etnologia a l'École des Hautes Etudes en Sciences Sociales de Paris. La seva recerca s'ha dut a terme principalment entre els pobles maies de Guatemala. Des de 1998, ha realitzat nombrosos treballs de camp en aquesta regió. És membre del Grup d'Estudis amb Cultures Indígenes i Afroamericanes (CINAF) de la UB. Entre les seves línies de recerca destaquen l'antropologia política, les expressions culturals tradicionals i els drets de propietat intel·lectual, així com les representacions del medi ambient i la vida onírica. Gemma Celigueta Comerma també ha publicat nombrosos articles en revistes acadèmiques i ha contribuït a diverses obres col·lectives.

Associate Professor in the Serra Húnter Programme at the Department of Social Anthropology at the Universitat de Barcelona (UB). In 2009, she obtained her PhD in Social Anthropology and Ethnology from the École des Hautes Études en Sciences Sociales in Paris. Her research has been conducted mainly among the Maya peoples of Guatemala. Since 1998, she has carried out numerous fieldwork projects in this region. She is a member of the Research Group on Indigenous and Afro-American Cultures (CINAF) at the UB. Her main research interests include political anthropology, traditional cultural expressions and intellectual property rights, as well as environmental representations and dream life. Gemma Celigueta Comerma has also published numerous articles in academic journals and contributed to several collective works.

Artículo



Absalón
Rincón Muñoz

<https://orcid.org/0009-0000-8573-7527>

Universidad de Investigación y Desarrollo UDI
(Bucaramanga, Colombia)
arincon3@udi.edu.co

César Augusto
Mateus Medina

<https://orcid.org/0009-0002-8339-7332>

Universidad de Investigación y Desarrollo UDI
(Bucaramanga, Colombia)
cmateus2@udi.edu.co

Paola Angélica
Castro Salazar

<https://orcid.org/0000-0002-8223-1771>

Universidad de Investigación y Desarrollo UDI
(Bucaramanga, Colombia)
paosalazar177@gmail.com

El panal cromático: una propuesta decolonial y relacional para repensar el color desde la materia

The Chromatic Honeycomb: A decolonial and relational approach to rethinking colour from matter

Recibido: 08/06/2025

Aceptado: 28/04/2026

Cómo citar este artículo:

Rincón Muñoz, A., Mateus Medina, C. A., y Castro Salazar, P. A. (2026) «El panal cromático: una propuesta decolonial y relacional para repensar el color desde la materia». *Inmaterial. Diseño, Arte y Sociedad*, 11(21), pp 154-177

[DOI 10.46516/inmaterial.v11.286](https://doi.org/10.46516/inmaterial.v11.286)

Palabras clave:

arqueocromática, esquemas cromáticos, decolonial, metodología de diseño, referentes culturales.

Keywords:

Archeochromatic, Colour schemes, Decolonial, Design methodology, Cultural references.

Resumen

Este artículo propone un enfoque para reinterpretar el color a partir de la materia, el territorio y la experimentación, en el contexto de una memoria colonial persistente en los sistemas visuales. El «modelo del panal cromático» se desarrolló con el objetivo de establecer una estructura distinta del círculo cromático tradicional. Este modelo amplía las relaciones cromáticas en los niveles cuaternarios, quaternarios, senarios y septenarios, articulando la interacción material, emocional y cultural. El estudio enlaza pruebas de mezcla análoga, digitalización cromática y muestreo visual de referentes culturales Tikuna, Emberá Katío y Guane. Mediante la experimentación digital y la validación pedagógica exploratoria con 90 estudiantes de diseño gráfico y un contraste analítico con artistas y docentes de artes plásticas, se propone una ecología del color no extractiva y relacional. El artículo dialoga con debates contemporáneos sobre teoría del color, materialidad, colonialidad visual y crítica del diseño moderno, proponiendo una reflexión situada desde el sur sobre las relaciones entre naturaleza, cultura, tecnología y conocimiento situado.

Abstract

This article proposes an approach to reinterpreting colour based on matter, territory and experimentation, in the context of a persistent colonial memory in visual systems. The 'chromatic honeycomb model' was developed with the aim of establishing a structure distinct from the traditional colour wheel. The model expands chromatic relationships at the quaternary, quinary, senary and septenary levels, articulating material, emotional and cultural interaction. The study articulates analogue mixing tests, chromatic sampling and digitisation of visual references from Tikuna, Emberá Katío and Guane contexts. Through digital experimentation and exploratory pedagogical validation with 90 graphic design students and analytical contrast with artists and teachers of visual arts, a non-extractive and relational ecology of colour is proposed. The article engages with contemporary debates on colour theory, materiality, visual coloniality and modern design critique, proposing a reflection situated from the South on the relationships between nature and culture, technology and situated knowledge.

1. Introducción

Reflexionar sobre el color se convierte en un gesto político y pedagógico durante un período histórico marcado por constantes cambios, los principios de los sistemas visuales digitales y la supervivencia de las estructuras de conocimiento coloniales. Más allá de su estado visual, el color implica relaciones materiales, afectivas y culturales. Utilizado históricamente como símbolo de poder y distinción, su estudio y aplicación se han basado en modelos eurocéntricos, extractivos y descontextualizados. Por tanto, el color puede concebirse también como un elemento dentro de un régimen de clasificación relacionado con la colonialidad del poder (Quijano, 2000) y con la colonialidad del ver (Barriandos, 2011), el cual posibilita poner en cuestión la supuesta universalidad de los sistemas cromáticos tradicionales.

Este artículo propone una alternativa: pensar en el color como una dimensión material y relacional. Esto se refiere no solo a los pigmentos naturales o a las dimensiones físicas del color, sino también a su relacionamiento y su capacidad para articular territorios y formas de conocimiento. A través de un proceso de investigación, se desarrolló el modelo del «panal cromático». Esta estructura alternativa al círculo cromático tradicional amplía las combinaciones de colores hacia otras cuaternarias, quinarias, senarias y septenarias. Se organiza no desde una lógica tradicional, sino desde los principios pedagógicos exploratorios, experimentales, territoriales y afectivos.

La propuesta se centra en experiencias educativas con estudiantes de diseño gráfico y

ejercicios de codiseño que se basan en referentes culturales documentados, en particular, en la relación con paletas extraídas del análisis de textiles, pintura corporal y artesanías asociadas a contextos Tikuna, Guane y Emberá Katío en Colombia. Estos referentes fueron abordados a partir de corpus visuales y no mediante trabajo etnográfico directo. Asimismo, se presentan hallazgos arqueológicos sobre el uso del color en la cultura muisca, donde los elementos metamórficos (como la tumbaga) se entendían como mezclas cromáticas con significados simbólicos y espirituales. Estas referencias nos permiten pensar en el color como una tecnología relacional más que como un dato técnico. Desde otras perspectivas, como la arqueocromática, en su estudio del color en contextos arqueológicos y patrimoniales, se ha abordado el uso de pigmentos en distintos contextos culturales, donde el color puede adquirir funciones que trascienden lo estético y se vinculan con dimensiones espirituales, cosmológicas y sociales (González, 2022).

Desde esta perspectiva, el diseño del color se convierte en un proceso de relación con el territorio y de disolución de los dualismos actuales: naturaleza/cultura, humano/no humano y digital/análogo. En términos teóricos, el artículo se apoya en la noción de intraacción propuesta por Barad (2007), que hace posible explorar el color como resultado de relaciones entre materia, práctica y observación. Esta perspectiva se complementa con enfoques que abordan la relacionalidad y el cuidado en la producción de conocimiento (Haraway, 1988; Puig de la Bellacasa, 2017).

