

# #02

## VITRINA DE INVESTIGACIÓN

► DISEÑO UDD

DIC. 2025

# CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES SOSTENIBLES

# VITRINA #2

Centro de Investigación en Materiales Sostenibles.

## Diseño y ciencia para la sostenibilidad

### Desarrollo interdisciplinario hacia un centro de investigación en materiales

La Facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo presenta la segunda edición de la **Vitrina de Investigación en Diseño UDD**, una iniciativa que busca compartir los desafíos, proyectos y logros más significativos de nuestra facultad en el campo de la investigación en diseño, con el objetivo de contribuir al desarrollo de la disciplina y abrir nuevas oportunidades de colaboración a nivel global.

En esta edición, recorreremos el camino que ha llevado a la Facultad de Diseño UDD a consolidar el **Centro de Investigación en Materiales Sostenibles**, resultado de más de una década de trabajo orientado a integrar diseño, ciencia e innovación para enfrentar los desafíos ambientales y productivos del siglo XXI. La complejidad de problemas globales como la contaminación, la crisis hídrica o la acumulación de residuos exige nuevas formas de colaboración que articulen diseño, biotecnología, ingeniería y ciencias básicas. Desde 2012, la Facultad ha impulsado proyectos experimentales, investigación interdisciplinaria, alianzas internacionales y programas formativos pioneros que han dado forma a una línea sólida de desarrollo en materiales sostenibles.

El Centro de Materiales Sostenibles UDD se construye sobre esta premisa: la interdisciplina como motor de innovación, integrando la lógica experimental del laboratorio con la visión proyectual del diseño, el Centro impulsa nuevas maneras de comprender, desarrollar y proyectar materialidades. Su aporte se fortalece además mediante una colaboración activa con el ecosistema nacional e internacional de innovación, promoviendo la investigación aplicada, la formación interdisciplinaria y la transferencia tecnológica para que patentes, prototipos y procesos avancen hacia soluciones implementables y de impacto real. La incorporación de la UDD a la **Red Iberoamericana BIO-RED CYTED**, junto con la participación en el **Biodesign Challenge**, y la colaboración con instituciones como **UC Davis** (Estados Unidos), amplía nuestras redes y nos permite situar nuestro trabajo en un ecosistema global comprometido con el desarrollo de materiales sustentables desde la convergencia entre arte, ciencia y tecnología.

Mirando hacia el futuro, nuestro propósito es claro: **consolidar un puente entre la generación de conocimiento y la sostenibilidad productiva**, posicionando al diseño como una disciplina estratégica para la creación de soluciones con impacto social, ambiental y económico. Un futuro en el que cada material desarrollado sea también una propuesta de cambio y una invitación a repensar cómo habitamos y producimos en nuestro entorno.

Agradecemos profundamente a quienes han sido parte de este recorrido y los invitamos a explorar esta nueva edición de la Vitrina, que refleja el espíritu, las capacidades y la proyección de nuestra Facultad de Diseño.



**Alejandra Amenábar Figueroa**  
Decano  
Facultad de Diseño  
Universidad del Desarrollo



**Paulina Contreras Correa**  
Directora de Investigación  
Facultad de Diseño  
Universidad del Desarrollo

El centro se nutre de una estructura dinámica compuesta por cuatro ejes estratégicos (ver fig 01) que conectan la investigación científica con la formación, la innovación y la educación.

Cada uno de estos ejes articula espacios de experimentación donde convergen la creatividad, el pensamiento crítico y el rigor técnico, **fortaleciendo el vínculo entre el diseño y la ciencia** para dar origen a nuevos materiales, procesos y aplicaciones sostenibles.

Más que instancias independientes, estos ejes funcionan como un ecosistema complementario: los proyectos de título y postgrado alimentan la investigación aplicada; el Taller Integrado de Biodiseño traduce la ciencia en experiencias formativas; los proyectos de investigación amplían el alcance hacia la transferencia tecnológica; y la vinculación escolar extiende este conocimiento a las futuras generaciones.

