

Fecha de recepción: febrero 2023  
Fecha de aprobación: marzo 2023  
Fecha publicación: abril 2023

# Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad III Biodiseño y producción en tiempos de crisis

## Prólogo Cuaderno 190

11º Proyecto de la Línea de Investigación N°4 Diseño en Perspectiva. Escenarios del Diseño, entre Universidad de Palermo-Argentina, Universidad Federal de Pernambuco-Brasil y Università degli Studi di Napoli Federico II-Italia

Daniela V. Di Bella<sup>(1)</sup>

---

**Resumen:** La presente publicación es el onceavo Cuaderno de la Línea de investigación N°4 Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño, y pertenece al proyecto 4.11 denominado Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad III: Biodiseño y producción en tiempos de crisis. Es continuación de los Cuadernos 140 y 149 –que publican los resultados de la investigación de los Proyectos 4.6 y 4.7 Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad I y II: Relaciones del Diseño con la Naturaleza, la Biología y la Tecnología respectivamente– y guarda relación con el Cuaderno 178 –que publica los resultados de la investigación del Proyecto 4.10 Aprendizaje Bioinspirado: El Diseño como disciplina y como proceso.

Como ya se expresara en los Cuadernos 140 y 149, la Línea N°4 –a través de los Proyectos 4.6 y 4.7, y en esta oportunidad el Proyecto 4.11– ha iniciado un camino de indagaciones surgido de los diálogos mantenidos con los Profesores Amilton José Vieira de Arruda de la Universidad Federal de Pernambuco (Brasil), y Carla Langella de la *Università degli Studi di Napoli Federico II* (Italia). Centra el foco en los avances del Diseño en su relación con los campos sociales de las Ciencias, escenario que viene representando una interpelación vertiginosa que sitúa el vínculo sobre exigencias transdisciplinares, la experimentación en laboratorios de Diseño, y la investigación colaborativa. En esta oportunidad estas condiciones se unen al panorama de inestabilidad y fragilidad político-económica derivada de los acontecimientos recientes como la pandemia y el conflicto Rusia\_Ucrania, cuyos impactos están conduciendo hacia nuevos esquemas de diseño, producción y consumo basados en el ingenio, la biociencia, la proximidad, la autonomía y la auto-organización que intentan integrar la investigación de laboratorios científicos avanzados con las experiencias espontáneas e intuitivas de la cultura *maker* y DIY (*Do It Yourself*). Estas experiencias se convierten en la base de nuevos futuros posibles y sostenibles en sectores biotecnológicos de cruce del Diseño con la biología sintética y la biomimética. Este nuevo escenario se presenta complejo y de rápida evolución, donde el Diseño está llamado a reinterpretar los objetos y entornos de la vida cotidiana (doméstica, laboral y pública), diseñando un nuevo universo de objetos intermedios entre la dimensión sintética y la orgánica.

**Palabras clave:** Diseño - Ciencia - Biodiseño - Diseño colaborativo - Diseño transdisciplinar - Laboratorios de Diseño - Cultura maker y DIY - Contextos de crisis - Experimentación - Sostenibilidad

[Resúmenes en inglés y portugués en las páginas 26-27]

La presente Edición (190) de la publicación Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación: “Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad III: Biodiseño y producción en tiempos de crisis” dirigido por la Universidad Federal de Pernambuco (Brasil), la *Università degli Studi di Napoli Federico II* (Italia) y el Instituto de Investigación en Diseño de la Universidad de Palermo, se inscribe en la Línea de Investigación (4) Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño y contiene los resultados del Proyecto de Investigación 4.11.