2. Referencias culturales e históricas del color

2.1. Modelos de color eurocéntricos: espectros, jerarquías y abstracción

La historia moderna del color en Europa se ha caracterizado por una abstracción progresiva del mundo cromático. Uno de sus momentos fundacionales se centra en la obra de Isaac Newton (1704), quien, al demostrar que la luz blanca se descompone en un espectro de colores a través de un prisma, desplazó la comprensión del color desde lo tangible y material hacia una lógica óptica y universal. A partir de este punto, el color empezó a consolidarse como un fenómeno medible y ordenable, alejado de su dimensión material territorial y cultural. Esta postura dio paso al surgimiento del círculo cromático, que erigió principios normativos para la educación del diseño y el color a lo largo de los siglos.

En el siglo XIX, Johann Wolfgang von Goethe (1810) propuso una alternativa centrada en la experiencia sensorial y afectiva del color. Aunque su aporte fue clave para la lectura crítica de los fenómenos cromáticos, su propuesta permanecía bajo un horizonte epistémico europeo, enfocado en la percepción individual y no en los contextos materiales, sociales o culturales de la producción de color.

Durante el siglo XX, la pedagogía moderna del color, consolidada en la Bauhaus y en autores como Johannes Itten, reforzó estos modelos bajo las relaciones formales, los contras-

tes y las armonías. El círculo cromático de Itten y su teoría de los siete contrastes se convirtieron en canon para la enseñanza del color, al establecer una organización cromática que distingue lo puro de lo mixto, lo frío de lo cálido y lo vibrante de lo neutro, estructura que aún hoy corresponde a modelos cromáticos en contextos académicos y profesionales.

En paralelo, Albert Munsell desarrolló un sistema de color tridimensional (matiz, valor y croma) que posteriormente serviría de base para modelos técnicos como CIELAB. Estos sistemas relacionan el color desde parámetros de medición, estandarización y reproducción, reforzando la comprensión técnica e industrial desvinculada del entorno, el cuerpo y la cultura. Para el campo de la impresión y la reproducción digital, el control de los elementos cromáticos reafirma su operación desde un ideal neutral perceptivo que invisibiliza otros modelos de conocimiento de color.

Desde una lectura crítica, estos modelos y sistemas no deben comprenderse solo como herramientas técnicas, sino como apartados de una matriz epistémica más amplia. Quijano (2000) señala que la modernidad colonial estructuró el mundo a través de sistemas de clasificación que se exponen como universales, pero que dan respuesta a estructuras históricas de poder. La clasificación cromática puede leerse como una práctica que naturaliza algunas formas de percepción y validación del conocimiento visual.

Como plantea Castro-Gómez (2007), este régimen opera de manera heterárquica, articula múltiples dispositivos —educativos, industriales e institucio-

nales—, que configuran una pedagogía del color aparentemente neutra, pero históricamente situada. Desde este contexto, los regímenes visuales modernos no solo organizan imágenes, sino que definen las condiciones legítimas de percepción, estableciendo qué formas de ver son reconocidas como válidas y cuáles son relegadas a la subalternidad (Barriendos, 2011). Así, los modelos eurocéntricos de color pueden entenderse como dispositivos que no solo ordenan, sino que contribuyen a la construcción de un régimen visual hegemónico que jerarquiza los modos de percibir, enseñar y organizar el color.

2.2. Configuraciones cromáticas situadas: una lectura decolonial

En contraste con los modelos eurocéntricos de color, enfocados en la simplificación óptica y la estandarización, múltiples contextos culturales han desarrollado formas para la comprensión del color desde su relación con la materia, el

territorio y las prácticas cotidianas. Desde estas perspectivas, el color no se presenta como un valor aislado ni como una propiedad abstracta, sino como una expresión situada, de extracción, transformación y aplicación de materiales.

Un ejemplo significativo en el contexto colombiano se encuentra en las prácticas metalúrgicas muiscas, en las que las aleaciones metálicas utilizadas para elaborar la tumbaga respondían, entre otros factores, al pensamiento del color con un sentido claro. La producción cromática surge de la oxidación, la fusión y el tratamiento material entre el oro, la plata y el cobre, más que por cambios tonales superficiales. Esta práctica responde a dimensiones simbólicas y sociales (Museo del Oro y UCL Institute of Archaeology, 2013).

De manera similar, los referentes visuales asociados a contextos Tikuna, Emberá Katío y Guane permiten identificar configuraciones cromáticas en las que la mezcla, la repetición y la variación no siguen necesariamente

Tabla 1 Análisis de muestreo de color digital en imágenes representativas de las culturas Tikuna del Amazonas, Emberá Katío del noroeste del país y de los Guane en el nororiente del país.

Referente cultural	Colores obtenidos	Nivel en pa-nal	Fuente del color	Observaciones	Lectura decolonial
Tikuna	Ocre, terracota, verde oliva, negro, marrón	3-5 (tonos terrosos y cálidos, centro izquierdo)	Pinturas y vestimentas de corteza de árbol, con motivos simbólicos y geométricos	Se identifica un uso armónico de pigmentos naturales que sugieren una relación con materiales locales y repertorios simbólicos.	Los colores pueden interpretarse como resultado de prácticas materiales y simbólicas situadas, no organizadas bajo esquemas normativos occidentales.
Emberá katío	Rojo achiote, negro jagua, azul oscuro, verde hoja	2-6 (colores intensos, nivel medio-alto de saturación y valor)	Tintes naturales aplicados al rostro y el cuerpo, semillas, frutos y cosméticos rituales	Se observa el uso de pigmentos asociados a prácticas corporales y a la identidad colectiva.	Hace posible identificar formas de codificación cromática vinculadas a prácticas rituales, no mediadas por cánones artísticos occidentales.
Guane	Verde musgo, terracota, beige, vino tinto, marrón oscuro	4-6 (tonos apagados, terrosos y algunos neutros)	Cerámicas arqueológicas decoradas con líneas y geometría cromática natural	Predominan tonalidades minerales, ocre y matices minerales.	Puede interpretarse como un enfoque cromático ambiental y funcional, distante del uso decorativo occidental.

patrones lineales o jerárquicos como los modelos actuales. En estos contextos, el color se articula con técnicas y usos específicos, lo que genera relaciones cromáticas que surgen de prácticas situadas más allá de responder a estructuras normativas. En diversos contextos de Abya Yala, estas configuraciones se asocian al uso de pigmentos de origen vegetal, mineral y animal, cuya producción y uso se inscriben en prácticas sociales y territoriales específicas. Como en las artesanías guane, la pintura corporal emberá katío o los atuendos Tikuna, los colores pueden asociarse con prácticas rituales, corporales o cotidianas, en las que se establecen como sistemas de significación vinculados a la memoria y al territorio.

Sin embargo, es clave no caer en una lectura homogénea de tales contextos. Como señala Silvia Rivera Cusicanqui (2015), las dicotomías entre lo occidental y lo indígena simplifican realidades complejas e invisibilizan procesos de coexistencia, tensión y mestizaje que caracterizan a los sistemas de conocimiento en América Latina. En este sentido, en lugar de aludir a una pura otredad, estas configuraciones cromáticas pueden leerse como expresiones «ch'ixi», donde varias lógicas coexisten sin amalgamarse.

En esta misma línea, autores como Rita Segato (2017) y Mario Rufer (2016) han afirmado que los procesos de producción de conocimiento en contextos históricamente subalternos no pueden pensarse como sistemas cerrados ni equipararse a los modelos científicos occidentales, sino que deben entenderse como prácticas situadas y atravesadas por relaciones de poder, memoria y resistencia. Desde esta perspectiva, el

análisis de los referentes Tikuna, Emberá Katío y Guane no busca traducir ni totalizar sus sistemas cromáticos, sino aproximarse a algunas de sus lógicas materiales y relacionales a partir de corpus visuales documentados, lo que permite identificar formas de organización del color que, si bien no constituyen modelos formales, habilitan a repensar la relación entre mezcla, materia y percepción en el diseño contemporáneo.