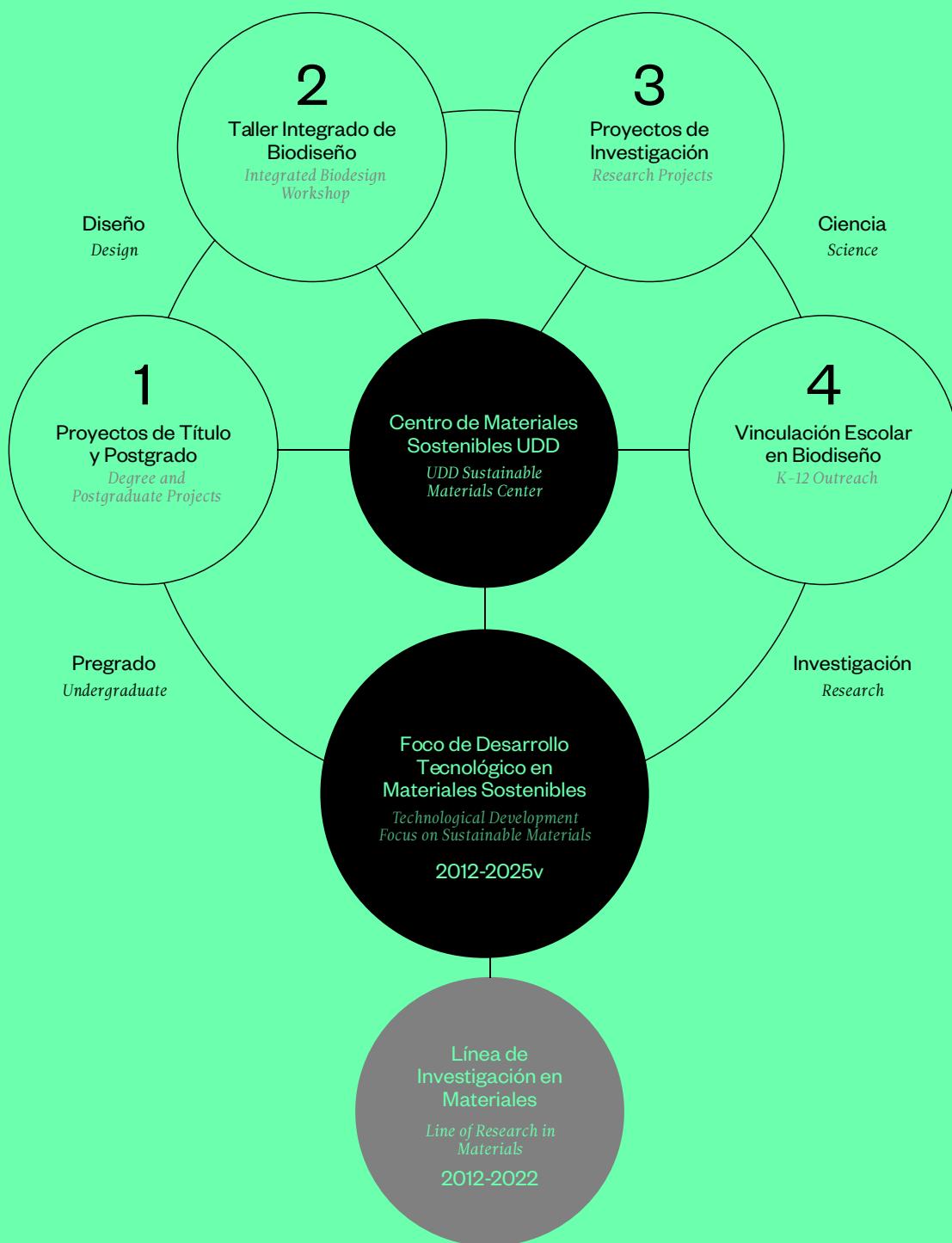
Juntos conforman el motor que impulsa la línea de investigación en materiales sostenibles de la Facultad de Diseño UDD, integrando saberes, actores y escalas de acción en torno a un propósito común: imaginar y construir materialidades para un futuro sostenible.



01. Centro de Investigación en Materiales Sostenibles

Fig 01:

Ejes que nutren la línea de investigación en Materiales Sostenibles



1

Proyectos de Título  
y Postgrado

2

Taller Integrado de  
Biodiseño

3

Proyectos de  
Investigación

4

Vinculación Escolar  
en Biodiseño

1

## Proyectos de Título y Postgrado

Desde 2012, los proyectos de título de Diseño UDD han evolucionado hacia la exploración de biomateriales obtenidos a partir de la revalorización de residuos orgánicos y de procesos biofabricativos, convirtiéndose en el punto de partida de una nueva manera de investigar desde el diseño. Esta instancia representa la culminación del proceso formativo de los estudiantes, donde confluyen la experimentación material, la gestión de proyectos y la investigación aplicada.

A lo largo de los años, se han desarrollado múltiples materiales biobasados que emplean desechos como cáscaras de frutas, conchas marinas, restos vegetales o subproductos pesqueros, junto con procesos que involucran organismos vivos como micelio, kombucha y bacterias productoras de celulosa. En promedio, siete proyectos anuales abordan temáticas de biomateriales, consolidando una comunidad académica enfocada en la innovación y la sostenibilidad.



02. CESPRESS. Biomaterial a partir del residuo del sesgado de césped. Proyecto de título Francisa Pinto. Ganador Diseño Responde The Index Project (c) (2021).

El Centro impulsa la continuidad de los proyectos más prometedores a través del Programa de Apoyo al Desarrollo Tecnológico (PADT) Alumni UDD, fondo de financiamiento y capacitación que permite escalar las propuestas hacia etapas de validación técnica e industrial. Un ejemplo destacado es el trabajo de Trinidad Lazcano, quien desarrolló el proyecto Revalorizando especies invasoras a través del diseño de un bioaglomerado, que transforma residuos de eucalipto en tableros para la construcción, incorporando propiedades antimicrobianas y alta durabilidad. Este proyecto completó su fase de validación físico-química y se encuentra en proceso de evaluación legal para su patentamiento.



03. Biomaterial en base a residuos de eucaliptus. Proyecto PADT Alumni de Trinidad Lazcano. (2023)

Fig 02:

Tabla de Proyectos de Título  
basados en materiales,  
alumnos y docentes guía, entre  
los años 2020 y 2024.