---

<sup>(1)</sup> **Daniela V. Di Bella** nacida en Buenos Aires, Argentina, es Arquitecta (Universidad de Morón, Argentina) con una Especialización en Diseño Arquitectónico (misma casa de estudios), Magister en Gestión del Diseño (Facultad de Diseño y Comunicación, Universidad de Palermo, Argentina) y Doctoranda (*a nivel de Tesis*) del PhD en Educación Superior, Facultad de Ciencias Sociales (UP, Argentina). Investiga sobre prospectiva, futuro y teoría del Diseño y la Arquitectura, sus vínculos con la transición y la sostenibilidad. Se desempeña como Coordinadora de Proyectos Interinstitucionales: Incubadora de Proyectos de Investigación del Instituto de Investigación en Diseño. Dirige desde 2014 la Línea de Investigación Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño bajo el convenio entre la Universidad de Palermo (Argentina) y Carnegie Mellon University (EEUU). Es parte del Cuerpo Académico del Posgrado en Diseño, Profesora Titular de Diseño 4 de la Maestría en Gestión del Diseño (UP) vinculada al *Programa Transition Design (TD)* del PhD en TD y Transition Design Institute CMU (EEUU). Con experiencia de más de 30 años en gestión y producción editorial, edición científico-técnica, diseño y dirección de arte, diseño fotográfico y arquitectura publicitaria. Autora de numerosos artículos de investigación, par revisor de agencias y publicaciones nacionales e internacionales, jurado en eventos científicos y culturales.  ORCID ID 0000-0003-0923-8755.

La presente publicación es el onceavo Cuaderno de la Línea de investigación N°4 Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño, y pertenece al proyecto 4.11 denominado Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad III: Biodiseño y producción en tiempos de crisis. Es continuación de los Cuadernos 140 y 149 –que publican los resultados de la investigación de los Proyectos 4.6 y 4.7 Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad I y II: Relaciones del Diseño con la Naturaleza, la Biología y la Tecnología respectivamente– y guarda relación con el Cuaderno 178 –que publica los resultados de la investigación del Proyecto 4.10 Aprendizaje Bioinspirado: El Diseño como disciplina y como proceso.

Como ya se expresara en los Cuadernos 140 y 149, la Línea N°4 –a través de los Proyectos 4.6 y 4.7, y en esta oportunidad el Proyecto 4.11– ha iniciado un camino de indagaciones surgido de los diálogos mantenidos con los Profesores Amilton José Vieira de Arruda de la Universidad Federal de Pernambuco (Brasil), y Carla Langella de la *Università degli Studi di Napoli Federico II* (Italia).

## **Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño**

*Línea de Investigación N°4. Instituto de Investigación en Diseño-UP*

Según Buchanam “El fundamento del pensamiento del diseño lo podemos encontrar tanto en las bellas artes, las ciencias naturales como en las ciencias sociales, siendo una actividad sorprendentemente flexible” (Buchanam, 1990). Es sabido que el Diseño en estas últimas décadas, viene evolucionando y amplificando sus límites de campo, razón que explora e investiga la Línea de Investigación N°4, en relación a sus perspectivas, fronteras, solapamientos, fusiones e intervenciones, que ponen en territorios de dominación y resistencia a distintos agentes y actores sociales del campo social del Diseño y de otros campos sociales en interacción, con diversas relaciones de poder, acceso a diferentes formas de capital y clases de legitimaciones, cuyos procesos de modificación van impactando sobre las definiciones históricas del Diseño, asunto que lo define como una disciplina dinámica y transdisciplinar.

Desde el punto de vista conceptual y del tratamiento del Diseño dentro de la Línea de Investigación N°4 Diseño en Perspectiva, las distintas perspectivas del Diseño a las que alude el título, siguen las ideas de la teoría del campo social donde el conocimiento perteneciente a un campo científico –en este caso del Diseño– se expresa como *Escenarios* de luchas de poder, donde los agentes sociales establecen relaciones de fuerzas de dominación y/o de resistencia (Bourdieu, 1972), donde el Diseño circula a través del significado mediado de los artefactos culturales que produce el diseño, gestando una *Tercer Cultura* que pendula entre dos grandes áreas –la de las Humanidades y la de las Ciencias (*Ver Figura 1*)– por lo tanto

(...) podría considerarse legítimamente una tercera cultura del conocimiento. Como forma de trabajar y pensar, el diseño se sitúa entre dos polos, el de la ciencia que observa los hechos del mundo material, y el de las humanidades, que interpretan las complejidades de la experiencia humana (...). El diseño toma un camino intermedio y se preocupa principalmente por la adecuación, entendida como esa frágil cualidad que se consigue cuando las mejores intenciones humanas se materializan dentro de las limitaciones de la realidad (...). Se ocupa tanto de sondear los límites de nuestra realidad actual como de hacer posibles nuevas realidades (Boyer, Cook y Steinberg, 2011).