2.3. Eurocentrismo, configuraciones situadas y el panel cromático

El modelo del panel cromático propuesto en este artículo no busca desconocer las contribuciones históricas de los sistemas europeos, sino situarlas en un marco específico de organización del color basado en estructuras abstractas. A diferencia de estos enfoques, el panel se configura como una herramienta que privilegia relaciones no lineales, en las que el color se entiende como resultado de procesos de mezcla y transición más que como un elemento fijo. Su estructura reticular está inspirada en la lógica relacional de los hexágonos de un panel de abejas, pues sugiere explorar gradaciones cromáticas a partir de relaciones entre primarios, secundarios y combinaciones intermedias, sin restringirse a secuencias cerradas.

En este sentido, el panel cromático no se plantea como un reemplazo del círculo cromático tradicional ni como una estructura más precisa o universal, sino como una herramienta que permite explorar relaciones de color desde una lógica no lineal, expandida y relacional. Su configuración en niveles —cuaternarios, quina-rios, senarios y septenarios— no

busca establecer nuevas categorías aisladas, sino dar visibilidad a gradaciones y transiciones que suelen quedar fuera de los esquemas convencionales, especialmente en los procesos de mezclas materiales.

Sin embargo, es necesario reconocer que toda forma de organización del color implica un riesgo de clasificación. Como señala Marta Camps (2021), los sistemas de ordenamiento en diseño pueden reproducir lógicas normativas si no se abordan críticamente. En este sentido, el panel cromático no pretende constituirse como una nueva taxonomía, sino como un dispositivo de indagación que sugiere organizar relaciones de color sin fijarlas de manera definitiva.

Desde esta perspectiva, el valor del panel no radica en su capacidad de representar sistemas cromáticos específicos, sino en su potencial para abrir un campo de experimentación donde la mezcla analoga y la digitalización cromática convergen. Este enfoque, más que como un modelo universal, puede leerse como una herramienta situada que facilita la articula-

ción entre procesos materiales, la percepción y las prácticas en el diseño.

3. Enfoque metodológico

El desarrollo del modelo del panel cromático se inscribe en un enfoque de investigación-creación exploratorio que articula análisis visual, experimentación material y validación pedagógica. Este enfoque permite abordar el color como una práctica situada que emerge de la interacción entre materia, percepción y procesos de diseño. En una primera fase, se realizaron pruebas de mezclas cromáticas análogas, se desarrollaron exploraciones de manera progresiva, partiendo de combinaciones básicas hacia niveles más profundos y complejos, con el objetivo de identificar variaciones cromáticas derivadas de procesos de mezcla, superposición y transformación.

Posteriormente, las muestras obtenidas se digitalizaron mediante escaneo y muestreo RGB y fueron convertidas al espacio cromático CIELAB con

Figura 1 Proceso de experimentación analoga y digitalización cromática para la construcción del modelo del panel.

DESARROLLO DEL ESQUEMA DE PANAL DESDE EL USO PIGMENTOS ANÁLOGOS HASTA SU DIGITALIZACIÓN

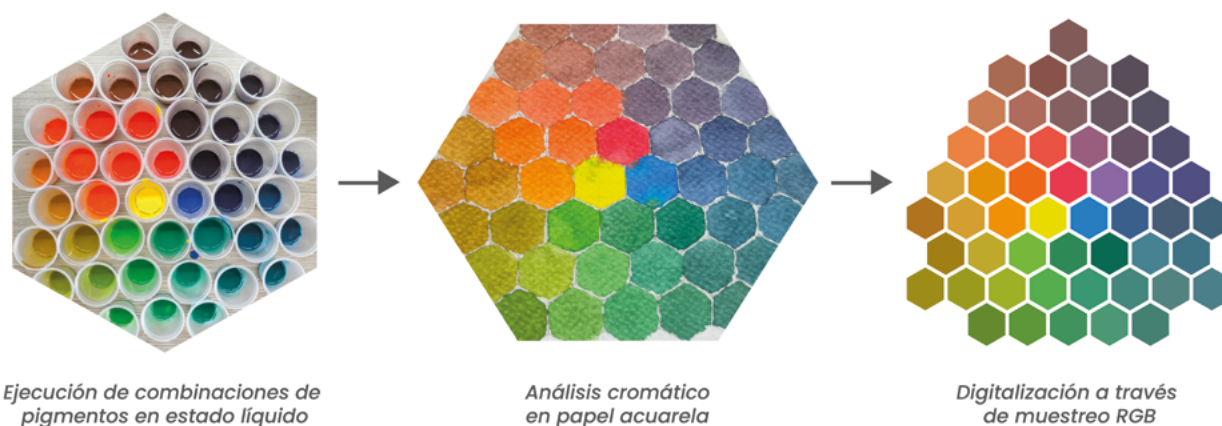


Figura 2 Aplicación del modelo del panel cromático en un contexto pedagógico con estudiantes de diseño gráfico.



el propósito de estandarizar su representación perceptual. Este proceso permitió construir una matriz cromática organizada en una retícula hexagonal, que constituye la base operativa del modelo. Como se muestra en la Figura 1, este tránsito articula la experimentación análoga con su traducción a entornos digitales.

De manera complementaria, se realizó un análisis de referentes visuales correspondientes a contextos Tikuna, Emberá Katío y Guane a partir de fuentes documentales y archivos visuales. Las paletas cromáticas identificadas fueron contrastadas con las mezclas obtenidas en la fase análoga, estableciendo relaciones de proximidad cromática desde criterios materiales y formales.

Para el análisis de similitud entre colores, se aplicaron procedimientos de agrupamiento cromático (*k-means*) para identificar conjuntos de similitud tonal. Este procedimiento fue complementado con una etapa de validación pedagógica realizada con 90 estudiantes del programa de Diseño Gráfico de la Universidad de Investigación y Desarrollo de

segundo año del curso académico Color II. La selección de participantes se realizó mediante muestreo por conveniencia, dado que el ejercicio se desarrolló en un espacio previamente establecido.

En este contexto, los estudiantes implementaron el modelo como herramienta pedagógica en ejercicios de aprendizaje orientados a la exploración cromática mediante ejercicios de organización y composición del color. Como puede observarse en la Figura 2, esta etapa permitió explorar la aplicabilidad del modelo en escenarios de aprendizaje y poner a prueba sus resultados a través de la interpretación de docentes en el campo del diseño y las artes.

El registro de la información comprendió bitácoras de trabajo, ejercicios realizados por los estudiantes, registros sobre las mezclas cromáticas y bases de datos sobre valores digitales. El análisis combinó una lectura cualitativa —orientada a la identificación de patrones en la organización del color— con un tratamiento comparativo de los datos cromáticos obtenidos. Finalmen-

te, cabe destacar que el estudio no se basa en el trabajo de campo con comunidades, sino en el análisis de corpus visuales documentados. En este sentido, los referentes culturales son tratados como fuentes de interpretación visual, y los hallazgos se perciben como exploratorios y situados en un contexto pedagógico.

4. Desarrollo del modelo del panel cromático

4.1. Estructura reticular y principios de organización

El modelo del panel cromático se configura como una estructura organizativa del color soportada en retículas hexagonales, que, a su vez, sugieren el desarrollo de relaciones en múltiples armonías. En contraste con los métodos lineales o circulares de color, esta organización da lugar a múltiples relaciones simultáneas entre los diferentes valores cromáticos por su proximidad, lo cual facilita una lectura no secuencial del color.

Si bien el uso de las estructuras hexagonales no es exclusivo de esta propuesta —y ha sido empleada en otras herramientas digitales de selección cromática—, para este caso, responde a criterios de organización formal derivados de sistemas tradicionales. Es así que el panel cromático se configura como un dispositivo para la exploración de las relaciones cromáticas a través de la proximidad, la mezcla y la variación tonal, más que para responder a una lógica organizativa pensada en la saturación o en el valor.