1. Proyectos de Título en nuevos materiales | Bachelor's projects in new materials

2020	2021	2022	2023	2024
1 proyecto   1 project	6 proyectos   6 projects	9 proyectos   9 projects	7 proyectos   7 projects	12 proyectos   12 projects
<ul style="list-style-type: none"> <li>● CitriCo<sup>1</sup> Cáscaras de cítricos   Citrus peels Maria Amalia Muñoz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Namun<sup>2</sup> Salmón   Salmon Francisca Campos</li> <li>● Cespress<sup>2</sup> Césped   Grass Francisca Pinto</li> <li>● Quince<sup>3</sup> Residuos orgánicos industriales   Industrial organic waste Josefina Basoalto</li> <li>● Caras.Co<sup>2</sup> Paltas   Avocados Martina Herrera</li> <li>● Sal Dental<sup>4</sup> Sal de mar   Sea salt Paula Hirth</li> <li>● Reintegra<sup>3</sup> Uvas   Grapes Paula Numair</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Biomateriales que Hablan<sup>6</sup> Conchas   Shells Fernanda Saval</li> <li>● Flora<sup>7</sup> Flores   Flowers Valentina Fuentes</li> <li>● Algum<sup>8</sup> Alga   Algae Claudia Novoa</li> <li>● Purescale<sup>5</sup> Pescado   Fish Isabel Baranona</li> <li>● De Viruta<sup>9</sup> Hongo; mimbre   Fungus; wicker Isidora Lineros</li> <li>● Saba<sup>5</sup> Aserrín   Sawdust Jacinta Lasso</li> <li>● Efímera<sup>5</sup> Huevo   Eggs Valentina Diaz Goic</li> <li>● Spiro<sup>4</sup> Algas   Algae Agatha Gildemeister</li> <li>● Biotextiles como alternativa a la industria textil<sup>8</sup> Algas   Algae Camila Montero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bentos<sup>2</sup> Conchas de erizo   Sea urchin shells José Pablo Castillo</li> <li>● Biolentejuelas<sup>2</sup> Escamas de pescado   Fish scales Valentina Clavel</li> <li>● Revalorizando especies (...) diseño de un bioaglomerado<sup>6</sup> Eucalyptus   Eucalyptus Trinidad Lazcano</li> <li>● AquaPorex<sup>4</sup> Picón y cemento   Picón (volcanic rock) and cement Sofia Kusunovich</li> <li>● Cellea<sup>7</sup> Papaya   Papaya Amanda González</li> <li>● Revitalización costera (...) Quintero<sup>4</sup> Biorremediaciación   Bioremediation Maria Barbagelata</li> <li>● Dampes<sup>4</sup> Biofiltración   Biofiltration Francisca Ortiz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cordextil<sup>10</sup> Raquetas de tenis   tennis rackets Antonia Cousiño</li> <li>● Biofilia y Diseño<sup>2</sup> Flora chilena   Chilean flora Bernardita Barayon</li> <li>● BoB ;Basura o biomaterial?<sup>3</sup> Residuos orgánicos   Organic waste Carolina Rivadeneyra</li> <li>● Vestir el residuo<sup>15</sup> Bagazo de malta   Malt bagasse Emilia Conchaosa</li> <li>● Bivell<sup>16</sup> Conchas   Shells Francisca Gárate</li> <li>● Cu0<sup>5</sup> Cobre   Copper Isidora Richard</li> <li>● Ecofis<sup>9</sup> Residuos orgánicos   Organic waste Magdalena Escudero</li> <li>● Biopicus<sup>4</sup> Opuntia ficus-indica   Opuntia ficus-indica Maria Alejandra Silva</li> <li>● Hojas de Otoño<sup>11</sup> Hojas secas   Dry leaves Maria Luisa Cruz</li> <li>● Desde mi río<sup>12</sup> Araucaria   Araucaria Maureen Matthei</li> <li>● Molive<sup>13</sup> Olivo   Olive tree Pascale Parada</li> <li>● Ecophycea<sup>14</sup> Algas pardas   Brown algae Sofia Urzúa</li> </ul>

Duplas Docentes

1 Clarisa Mentrenguaga - Ximena Ulibarri  
2 Alejandra Amenábar - Paulina Contreras  
3 Francisco Fuentes - Francisco Zamorano  
4 Denisse Lizama - Ian Tidy  
5 Alejandra Ruiz - Trinidad Justiniano  
6 Catalina Cortés - Úrsula Bravo

7 Daniela Reyes - María José Williamson  
8 Lorena Sanhueza - Ricardo Uribe  
9 Mariluz Soto - Ximena Ulibarri  
10 Andrea Martínez - Gabriela Olivares  
11 Osvaldo Zorzano - Teresita Silva  
12 Gabriela Farías - Mary Buenaventura

13 Alejandra Ruiz - Jaime Ramírez  
14 María Paz Cuadra - María Galmez  
15 Úrsula Bravo - Mariluz Soto  
16 Hernán Díaz - Daniela Cartes  
17 Enzo Anziani - Beltrán Díaz



Proyectos de Título  
y Postgrado



Taller Integrado de  
Biodiseño



Proyectos de  
Investigación



Vinculación Escolar  
en Biodiseño

# 2

## Taller Integrado de Biodiseño

El Taller Integrado de Biodiseño es una experiencia formativa que permite a estudiantes de distintas mensiones —desde Diseño de Espacios y Objetos hasta Diseño de Interacción Digital— trabajar de manera interdisciplinaria en torno a desafíos ambientales reales.

Su metodología fomenta la exploración de la biología como fuente de inspiración y como sistema productivo, promoviendo el biodiseño con impacto ambiental y social. A partir su implementación en 2021, el taller ha generado proyectos que abordan desde la remediación del agua hasta la reducción de residuos textiles, aplicando procesos biofabricativos, simulaciones naturales y estrategias de economía circular.

Entre los proyectos más destacados se encuentran: CaCo, un sistema de purificación de agua a partir de carbonato de calcio de residuos marinos; StronGum, un biochicle con aporte proteico para deportistas; **ZOOA**, un filtro adherente que captura micropolásticos en el desagüe doméstico y Kelpure, una propuesta de purificación de agua basada en algas locales.

Estas iniciativas, reconocidas internacionalmente en el **Biodesign Challenge**, reflejan el potencial del diseño chileno para **proyectar innovación desde la sustentabilidad**.

Fig 03:

Tabla de proyectos de taller integrado en biodiseño, y detalle de los proyectos participantes en el Biodesign Challenge, entre los años 2021 y 2024.