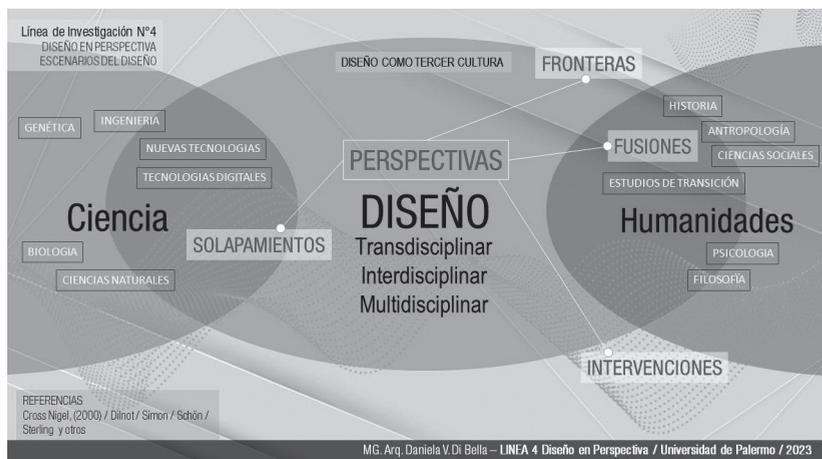


Figura 1. Línea 4 Diseño en perspectiva Escenarios del Diseño (Fuente: Elaboración Daniela Di Bella).

Considerando estos aspectos, la Facultad de Diseño y Comunicación creó y lidera el Instituto de Investigación en Diseño de la Universidad de Palermo, donde se desarrollan sus 26 Líneas de Investigación, entre las que se encuentra la Línea de investigación N°4 Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño, cuyo múltiple desafío se desarrolla de manera ininterrumpida desde 2014.

Esta Línea de Investigación –a partir de los Proyectos 4.6, 4.7, 4.10 y el presente 4.11– ha centrado la investigación en otro de los *Escenarios del Diseño*, los avances del Diseño en su relación con los campos sociales de las Ciencias, escenario que viene representando una interpelación vertiginosa que sitúa el vínculo sobre exigencias transdisciplinarias, la experimentación en laboratorios de Diseño, y la investigación colaborativa<sup>1</sup>.

El vínculo Diseño-Ciencias, instala cruces con conceptos provenientes de las ciencias naturales, la biología y la química, el desarrollo de las tecnologías digitales a través del diseño generativo, paramétrico y algorítmico, la evolución de las ingenierías, la robótica y la nanotecnología, la diversificación de los diseños, sus enfoques y metodologías, los avances en los sistemas de prototipado, fabricación e impresión 3D, las exploraciones en la creación de biomateriales y biofabricación, entre otros, en su vínculo con los objetivos del desarrollo sostenible (ODS), que inauguran una de las transformaciones más aceleradas del campo disciplinar. El campo del *Diseño Bioinspirado* se instala desde la Gestión de Diseño, ya que se comprende que el Diseño es un campo dinámico que actúa en un amplio espectro de áreas, liderando acciones estratégicas, innovadoras y sostenibles cuya plataforma conceptual es una disciplina poderosa que puede convertirse en una infraestructura consistente para anticipar, proponer e identificar oportunidades de intervención,

aumentar las cualidades de innovación y competencia de los sectores productivos, como de la industria, gobierno, sociedad y academia.

La Línea N°4 Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño del Instituto de Investigación en Diseño de la Universidad de Palermo, ha finalizado hasta la fecha 7 Proyectos de Investigación –y tiene un octavo en curso– junto a la *School of Design at Carnegie Mellon (CMU-USA)*<sup>2</sup>, 1 Proyecto junto al *Institute for Biodigital Architecture and Genetics* de la Universidad Internacional de Cataluña (iBAG, España), y 2 Proyectos con la Universidad Federal de Pernambuco (Brasil), y la *Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli* (Italia), y el presente Proyecto junto a con la Universidad Federal de Pernambuco (Brasil) y la *Università degli Studi di Napoli Federico II* (Italia).