En este sentido, diversos estudios del color han señalado

que los sistemas digitales tienden a privilegiar la precisión técnica sobre la experiencia perceptual, lo que limita la exploración del color como un fenómeno situado (Westland, 2012). El modelo del panel cromático busca ampliar esta perspectiva al incorporar relaciones cromáticas que emergen de los procesos de mezcla y articulación.

4.2. Niveles de mezcla y desarrollo cromático

La construcción del modelo está inspirada en niveles progresivos de mezcla que permiten categorizar los colores de acuerdo con su nivel de complejidad:

- Nivel primario: son colores base utilizados como punto de partida.
- Nivel secundario y terciario: son combinaciones iniciales entre primarios.
- Nivel cuaternario: surge de la mezcla entre terciarios o entre terciarios y secundarios en proporciones similares.
- Nivel quinario: resulta de combinaciones entre cuaternarios o entre cuaternarios y terciarios adyacentes.
- Nivel senario: incorpora mezclas de mayor complejidad, acercando los colores a zonas de menor saturación.
- Nivel septenario: corresponde a combinaciones que tienden hacia tonalidades más integradas, donde las diferencias cromáticas se vuelven más sutiles.

Estos niveles no deben contemplarse como categorías rígidas, sino como una forma de organizar procesos de mezclas que permiten abordar una continuidad cromática. En este sentido, el modelo sugiere tanto combina-

COLORES POR NIVELES



3

Figura 3 Distribución de colores del modelo por niveles.

Figura 4 Organización de los niveles de mezcla cromática en el modelo del panel.

RELACIÓN DE MEZCLAS DE COLORES DESDE EL ESQUEMA DEL PANAL



4

NIVELES POR MEZCLAS

- Primario+Primario = Secundario
- Primario+Secundario = Terciario
- Secundario+Terciario = Cuaternario
- Terciario+Terciario = Cuaternario
- Cuaternario+Cuaternario= Quinario
- Quinario+Quinario= Senario
- Senario+Senario= Septenario

POSIBLES MEZCLAS POR PROXIMIDAD

- TERCIARIO+CUATERNARIO= QUINARIO
- CUATERNARIO+QUINARIO= SENARIO
- QUINARIO+SENARIO= SEPTENARIO

ciones estructuradas como variaciones naturales por la proximidad entre los colores dentro de la matriz.

4.3. Relaciones cromáticas y tríadas extendidas

La disposición reticular del modelo sugiere la construcción de relaciones cromáticas más allá de las tríadas equidistantes propias del círculo cromático. De esta

manera, es posible abordar configuraciones variables que respondan a criterios de proximidad, contraste o funcionalidad.

Estas tríadas pueden organizarse en tres tipos:

- Tríadas armónicas: basadas en relaciones de valor, temperatura y saturación.
- Tríadas materiales: derivadas de combina-

ciones observadas en procesos de mezcla con pigmentos.

- Tríadas simbólicas: vinculadas al significado de asociaciones contextuales y culturales.

En lugar de ser un sistema fijo, estas configuraciones cromáticas posibilitan la exploración del color desde una matriz de relacionamiento abierto adaptable a diferentes contextos de diseño. En lugar de ajustarse a patrones predeterminados de armonía y contraste, las relaciones de color se basan en principios de proximidad, mezclas y funciones que sugieren un cambio dependiendo de los requerimientos del diseño. Esta flexibilidad invita a abordar el color no como un dispositivo aislado, sino como un conjunto de interacciones que están en constante cambio, bajo el medio, el contexto y las decisiones proyectuales. En ese sentido, el patrón permite el desarrollo de

esquemas cromáticos situados en los que las combinaciones no están determinadas únicamente por reglas formales, sino también en función de su idoneidad a procesos de diseño particulares.

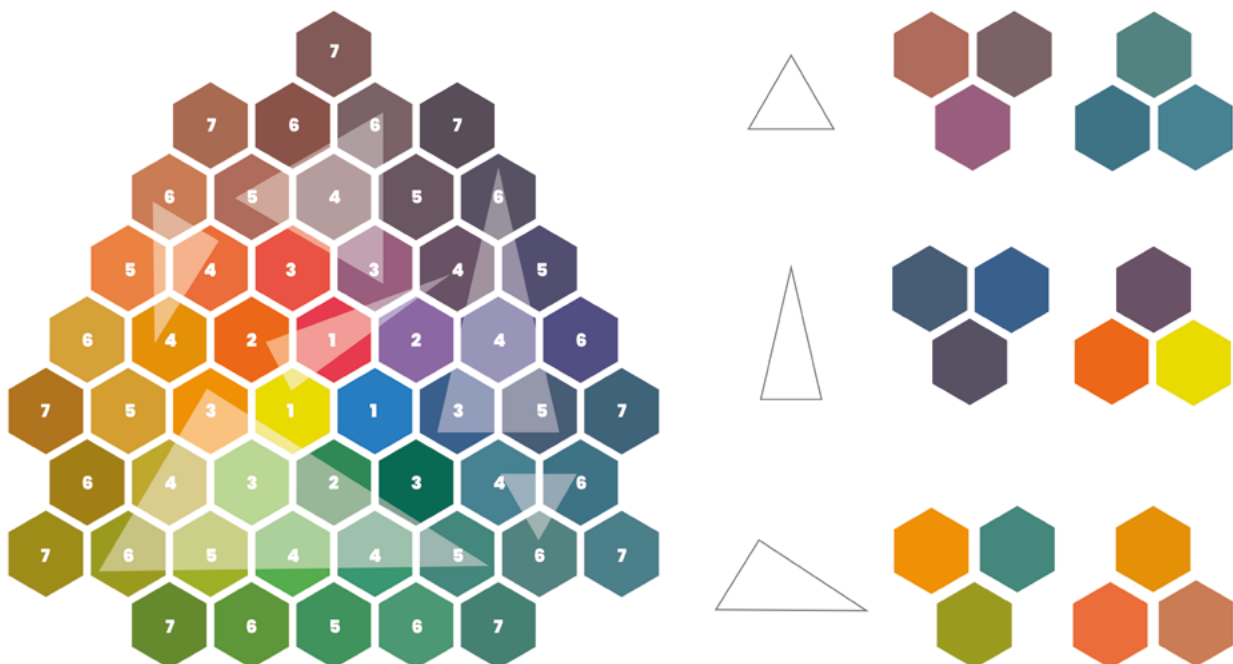
4.4. Variación cromática: tendencias al blanco y al negro

El modelo permite la interpretación de niveles de variación mediante la modificación de la luminosidad a través de la mezcla con blanco o con negro, lo que da paso a una representación tridimensional. Este procedimiento permite generar transiciones controladas de luminosidad que amplían la profundidad cromática del sistema.

Las variaciones se expresan en porcentajes de tendencia —20 %, 40 % y 60 %—, lo que posibilita la identificación de cambios perceptuales en la estructura del panel. Esta dimensión permite integrar el matiz con

Figura 5 Configuraciones de tríadas de color desde la estructura del panel.