2. Taller Integrado de Biodiseño | *Integrated Biodesign Workshop*

2021	2022	2023	2024
8 proyectos   8 projects	5 proyectos   5 projects	7 proyectos   7 projects	3 proyectos   3 projects
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>CaCO</b> Purificador de agua CaCO<sub>3</sub>   <i>A CaCO<sub>3</sub>-based water purifier</i> Magdalena Ojeda, Isabel Baraona y Elisa Franke Finalistas Biodesign Challenge 2022</li> <li><b>Beed</b> Nido para abejas basado en antocianinas   <i>Anthocyanin-based bee nest</i></li> <li><b>Betterwalk</b> Plantilla antimicrobiana para pie diabético   <i>Antimicrobial insole for diabetic foot</i></li> <li><b>Lium</b> Packaging de micelio   <i>Mycelium packaging</i></li> <li><b>Mowa</b> Captador de agua de neblina   <i>Mist water collector</i></li> <li><b>Bioproof</b> Revestimiento retardante de fuego   <i>Fire retardant coating</i></li> <li><b>Peels</b> Aglomerado de cáscara de plátano   <i>Banana peel agglomerate</i></li> <li><b>Purilab</b> Biofiltro de agua   <i>Water biofilter</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>StrongGum</b> Chicle biodegradable   <i>Biodegradable gum</i> Bernardita Jiménez, María José Mendoza, Enilia Moreira Enviado a Biodesign Challenge 2023</li> <li><b>Kifeet</b> Zapato/plantilla biopolimérica para niños   <i>Bio-polymer shoe/insole for children</i></li> <li><b>Pureskin</b> Protector solar facial UV   <i>UV facial sunscreen</i></li> <li><b>Scolastic</b> Polímero laminado para Ensilado   <i>Laminated Polymer for Silage</i></li> <li><b>Nonsonu</b> Aislante acústico   <i>Acoustic insulation</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Zooa</b> Filtro de lavadora para microplásticos   <i>Washing machine filter for microplastics</i> Valentina Vera y Pía Manzano Enviado a Biodesign Challenge 2024</li> <li><b>Bio-Leva</b> Biorremediación de metales pesados en aguas lluvias   <i>Bioremediation of heavy metals in rainwater</i></li> <li><b>Cápsulas para cultivo</b> Sistema de recuperación de suelos degradados   <i>System for the recovery of degraded soils</i></li> <li><b>Detect-Ma</b> Detección de incendios con Melanophila Acuminata   <i>Fire detection with Melanophila Acuminata</i></li> <li><b>Alsol</b> Catalizador químico cutáneo para el suplemento de Vit D   <i>Cutaneous chemical catalyst for Vit D supplementation</i></li> <li><b>MyCo</b> Piezas modulares basados en micelio y hormigón   <i>Modular pieces based on mycelium and concrete</i></li> <li><b>Nano</b> Filtro antimicrobiano basado en telas de araña, cobre y carbón   <i>Antimicrobial filter based on spider webs, copper and carbon</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Kelpure</b> Filtro de agua   <i>Water filter</i> Natalia Reyes, Luz María Díaz y Macarena Villanueva Enviado a Biodesign Challenge 2025</li> <li><b>Agromorph</b> Material flexible disipador de calor   <i>Flexible heat dissipating material</i></li> <li><b>Freskia</b> Packaging inteligente de frutillas   <i>Smart packaging for strawberries</i></li> <li><b>LifeWrap</b> Protección envolvente bioinspirada en el camarón Mantis   <i>Bio-inspired wrap-around protection based on the mantis shrimp</i></li> <li><b>CetoClean</b> Sistema biológico de control de desechos de las salmoneras.   <i>Biological waste-control system for salmon farms</i></li> <li><b>Beecalm</b> Dispositivo bioinspirado en el zumbido de las abejas como estímulo sensorial pasivo para niños   <i>Bio-inspired device based on the buzzing of bees, used as a passive sensory stimulus for children</i>.</li> <li><b>Alarm-Ant</b> Sistema de alerta temprana en zonas de deslizamiento basado en la comunicación de las hormigas.   <i>Early-warning system for landslide-prone areas based on ant communication</i>.</li> <li><b>Ciruga</b> Dispositivo de terapia preventiva para circulación sanguínea en piernas basada en el exoesqueleto de la oruga   <i>Preventive therapy device for blood circulation in the legs, based on the caterpillar's exoskeleton</i>.</li> </ul>



04. Zoa. Filtro de microplásticos. Proyecto Taller Integrado en Biodiseño. Valentina Vera y Pía Manzano (2023)



1

Proyectos de Título  
y Postgrado



2

Taller Integrado de  
Biodiseño



3

Proyectos de  
Investigación



4

Vinculación Escolar  
en Biodiseño

# 3

## Proyectos de Investigación

La Facultad de Diseño UDD ha desarrollado más de 20 proyectos de investigación en **biomateriales, sensores, bioenergía y remediación**, financiados por ANID y fondos institucionales.

Estos proyectos han permitido consolidar una línea de investigación robusta, con 19 publicaciones científicas en revistas indexadas (Q1–Q2), múltiples colaboraciones interfacultades y postulaciones vigentes a fondos nacionales e internacionales.

El trabajo se ha centrado en el desarrollo de materiales funcionales de base biológica, como papeles modificados con nanopartículas metálicas, biopolímeros y compuestos activos capaces de detectar o eliminar contaminantes. Uno de los hitos de esta línea es la patente del papel antimicrobiano de celulosa y cobre, registrada en Chile y Brasil, Cu-Paper, tecnología que marcó el inicio formal de la investigación interdisciplinaria en materiales dentro de la Facultad.

En colaboración con la Universidad de California, Davis (UC Davis), se ejecutó el proyecto Growing Biodesign Collaborations for Increased Circularity, que fortaleció el vínculo entre ambas instituciones y permitió la realización de la Semana del Biodiseño y la Industria, instancia que reunió a académicos y expertos internacionales para fabricar biomateriales con nanopartículas de Cobre y analizar sus propiedades fisiomecánicas con propiedades antimicrobianas. Este encuentro evidenció la importancia de la interdisciplina como motor para la investigación y la innovación sostenible.

Fig 04:

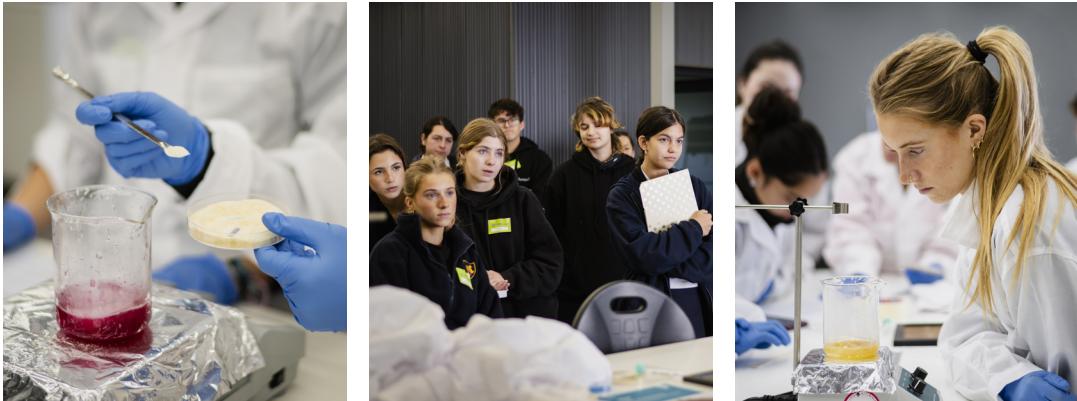
### Tabla de proyectos de investigación entre 2021-2024.

#### 4. Proyectos de Investigación | *Integrated Biodesign Workshop*

2021	2022	2023	2024
2 proyectos   2 projects	2 proyectos   2 projects	4 proyectos   4 projects	2 proyectos   2 projects
<ul style="list-style-type: none"> <li>Growing Biodesign Collaborations for Increased Circularity. Biofabricación aplicada y producción biobasada Christina Cogdell.</li> <li>Bobinas de papel con partículas de cobre como barrera fómito SARS-CoV-2. Superficies antimicrobianas. Nataly Silva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Design of modified paper substrates with metallic nanoparticles and cyclodextrins for remediation and detection of organic pollutants. Remediación ambiental. Detección y diagnóstico avanzado. Nataly Silva</li> <li>Generación de micropartículas de cobre en gran escala. Superficies antimicrobianas. Nataly Silva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y elaboración de un nuevo dispositivo analítico electroquímico basado en papel para la determinación de dopamina. Detección y diagnóstico avanzado. Sara Ramírez</li> <li>Biofabricación de nanopartículas de cobre a partir de la remediación del agua de los salmones: un proyecto de diseño sostenible. Biofabricación aplicada y producción biobasada. Remediación ambiental. Nataly Silva</li> <li><b>FIORA.</b> Biofabricación aplicada y producción biobasada. Valorización de residuos. Valentina Fuentes</li> <li>Packaging activo para disminuir el olor del pollo. Packaging activo y sostenible. Nataly Silva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioaglomerado en base a cápsula de Eucalyptus globulus para uso en mobiliario antimicrobiano Biofabricación aplicada y producción biobasada. Valorización de residuos. Trinidad Lazzano</li> <li>Diseño de un sistema sustentable basado en papel-polímeros de ciclodextrina-nanopartículas de cobre, para la remediación y detección de compuestos orgánicos. Remediación ambiental. Detección y diagnóstico avanzado. Sebastián Salazar</li> </ul>



05. Diego Martínez Fernández del Castillo, MFA student, UC Davis; Yuanshuo Mai, Synthetic Biology and Design student UC Davis; Ricardo Lynch, Diseño UDD; Valeria La Saponara, Professor, UC Davis Department of Mechanical and Aerospace Engineering; Nataly Silva, Diseño UDD; Sloka Suresh, alumna, Global Disease Biology UC Davis; Laura Daily, Biomedical Engineering student; Alejandra Ruiz, Design Lecturer, UC Davis Department of Design; Christina Cogdell, Professor, UC Davis Department of Design y Paulina Contreras, directora de investigación Diseño UDD.



06. Escolares en la actividad de biodiseño.

1 Proyectos de Título y Postgrado

2 Taller Integrado de Biodiseño

3 Proyectos de Investigación

4 Vinculación Escolar en Biodiseño

# 4

## Vinculación Escolar en Biodiseño

En alianza con la Dra. Giovanna Danies de la Universidad de los Andes (Colombia), se desarrolla un programa de vinculación escolar en biodiseño que adapta los principios del laboratorio universitario a experiencias pedagógicas para niños y jóvenes.

Este eje integra contenidos de biología, arte y diseño para que estudiantes de enseñanza básica y media experimenten con la fabricación de bioplásticos y biomateriales, comprendiendo de forma tangible conceptos de economía circular y biomimética.

El proyecto busca transformar el aula en un espacio de exploración científica y creativa, donde los futuros ciudadanos puedan comprender el valor de los materiales sostenibles y su impacto en el entorno.

En 2025, esta iniciativa sustenta la postulación del proyecto Fonart: Biodiseño en el aula: exploraciones vivas para la educación sostenible, que propone expandir el modelo a colegios de distintas regiones de Chile, fortaleciendo la educación STEAM desde el diseño y promoviendo una cultura material más consciente y regenerativa.

El cuarto eje amplía el alcance del laboratorio hacia la educación escolar, con el propósito de sembrar desde **etapas tempranas** el interés por la ciencia y la sostenibilidad a través del diseño.



07. Escolares en la actividad de biodiseño.

# **HITOS DE DESARROLLO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES SOSTENIBLES**

La línea de investigación en Materiales Sostenibles de la Facultad de Diseño UDD reúne más de una década de trabajo interdisciplinario entre diseño, ciencia y tecnología. Su evolución ha permitido transformar recursos locales en materiales avanzados, consolidándonos como un referente nacional en innovación aplicada y sustentable.

# Hito 1

## El origen: Cu-Paper y la primera patente institucional

El punto de partida fue Cu-Paper (2013), dirigido por la **decano de Diseño UDD Alejandra Amenábar** y su directora de Investigación Paulina Contreras, con la colaboración científica de Víctor Apablaza y Nataly Silva. El proyecto unió dos materias primas clave de Chile —cobre y celulosa— para crear un papel antimicrobiano con propiedades bactericidas, fungicidas y antivirales.