TRÍADAS DESDE LOS DIFERENTES TIPOS DE TRIÁNGULOS



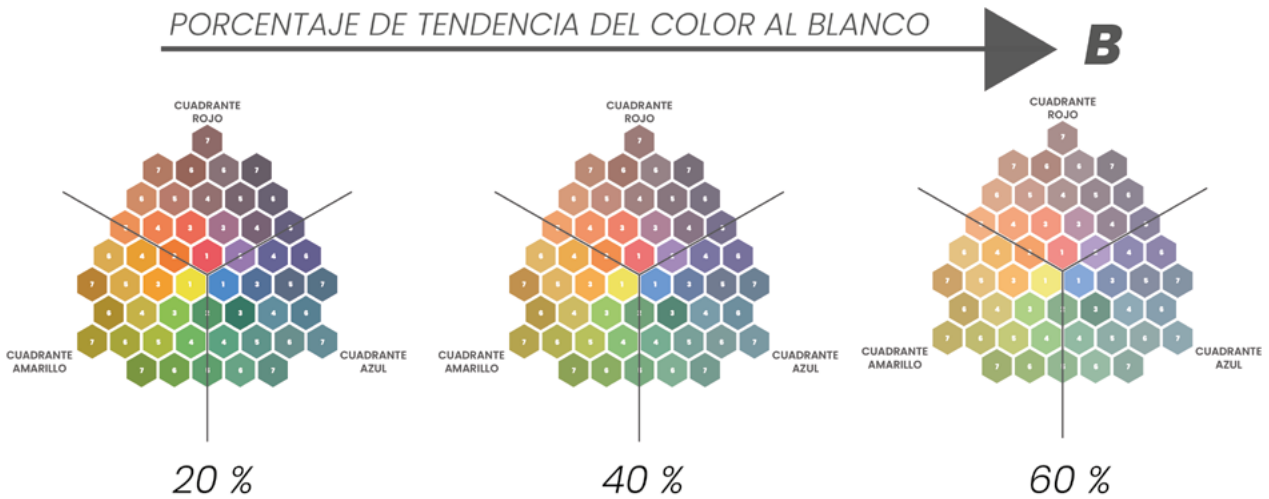


Figura 6 Variación cromática del modelo del panel con tendencia al blanco.

su comportamiento tonal, lo cual amplía las posibilidades de uso en procesos de diseño y experimentación.

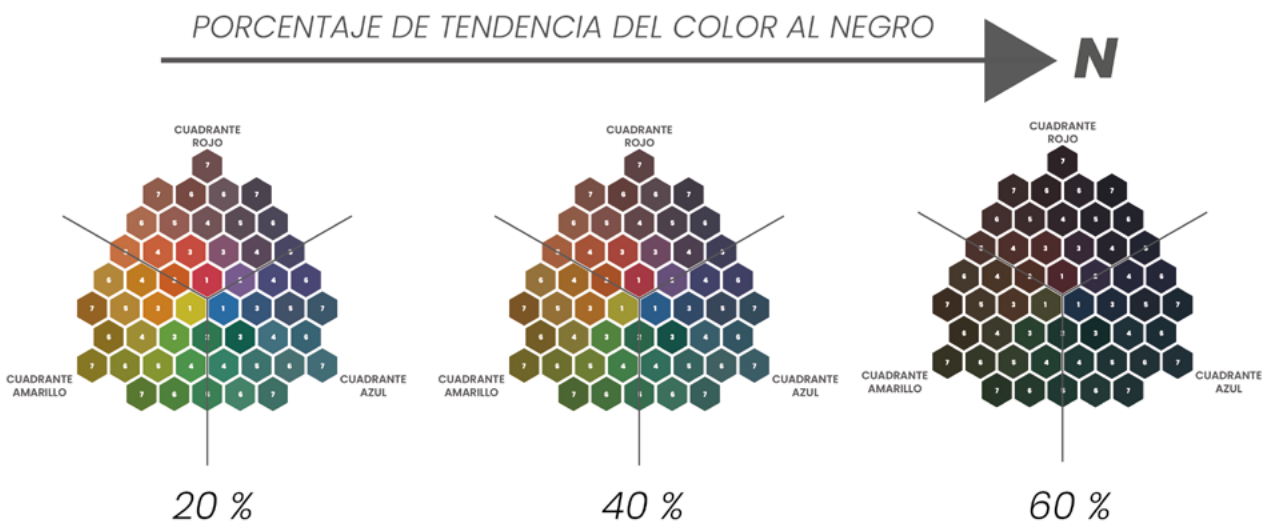
4.5. Codificación cromática: organización y trazabilidad

El modelo incorpora un sistema de codificación que permite ubicar cada color dentro de la retícula sin fijarlo como una categoría cerrada. Esta codificación se construye a partir de tres componentes principales: el cuadrante cromático, el nivel de mezcla y la posición dentro del panel.

En primer lugar, el cuadrante cromático establece una referencia de proximidad a partir de tres ejes principales y uno neutro: rojo (CRO), amarillo (CAM), azul (CAZ) y centro (C). Estos no operan como jerarquías, sino como puntos de orientación dentro de la estructura, lo que permite identificar la tendencia dominante de cada color en relación con estos espacios cromáticos.

En segundo lugar, el nivel de mezcla indica la complejidad cromática. Para efectos de codificación, estos niveles se organizan en una escala del 1 al 5 que agrupa

Figura 7 Variación cromática del modelo del panel con tendencia al negro.



los procesos de mezcla descritos en el modelo:

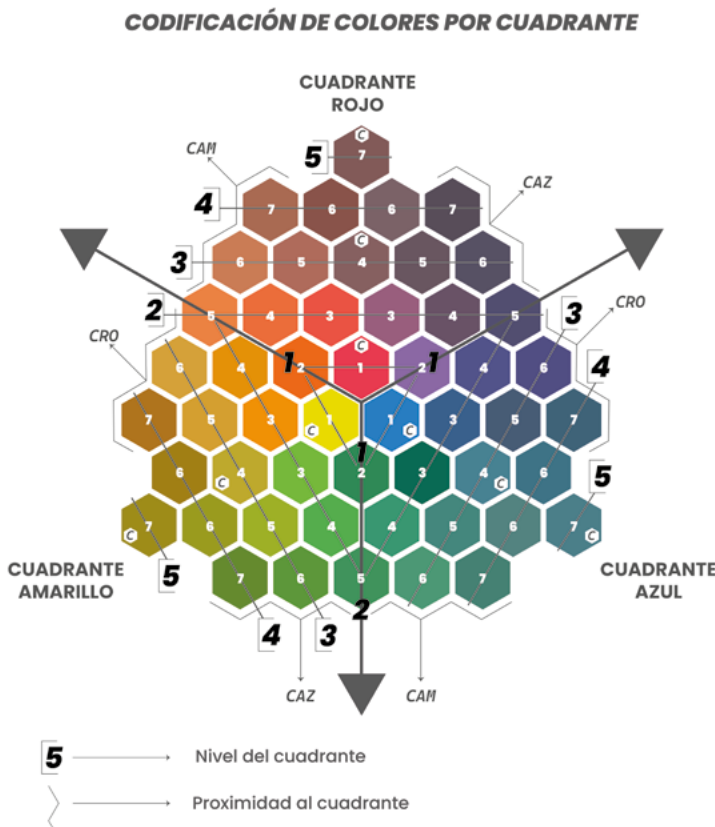
- Nivel 1: corresponde a los colores base, primarios y secundarios.
- Nivel 2: parte de las mezclas derivadas de las relaciones directas entre colores secundarios y terciarios.
- Nivel 3: agrupa combinaciones intermedias que surgen de la mezcla entre terciarios, o entre terciarios y secundarios, equivalente a los cuaternarios.
- Nivel 4: corresponde a mezclas de mayor complejidad a partir de quinaros y senarios, donde se empieza a evidenciar una disminución progresiva de la saturación.
- Nivel 5: integra tonalidades septenarias resultantes de mezclas más densas caracterizadas por llegar a una menor diferenciación entre tonos.

Esta organización por niveles no busca establecerse como una clasificación estricta, sino hacer más legible el modelo para facilitar la comprensión de la dinámica en la retícula.