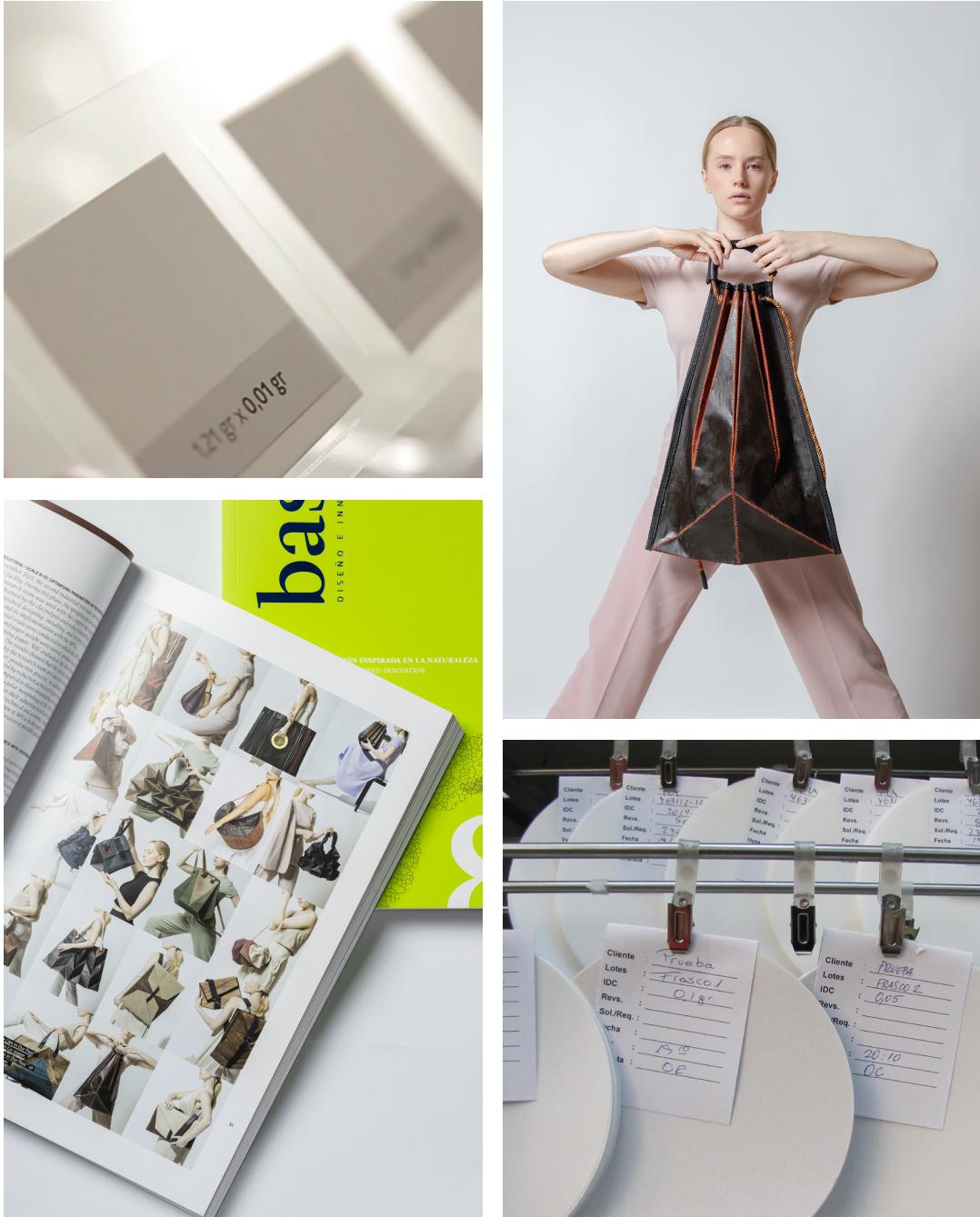
A lo largo del proceso, el equipo optimizó la generación de micropartículas de cobre (MPCu) y validó su eficacia frente a bacterias, hongos y virus, incluyendo SARS-CoV-2. La tecnología avanzó desde pruebas de laboratorio hasta ensayos industriales junto a CMPC y Forestal y Papeleras Concepción (FPC).

Este desarrollo dio origen a la primera patente nacional e internacional de la UDD (“Materiales basados en celulosa que incorporan un agente biocida basado en cobre”, INAPI 2020; INPI Brasil 2022), marcando un antes y un después para la investigación en diseño.

Además, **Cu-Paper** integró tempranamente la investigación al pregrado y motivó proyectos exhibidos en el SaloneSatellite de Milán 2023, sentando las bases del **Centro de Investigación en Materiales Sostenibles**.



08. Revista Base Nº1, [Leer Aquí](#)



09. Proceso y resultados de Cu-paper

## Hito 2

# **Incorporación científica: llegada de la Dra. Nataly Silva (2019)**

La incorporación de la Dra. Nataly Silva química y doctora en Química de la Universidad de Chile, en 2019 impulsó un salto cuantitativo en la línea. Su especialidad en nanotecnología, química de materiales y electrocatálisis fortaleció el componente experimental, permitiendo avanzar hacia materiales funcionales, sensores, sistemas de remediación ambiental, energía y materiales inteligentes.

“Desde que me integré a la Facultad, he impulsado la convergencia entre ciencia y diseño, convencida de que el rigor científico, al encontrarse con el diseño orientado al uso, se transforma en soluciones reales, escalables y con impacto”,  
**Dra. Nataly Silva.**



10. Dra. Nataly Silva.

Durante este periodo, la línea de investigación fue reconocida como Foco de Desarrollo Tecnológico Prioritario por la Vicerrectoría de Investigación UDD, facilitando infraestructura avanzada, nuevos fondos y alianzas internacionales.

# Hito 3

## Creación del Laboratorio de Materiales Sostenibles (2025)

En 2025 se inauguró el Laboratorio de Materiales Sostenibles, un espacio de 90 m<sup>2</sup> equipado para abordar la síntesis, procesamiento y caracterización de materiales biobasados, biofabricados y nanotecnológicos.