En tercer lugar, la posición en el panel ubica al color en una coordenada dentro de su estructura, en la cual puede rastrearse y reproducirse dentro de sus usos. A la vez, se añade un elemento identificador de variación de tono usando marcadores relacionados con el brillo: «B» para blanco y «N» para negro, con un porcentaje que indica el grado de variación —20 %, 40 % o 60 %—. Este componente extiende la codificación a una lectura de matiz por comportamiento tonal.

El código cromático puede entenderse como un sistema estructurado —CRO-3-C4-B20— que indica el cuadrante dominante, el nivel de mezcla, la ubicación en el panel y su varia-

Figura 8 Sistema de codificación cromática del modelo del panel basado en cuadrantes, niveles de mezcla y variación tonal.



La codificación de colores se puede abordar de la siguiente manera, partiendo del código resultante del cuadrante en el cual se encuentra un color, siendo estas:

CRO: Cuadrante Rojo **CAM:** Cuadrante Amarillo **CAZ:** Cuadrante Azul

Posteriormente, se identifica el nivel horizontal en el que se ubica el color, se organiza en una escala de **1 a 5**.

Se reconoce la proximidad del color respecto a los cuadrantes, si el color está más próximo al Rojo, al Amarillo, al Azul o si está en el centro.

CRO: Rojo **CAM:** Amarillo **CAZ:** Azul **C:** Centro

De manera seguida se asigna el número asignado al color dentro del panel.

Por ejemplo:

CAM2RO4



CAZ4AM7



CRO3C4



En los casos en que el color presenta una tendencia hacia el blanco o el negro, puede expresarse mediante la siguiente denominación:

N: Tendencia al Negro

B: Tendencia al Blanco

Este componente se expresa mediante porcentajes de variación tonal de tendencia al negro o al blanco según corresponda.

N20 N40 N60

B20 B40 B60

Por ejemplo: **CAM2RO4B60**



CAZ4AM7N40



CRO3C4B20



Este sistema de codificación no busca establecer una clasificación cerrada, sino facilitar la lectura, trazabilidad y exploración de las relaciones cromáticas dentro del modelo.

ción tonal. Este tipo de codificaciones permite no solo señalar un color determinado, sino también comprender su relación con el panel cromático. Lo que se pretende con este sistema es facilitar la gestión, el análisis y la exploración del color dentro del modelo, sobre todo en actividades relacionadas con la docencia y la experimentación. Por lo tanto, la codificación sirve de herramienta organizativa sin clausurar, haciendo posible el uso de espacios intermedios y transiciones que a menudo no se incluyen dentro de los mismos sistemas de color.

Desde un punto de vista crítico, este tipo de codificación se relaciona con perspectivas que sugieren reconfigurar las formas de organizar el conocimiento sin abandonarlas del todo, sino más bien rearticulándolas desde contextos situados (Mignolo, 2007; Walsh, 2005). Dentro de este marco, la codifi-

cación del panel no impone una lectura única del color, sino que permite diferentes modos de interpretación y uso manteniendo la coherencia operativa del sistema sin que ello implique una reducción de sus posibles configuraciones.

5. Resultados y análisis reflexivo

5.1. Resultados del proceso análogo-digital

La conversión a digital y el muestreo cromático mediante procesamiento análogo y digital permitieron construir una tabla de aproximaciones entre aquellos colores obtenidos y su ubicación en el modelo del panel. A partir de la conversión de las muestras a valores digitales de sistemas estandarizados (RGB y CIELAB), fue posible comparar las muestras

Tabla 2 Aproximaciones de proximidad cromática entre referentes culturales y el modelo del panel cromático

Nota: Los valores cromáticos presentados fueron obtenidos mediante muestreo digital de imágenes documentales incluidas en el corpus de análisis. La conversión a coordenadas CIELAB y el cálculo de distancia cromática (ΔE) se emplean como herramientas de aproximación perceptual. En consecuencia, los resultados no corresponden a mediciones instrumentales, sino a estimaciones orientadas a identificar relaciones de proximidad cromática entre las muestras analizadas y el modelo del panel.

Referente cultural	Muestra analizada	RGB (muestreo digital)	CIELAB (aprox.)	Color del panel más próximo	Nivel en panel	ΔE (aprox.)	Lectura analítica
Tikuna	Textil pintado	(175, 95, 29)	(48.7, 27.9, 48.9)	Ocrecálido	Nivel 3	12.9	Proximidad en tonos terrosos con ligera variación en saturación
Tikuna	Textil pintado	(204, 144, 47)	(64.2, 14.2, 57.3)	Amarillo ocre	Nivel 3	6.3	Alta afinidad en rango cálido medio
Tikuna	Textil pintado	(156, 90, 14)	(44.8, 22.0, 49.7)	Ocre oscuro	Nivel 4	10.5	Relación en tonos de transición entre ocre y marrón
Guane	Cerámica arqueológica	(137, 91, 81)	(43.4, 17.6, 13.5)	Marrón medio	Nivel 4	5.1	Cercanía en tonos minerales y baja saturación
Guane	Cerámica arqueológica	(230, 210, 159)	(84.7, -0.6, 27.9)	Beige claro	Nivel 3	4.6	Alta proximidad en valores claros y desaturados
Guane	Cerámica arqueológica	(208, 176, 131)	(73.6, 5.3, 27.4)	Arena cálido	Nivel 3	11.7	Afinidad cromática en gamas intermedias
Emberá katio	Pigmento achiote	(157, 96, 62)	(46.8, 21.4, 29.7)	Naranja terroso	Nivel 2-3	7.4	Correspondencia en cromas cálidos de media saturación
Emberá katio	Pigmento achiote	(224, 72, 70)	(52.9, 58.7, 34.9)	Rojo intenso	Nivel 2	11.1	Proximidad en cromas altos con variación tonal
Emberá katio	Pigmento jagua	(82, 95, 108)	(39.7, -1.8, -9.0)	Azul grisáceo	Nivel 4-5	10.5	Relación en tonos fríos desaturados
Emberá katio	Pintura corporal	(34, 55, 72)	(22.1, -2.8, -13.1)	Azul oscuro	Nivel 5	18.4	Mayor distancia relativa, pero dentro del rango frío del modelo

derivadas del ejercicio de mezclas con los colores del corpus cultural analizado mediante criterios de cercanía de color.

Los resultados indican, en términos generales, que una porción significativa de los colores vinculados a referentes Tikuna, Emberá Katío y Guane están en los planos intermedios del panel —niveles 3, 4 y 5—. Dicha distribución de niveles y sus complejidades permiten advertir ciertas afinidades operativas entre los procesos de mezclas elaborados en este modelo y ciertas configuraciones cromáticas específicas de los referentes analizados.

La distancia cromática se midió con ayuda de cálculos de distancia euclidiana en el espacio CIELAB, lo cual hizo posible mapear colores culturales en nodos específicos dentro del panel. Estas correspondencias no son equivalencias exactas, sino aproximaciones a rangos perceptuales dentro de las cuales es posible encontrar regiones de color similares dentro de la retícula.

Complementariamente, se muestran los resultados derivados de aplicar técnicas de agrupamientos (*k-means clustering*), lo que permitió organizar los colores en grupos de similitud, dentro de los cuales se pueden identificar patrones concentrados en ciertas regiones del panel. Estas agrupaciones indican que la estructura parece estar diseñada para facilitar la identificación de relaciones cromáticas emergentes a través de procesos de mezcla en lugar de relaciones ya establecidas dentro de categorías.

5.2. Resultados pedagógicos

En la etapa de validación pedagógica, participaron 90 estudiantes de diseño gráfico, quienes desarrollaron ejercicios de construcción y aplicación del modelo a través de ejercicios de mezcla, organización cromática y reinterpretación de paletas de colores.

De las producciones (bitácoras, esquemas cromáticos, ejercicios de aplicación) se detectó que algunos patrones se repetían en la forma en que los participantes trataron el color en el modelo. Entre estos se destacan:

- El desarrollo de combinaciones cromáticas basándose en relaciones de proximidad dentro del panel, más que en oposiciones directas.
- Empleo de niveles intermedios cada vez más complejos para crear transiciones más ricas de tono.
- La relectura de paletas culturales mediante procesos de mezcla, más que por reproducción directa de colores.

Estos resultados sugieren que el modelo favorece la percepción del color como un sistema relacional en el que las combinaciones se derivan de las interacciones y no pueden entenderse separadas de ellas, y no simplemente como pautas predefinidas. Asimismo, se observó que la estructura del panel facilita procesos de experimentación, en los que la variación y el ajuste gradual se consideran como parte del proceso de aprendizaje.

5.3. Alcance interpretativo

Con base en los resultados, es factible plantear el panel cromático como un modelo que posibilita la articulación operacional entre procesos de mezcla, tipos de organización cromática y prácticas de diseño. Sin embargo, se debe tener en cuenta que estas correspondencias son aproximadas y basadas en contexto, y no exactas.

En particular, la asociación establecida entre los colores del panel y los del referente Tikuna, Emberá Katío y Guane no implica que el modelo reproduzca estos sistemas cromáticos, sino que es una herramienta para hallar afinidades en términos de mezcla, proximidad y variación tonal.

Los resultados no implican una coincidencia directa entre modelos, sino el establecimiento de algunos diálogos sobre diferentes modos de organizar el color. La interpretación adoptada en este estudio guía la comprensión del modelo como un instrumento de mediación que articula procesos materiales, digitales y pedagógicos en el diseño contemporáneo.

6. Discusión crítica

Los resultados obtenidos permiten situar el modelo del panel cromático dentro de un pensamiento más general en torno a la relación entre color, materialidad y producción de saber en el diseño. En este sentido, el modelo no es solo una herramienta para organizar los colores, sino que puede ser un dispositivo que organiza la mezcla, la percepción y la experimentación en determinados contextos.

Desde esta perspectiva, resulta pertinente considerar la idea de intraacción que propone Barad (2007), ya que el color no es concebido como una propiedad fija o independiente, sino como producto de relaciones entre materia, práctica y observación. Los procesos de mezcla analógica, digitalización y reorganización cromática hacen evidente que los colores resultan de estas interacciones, y así configuran un campo dinámico que no puede reducirse en categorías preestablecidas.

Siguiendo esta línea, el modelo del panel puede sugerir tales dinámicas para acceder a la lectura de transiciones, proximidad y variación cromática no lineales. En lugar de clasificar el color por oposiciones, el modelo permite manipularlo en términos de continuidad y desplazamiento, que es consistente con una concepción procesal de la noción del color.

Asimismo, los planteamientos de Haraway (1988) y Puig de la Bellacasa (2017) posibilitan situar el diseño dentro de una mirada relacional ligada a la ética de los cuidados. El trabajo con pigmentos, mezclas y materiales no es una mera operación técnica,

sino una manera de relacionarse con los ámbitos de los que proceden. En ese sentido, el modelo puede considerarse como una herramienta que permite hacer visibles dichas relaciones sin clausurarlas en un sistema cerrado.

Por otra parte, los resultados permiten problematizar los sistemas convencionales de organización cromática a través de la idea de colonialidad del poder de Quijano (2000). Los modelos eurocéntricos han tendido a proclamarse universales, imponiendo categorías para organizar el modo en que se ve y se valida el conocimiento visual. Sin embargo, la interpretación sugiere que estas estructuras responden a condiciones históricas específicas y no a principios neutrales.

En este sentido, el concepto de heterarquía de Castro-Gómez (2007) permite entender que estos no son sistemas de una sola jerarquía, sino de una pluralidad de redes que articulan saber, institución y práctica. El modelo del panel no suprime estas estructuras, pero introduce una forma de organización que permite trabajar con múltiples relaciones sin hacerlas pasar por una lógica lineal.

De igual manera, la idea de colonialidad del ver de Barrientos (2011) permite comprender que los sistemas visuales no solo organizan imágenes, sino que generan condiciones de legitimidad acerca de lo que puede ser tomado como conocimiento. En este sentido, el modelo del panel no pretende reemplazar tales sistemas, sino que los problematiza desde la práctica, mostrando otro modo de organizar el color.

Por otra parte, los resultados invitan a matizar las distinciones entre modelos eurocéntricos y prácticas cromáticas en otros

contextos no occidentales. En ese sentido, la propuesta de Rivera Cusicanqui (2015) es fundamental para evitar lecturas dicotómicas, al situar en coexistencia múltiples lógicas en tensión bajo la categoría de lo «ch'ixi». Desde esta perspectiva, las afinidades entre el modelo del panel y los referentes Tikuna, Emberá Katío y Guane no deben ser entendidas como traducciones exactas, sino como aproximaciones que posibilitan el diálogo entre diferentes sistemas de saberes.

Esta lectura entabla conexión con los planteamientos de Segato (2017) y Rufer (2016), quienes sostienen que los modos de producción de conocimientos en contextos históricamente subalternizados no pueden ser comprendidos como sistemas equivalentes a los modelos científicos occidentales, sino como prácticas situadas permeadas por relaciones de poder, memoria y resistencia. En este marco, el modelo del panel no pretende representar a esos sistemas, sino ofrecer una herramienta que permita examinar las relaciones entre mezcla, materia y percepción.

Por último, se puede interpretar que el modelo funciona como un dispositivo que, sin dejar del todo las lógicas tradicionales del conocimiento, permite reconfigurarlas desde una perspectiva situada. En ese sentido, dialoga con las perspectivas de Mignolo (2007) y Walsh (2005) en relación con la posibilidad de rearticular estructuras preexistentes sin reproducir las condiciones de exclusión que históricamente han operado. No se trata, por tanto, de sustituir un sistema por otro, sino de abrir un campo de exploración en el que el color pueda ser abordado desde múlti-

ples relaciones sin quedar reducido a una única lógica de organización.

7. Conclusiones

Reinterpretar el color desde la materia y el territorio permite ampliar las formas tradicionales de comprensión cromática en las áreas del diseño. El modelo del panel cromático desarrollado en este artículo no se plantea como sustituto del círculo cromático ni como un nuevo canon universal, sino como una herramienta exploratoria para organizar relaciones entre colores desde procesos de mezcla, proximidad, transición y variación tonal.

El desarrollo del modelo permitió observar que los sistemas tradicionales de orden cromático, como el círculo de Newton, los contrastes de Itten o el espacio de Munsell, han sido fundamentales para la enseñanza y la sistematización del color, pero también que responden a lógicas de clasificación abstractas, técnicas e históricamente situadas. Frente a ello, el panel cromático propone una lectura complementaria, direccionada a reconocer zonas intermedias, mezclas complejas y relaciones cromáticas que no siempre encuentran lugar en los esquemas convencionales.

Desde el punto de vista metodológico, el estudio articuló pruebas de mezclas análogas, digitalizaciones cromáticas, muestreo visual de referentes Tikuna, Guane, Emberá Katío y validaciones pedagógicas exploratorias con estudiantes de diseño gráfico. Este proceso articulado permitió establecer aproximaciones entre procesos materiales, datos cromáticos y ejercicios de interpretación en el aula, sin

asumir que el modelo representa de manera directa a los sistemas cromáticos de los referentes culturales analizados.

Los resultados sugieren que el panel cromático puede actuar como un instrumento didáctico y proyectual para investigar el color como una red de relaciones. Los ejercicios de color desarrollados y la estructura reticular permitieron la exploración de niveles intermedios y transiciones tonales, lejos de estructuras lineales de color, lo que favorece el abordaje del color por parte de los estudiantes de diseño desde la experimentación, la comparación y los ajustes progresivos, más que desde la aplicación de fórmulas cromáticas preestablecidas.