Su modelo conecta investigación temprana (TRL 2–3) con validación preindustrial (TRL 6), integrando proyectos académicos, investigación aplicada y transferencia tecnológica. El laboratorio es hoy un núcleo colaborativo entre diseñadores, químicos, ingenieros y biólogos orientado a transformar creatividad en soluciones sostenibles.



11. Laboratorio de materiales sostenibles.

## Hito 4

# **Incorporación de la Dra. Andrea Wechsler (2025)**

La incorporación de la Dra. Andrea Wechsler, diseñadora y doctora en Ambientes Construidos amplió el enfoque hacia arquitectura, hábitat y entorno construido. Su liderazgo permitió que la Facultad de Diseño UDD ingresara a la Red Iberoamericana BIO-RED CYTED, dedicada a biofabricación y materiales sostenibles, potenciando la proyección internacional del Centro.

Esto abrió nuevas líneas de trabajo en propiedades térmicas, acústicas y estructurales, fortaleciendo la relación entre diseño, ciencia y construcción sustentable.

**“Actualmente, nuestra misión es conectar el desarrollo de nuevos materiales con los desafíos del hábitat contemporáneo, integrando eficiencia, sostenibilidad y bienestar en los espacios que habitamos”,**  
**Dra. Andrea Wechsler.**



12. Dra. Andrea Wechsler con alumnos participantes de Actividad biodiseño

# Líneas de Aplicación: Laboratorio de Materiales Sostenibles UDD

El Centro impulsa nueve líneas que integran ciencia, diseño y sostenibilidad. Estas nueve líneas articulan un marco de acción que conecta la investigación con la industria, la educación y la vida cotidiana, explorando nuevos formatos materiales que combinan funcionalidad, eficiencia y respeto por el entorno.:



13. Alumnos en Taller de Bio Materiales



- 1 Remediación ambiental
- 2 Detección y diagnóstico avanzado
- 3 Packaging activo, inteligente y sostenible
- 4 Superficies antimicrobianas
- 5 Captación y gestión sostenible del agua
- 6 Valorización de residuos
- 7 Energía y electrocatálisis
- 8 Biofabricación aplicada y producción biobasada
- 9 Sistemas bioactivos y liberación controlada

## 1. Remediación ambiental

Desarrolla materiales y sistemas capaces de capturar, transformar o neutralizar contaminantes en agua, aire y suelo. A través de biopolímeros, nanopartículas y materiales porosos, esta línea crea filtros y superficies reactivas orientadas a la regeneración de ecosistemas y a procesos de descontaminación sostenibles, accesibles para industrias y comunidades.

## 2. Detección y diagnóstico avanzado

Diseña sensores inteligentes y dispositivos electroquímicos u ópticos que permiten identificar cambios químicos, biológicos o ambientales de manera rápida y precisa. Integrados en papel, textiles o films flexibles, estos sistemas facilitan el monitoreo de salud, agua y calidad del aire, combinando ciencia y diseño para mejorar la toma de decisiones.

## 3. Packaging activo, inteligente y sostenible

Investiga envases que no solo protegen, sino que interactúan con su contenido o entorno mediante liberación controlada, captura de moléculas o indicadores visuales. Su objetivo es extender la vida útil de alimentos, reducir desperdicios y comunicar su estado, integrando diseño, química y biotecnología en soluciones responsables e innovadoras.

## 4. Superficies antimicrobianas

Desarrolla recubrimientos y materiales con propiedades antimicrobianas, antifúngicas y antivirales para papeles, textiles, polímeros y superficies constructivas. A través de técnicas como spray coating o deposición por capas, esta línea busca mejorar la seguridad en espacios clínicos, domésticos e industriales, continuando el legado del proyecto Cu-Paper.

## 5. Captación y gestión sostenible del agua

Explora dispositivos y materiales que permiten captar, filtrar y reutilizar agua mediante procesos naturales y geometrías bioinspiradas. Sus desarrollos apuntan a soluciones modulares y descentralizadas que favorezcan la adaptación climática y la autosuficiencia hídrica, especialmente en territorios vulnerables.

## 6. Valorización de residuos

Convierte residuos industriales, forestales y agroalimentarios en nuevos materiales o recursos energéticos mediante pirólisis, co-pirólisis y otras rutas de transformación. Produce biochar, aceites pirolíticos y compuestos funcionales, impulsando una economía circular donde el diseño resignifica el residuo como materia prima.

## 7. Energía y electrocatálisis

Desarrolla materiales y tecnologías para la generación, conversión y almacenamiento de energía limpia, como electrocatalizadores no preciosos, membranas híbridas y sistemas de separación para hidrógeno verde. Esta línea combina investigación fundamental y aplicaciones emergentes en movilidad, energía doméstica y eficiencia industrial.

## 8. Biofabricación aplicada y producción biobasada

Esta línea aborda el desarrollo de materiales biofabricados cultivados o generados por organismos vivos como hongos y bacterias, donde la materia de forma o transforma durante su crecimiento. De manera complementaria, integra la producción biobasada, utilizando recursos de origen biológico y residuos orgánicos para la elaboración de bioplásticos, textiles y componentes funcionales. En ambos casos, el diseño articula procesos biológicos y técnico-producidos para explorar nuevas materialidades, estéticas y sistemas de fabricación más sostenibles.

## 9. Sistemas bioactivos y liberación controlada

Diseña materiales capaces de liberar o retener moléculas de forma controlada para aplicaciones en salud, agricultura y bienestar ambiental. Se centra en su estabilidad, biocompatibilidad y comportamiento en el tiempo, orientándose a materiales inteligentes que interactúan activamente con su entorno.

## Productos de Investigación y Aplicación

El trabajo desarrollado en el Centro de Investigación en Materiales Sostenibles UDD se traduce en resultados tangibles que integran creación, conocimiento y transferencia. La línea ha generado patentes, publicaciones, prototipos y colaboraciones internacionales vinculadas a estas nueve áreas, demostrando su madurez tecnológica y su impacto en la industria y la academia.