Asimismo, el contraste realizado con los referentes culturales documentados para el análisis permitió observar afinidades de proximidad cromática, relacionada principalmente con paletas terrosas, minerales, cálidas y desaturadas. Sin embargo, dichas correspondencias deben verse como aproximaciones perceptuales basadas en el muestreo digital y no como equivalencias rígidas o como traducciones completas de sistemas culturales. Esto es necesario para evitar dar lecturas totalizantes o apropiaciones simplificadoras de los contextos analizados.

Desde la revisión teórica, el artículo ofrece una reflexión situada sobre el color como práctica material, pedagógica y relacional. A través de las múltiples conexiones del modelo del panel con discusiones de colonialidad visual, el conocimiento situado, la intraacción, el cuidado y las prácticas cromáticas documentadas, la propuesta presenta una forma para considerar el color no solo como una característica

formal, sino como un campo de relaciones entre materialidad, percepción, memoria y diseño. Finalmente, el alcance del estudio debe considerarse como exploratorio. Para futuras investigaciones, se podría profundizar en los procesos colaborativos con comunidades, las mediciones cromáticas instrumentales, el análisis comparativo con otros modelos de color y aplicaciones del panel en proyectos de diseño gráfico, educación, identidad territorial y experimentación material.

Bibliografía

- b** Barad, K. (2007). *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Duke University Press.
- Barriendos, J. (2011). La colonialidad del ver: Hacia un nuevo diálogo visual interepistémico. *Revista Nómadas*, (35), 13-29.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105122653002>
- c** Camps, M. (2021). *Saber en la acción: Prácticas pedagógicas indisciplinadas*. Universitat de Barcelona.
- Castro-Gómez, S. (2007). Michel Foucault y la colonialidad del poder. *Tabula Rasa*, (6), 153-172.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39600607>
- g** González, A. M. (2022). Arqueocromática y color ritual en contextos arqueológicos. *Revista de Arqueología Americana*, (60), 47-68.
- h** Haraway, D. (1988). Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective. *Feminist Studies*, 14(3), 575-599.
<https://doi.org/10.2307/3178066>
- i** Itten, J. (1970). *The Elements of Color*. John Wiley & Sons.
- m** Mignolo, W. D. (2007). *La idea de América Latina*. Gedisa.
- Museo del Oro y UCL Institute of Archaeology (2013). *Historias de ofrendas muiscas*. Banco de la República.
- Munsell, A. H. (1905). *A Color Notation*. G. H. Ellis Co.
- n** Newton, I. (1704). *Opticks: Or, a Treatise of the Reflexions, Refractions, Inflexions and Colours of Light*. Sam. Smith and Benj. Walford.
- p** Puig de la Bellacasa, M. (2017). *Matters of Care*. University of Minnesota Press.
- q** Quijano, A. (2000). Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina en E. Lander (Ed.), *La colonialidad del saber* (pp. 201-246). CLACSO.
- r** Rivera Cusicanqui, S. (2015). *Sociología de la imagen*. Tinta Limón.
- Rufer, M. (2016). Pensar la subalternidad en nuestros días. *Revista Versión*, (37), 7-12.
- s** Segato, R. (2017). Descolonialidad: Una imagen del pensamiento. *Orilleras*, (2).
- v** Von Goethe, J. W. (1810). *Zur Farbenlehre*. Cotta.
- w** Walsh, C. (2005). *Interculturalidad, Estado, sociedad*. Universidad Andina Simón Bolívar.
- Westland, S. (2012). *Computational Colour Science Using MATLAB*. Wiley.

Absalón Rincón Muñoz

Diseñador gráfico y Especialista en Diseño Publicitario, con formación como Magíster en Creación de Guiones Audiovisuales. Docente universitario con más de 10 años de experiencia, orientado al análisis crítico del territorio, el codiseño y la producción audiovisual como herramientas de construcción narrativa y cultural. Líder del grupo de investigación Paloseco en el programa de Diseño Gráfico de la Universidad de Investigación y Desarrollo (UDI), donde desarrolla proyectos que articulan la exploración del color, la imagen audiovisual y las narrativas territoriales como ejes de reflexión académica y creación artística. Ha sido director y guionista de ocho cortometrajes derivados de procesos investigativos, con presencia en festivales de cine nacionales e internacionales, consolidando una práctica que integra la investigación aplicada, la experimentación estética y la difusión cultural.

Graphic designer and Specialist in Advertising Design, with a Master in Audiovisual Scriptwriting. University lecturer with more than 10 years of experience, focused on the critical analysis of territory, co-design, and audiovisual production as tools for narrative and cultural construction. He leads the Paloseco research group within the Graphic Design programme at the Universidad de Investigación y Desarrollo (UDI), where he develops projects that articulate the exploration of colour, audiovisual imagery, and territorial narratives as axes of academic reflection and artistic creation. He has directed and written eight short films derived from research processes, screened at national and international film festivals, consolidating a practice that integrates applied research, aesthetic experimentation, and cultural dissemination.

César Augusto Mateus Medina

Diseñador gráfico y Magíster en Educación, con más de 13 años de experiencia como docente universitario. Su trayectoria se centra en la lectura crítica de cartografías territoriales y en el estudio de los procesos patrimoniales artesanales como prácticas formativas y educadoras, integrando el diseño como herramienta de mediación cultural y pedagógica. Es líder del semillero de investigación, donde impulsa proyectos que articulan la tipografía como lenguaje visual, la composición editorial y el uso del color en la construcción de identidades territoriales. Ha desarrollado múltiples procesos de formación en diagramación, diseño tipográfico y editorial, así como en la representación gráfica aplicada a distintos contextos sociales y culturales, consolidando una práctica académica que vincula la investigación con la creación y la educación en diseño.

Graphic designer and Master in Education, with more than 13 years of experience as a university lecturer. His professional trajectory focuses on the critical reading of territorial cartographies and on the study of artisanal heritage processes as educational and formative practices, integrating design as a tool for cultural and pedagogical mediation. He leads an incubator research group, where he promotes projects that connect typography as a visual language, editorial composition, and the use of colour in the construction of territorial identities. He has developed multiple training processes in layout design, typographic and editorial design, as well as graphic representation applied to different social and cultural contexts, consolidating an academic practice that links research with creation and design education.

Paola Angélica Castro Salazar

Diseñadora de Moda y Psicóloga, con doble formación como Magíster en Neuropsicología y Educación y Magíster en Administración Educativa. Con más de 12 años de experiencia como docente universitaria, ha orientado su labor hacia el manejo de conflictos en el aula, la innovación en metodologías de enseñanza del diseño y la integración de perspectivas críticas sobre el territorio y el género en los procesos educativos. Actualmente, se desempeña como directora del programa de Psicología de la Universidad de Investigación y Desarrollo (UDI) y es investigadora de proyectos que exploran las narrativas territoriales y los procesos patrimoniales centrados en el vestuario como prácticas educadoras y de construcción identitaria. Su producción académica y creativa incluye la dirección de arte y la producción de cortometrajes de ficción derivados de investigaciones, en los que articula el lenguaje audiovisual, la lectura del territorio y los estudios de género como ejes de reflexión y creación.

Fashion Designer and Psychologist, holding dual master's degrees in Neuropsychology and Education, and in Educational Administration. With more than 12 years of experience as a university lecturer, she has focused her work on classroom conflict management, innovation in design teaching methodologies, and the integration of critical perspectives on territory and gender into educational processes. She currently serves as director of the Psychology programme at the Universidad de Investigación y Desarrollo (UDI) and is a researcher in projects exploring territorial narratives and heritage processes centred on clothing as educational and identity-building practices. Her academic and creative production includes art direction and the production of fiction short films derived from research projects, in which she articulates audiovisual language, territorial analysis, and gender studies as axes of reflection and creation.