## Desafíos y proyección

El Centro se proyecta como un actor estratégico en el ecosistema nacional de innovación, con desafíos que incluyen: fortalecer la transferencia tecnológica y escalar soluciones hacia la industria; consolidar alianzas nacionales e internacionales; ampliar la investigación en biofabricación, arquitectura sostenible y materiales biobasados; profundizar la formación interdisciplinaria para estudiantes y profesionales; posicionar al diseño como puente entre conocimiento científico, industria y sociedad.

Desde su Laboratorio, la UDD avanza hacia un futuro donde cada material desarrollado es una propuesta concreta de sostenibilidad e innovación.



14. Taller de Bio Materiales

# Publicaciones

**Sustainable paper-based composite with beta-cyclodextrin and metallic nanoparticles for efficient nitroaromatic compound removal from water.**  
Carbohydrate Polymers (2025).

[Ver](#)

**Cellulose paper as a sustainable substrate for the bacterial biosynthesis of metal nanoparticles.**  
International Journal of Biological Macromolecules (2025).

[Ver](#)

**Enhanced hydrogen generation through electrodeposited non-precious metal Zn/Cu-BTC metal-organic frameworks on indium tin oxide.**  
Journal of Power Sources (2025).

[Ver](#)

**Production of Graphite Nanoplatelets via Functionalized Polyketone-Assisted Diels-Alder Chemistry: Evidence of Reduced Layer Thickness and Enhanced Exfoliation Efficiency.**  
Polymers (2025).

[Ver](#)

**Copper-modified cellulose paper: a comparative study of how antimicrobial activity is affected by particle size and testing standards.**  
International Journal of Molecular Sciences, (2025).

[Ver](#)

**Cu-paper: investigación, diseño y ciencia para la transformación de recursos locales en innovación global.**  
Universidad del Desarrollo.  
Facultad de Diseño (2025).

**Controlled release of the anticancer drug cyclophosphamide from a superparamagnetic  $\beta$ -cyclodextrin nanospunge by local hyperthermia generated by an alternating magnetic field.**  
ACS Applied Materials & Interfaces, (2024).

[Ver](#)

**Advances in the sustainable development of biobased materials using plant and animal waste as raw materials: a review.**  
Sustainability, (2024).

[Ver](#)

**Upcycling Salmon Skin Waste: Sustainable Bio-Sequins and Guanine Crystals for Eco-Friendly Textile Accessories.**  
Recycling, (2024).

[Ver](#)

**Fast and easy synthesis of silver, copper, and bimetallic nanoparticles on cellulose paper assisted by ultrasound.**  
Ultrasonics Sonochemistry. (2023).

[Ver](#)

**Design and application of paper with copper particles with potential use as a surface barrier for fomite transmission.**  
The Little Book of Design for Health in Latin America (2023)

[Ver](#)

**Synthesis and Characterization of Magnetite/Gold Core Shell Nanoparticles Stabilized with a  $\beta$ -Cyclodextrin Nanospunge to Develop a Magneto-Plasmonic System.**  
Magnetochemistry.(2023)

[Ver](#)

**β-Cyclodextrin Nanosplices  
Inclusion Compounds  
Associated with Silver  
Nanoparticles to Increase  
the Antimicrobial Activity of  
Quercetin.**  
Materials (2023).

[Ver](#)

**Review on Generation and  
Characterization of Copper  
Particles and Copper  
Composites Prepared by  
Mechanical Milling on a Lab-  
Scale.**  
Int. J. Mol. Sci (2023).

[Ver](#)

**Nanomaterials Based on  
Honey and Propolis for Wound  
Healing—A Mini-Review.**  
Nanomaterials (2023).

[Ver](#)

**Enhancing the electrocatalytic  
activity of Fe phthalocyanines  
for the oxygen reduction  
reaction by the presence of axial  
ligands: Pyridine-functionalized  
single-walled carbon nanotubes.**  
Electrochimica Acta (2021).

[Ver](#)

**Mapping experimental and  
theoretical reactivity descriptors  
of Fe macrocyclic complexes  
deposited on graphite or on  
multi-walled carbon nanotubes  
for the oxidation of thiols:  
Thioglycolic acid oxidation.**  
Electrochimica Act, (2021).

[Ver](#)

**Oxide copper nanoparticles  
stabilized by acrylonitrile and  
methyl methacrylate polar  
monomers through a ligand  
exchange reaction.**  
Material Research Express (2021).

[Ver](#)

**Correlation between the  
concentration and morphology  
of copper microparticles and  
their biocidal effect on paper  
sheets.**  
Cellulose (2020).

[Ver](#)

**Modulation of the  
electrocatalytic activity of  
Fe phthalocyanine to carbon  
nanotubes: electrochemistry of  
L-cysteine and L-cystine.**  
Electrochimica Acta (2019).

[Ver](#)

**Testing reactivity descriptors for  
the electrocatalytic activity of  
OPG hybrid electrodes modified  
with iron macrocyclic complexes  
and MWCNT for the oxidation  
of reduced glutathione in basic  
medium.**  
Russian Journal of  
Electrochemistry. (2019).

[Ver](#)



**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Diseño

**Dirección de Investigación**

Facultad de Diseño  
Universidad del Desarrollo

**SCL** | Av. Plaza 680, Las Condes

**CCP** | Avenida 456, Concepción

**in** | [linkedin.com/in/diseño-udd](https://www.linkedin.com/in/diseño-udd)

**ig** | [@disenoudd](https://www.instagram.com/disenoudd)

**web** | [diseno.udd.cl/](http://diseno.udd.cl/)

**Bibliografía**

**EquiMed - Horse Health Matters. (2023). Results from the 2023 National Equine Economic Impact Study Released.**

<https://equimed.com/news/business/results-from-the-2023-national-equine-economic-impact-study-released>

**Equine Business Association. (2023). The Equine Industry: A Global Perspective.** <https://equine-businessassociation.com/equine-industry-statistics/>