Desde sus inicios la Línea de Investigación persigue los siguientes objetivos generales, congruentes con los desarrollos, exploraciones e investigaciones que implican la relación de la Línea, sus Productos y Resultados con las actividades académicas de gestión del conocimiento, enseñanza y comunicación:

- Consolidar la formación disciplinar
  - Traducible en investigación en Diseño de mayor calidad y profundidad
  - Amplificación de los ámbitos de análisis y reflexión del y sobre el diseño
- Fortalecer la formación de estudiantes de postgrado
  - Promover la responsabilidad social y ecológica del diseño en la región
  - Ejercitar el análisis de gestión de diseño, hacia visiones de largos horizontes, que puedan informar al diseño de las etapas de gestión
  - Reorientar los postulados de la cultura del diseño hacia las buenas prácticas profesionales relacionadas con la sostenibilidad, la equidad, la responsabilidad social, etc.
- Comunicar las reflexiones y resultados a través de una difusión cultural y ética hacia la comunidad y la sociedad
  - Traducibles en acciones en coloquios, foros de debate, congresos, presentación de ponencias, publicaciones conjuntas, etc.
- Promover la gestión del conocimiento en Diseño
  - Actualización curricular de la disciplina
  - Fomentar la inter y transdisciplinariedad, la colaboración y el trabajo en red.

## **Bioinspiración para la sostenibilidad**

El Diseño a través de lo que se denomina *Biomimética para la Innovación* se encuentra en un momento de alto desarrollo experimental y de investigaciones vinculadas a la biología, la zoología y las ciencias naturales, la creación de nuevos materiales y dispositivos, el desarrollo de patentes industriales, de soluciones novedosas de innovación tecnológica junto a la informática, la nanotecnología, la ingeniería, el diseño paramétrico, la robótica y la tecnología de los materiales.

Incentivar el mundo viviente como *fuerza de inspiración* puede tener diferentes fundamentos filosóficos y objetivos ideológicos. Esto expone la importancia de analizar las aspi-

raciones finales proyectadas de diferentes tipos de *biomimetismo*, para evitar la suposición de que sólo porque un objeto, material, sistema o edificio imita la naturaleza de alguna manera, es inherentemente más sostenible (Gebeshuber *et al.*, 2009, en Pedersen Zari 2018:17). Es importante remarcar la necesidad de que *–los marcos que ofrece la educación universitaria, la investigación académica y las acciones de diseño y de los diseñadores–* orienten los objetivos de estos avances hacia el potencial que la bioinspiración posee como forma y generatriz de soluciones sostenibles, sistemas regenerativos<sup>3</sup> y espíritu biofílico<sup>4</sup>. Es sabido, y parte de la historia del diseño, la arquitectura y el urbanismo, que la naturaleza siempre ha sido territorio de múltiples y diversas inspiraciones formales, funcionales, significativas y heurísticas capaces de generar nuevas y efectivas soluciones, estudios y teorías. Los objetivos del *Diseño Bioinspirado* se proyectan sobre los de la sostenibilidad, incluyen a los de la innovación, y suponen un cambio de mentalidad para el Diseño. Los diseñadores somos parte activa de la mayoría de las crisis sociales y ambientales definidas por el Antropoceno<sup>5</sup>, ya que nuestras prácticas son parte de un modelo reduccionista y han sido pensadas para un contexto que separa Cultura de Naturaleza (Wahl y Baxter, 2008: 72-83). Urge por lo tanto crear una nueva mentalidad que desplace la mirada antropocéntrica hacia un enfoque ecocéntrico (Fry, 2004), lo que implica apoyar imperativos ecológicos (Orr, 2002: 4) y la reintegración de las tres ecologías (1) *ecología mental* (2) *la ecología social* y (3) *la ecología ambiental* (Bateson 1972, Guattari 2000, Boehnert J., 2019: 136-137). Como expresa Pedersen Zari:

Tecnología, innovación, mayor sostenibilidad y aumento del bienestar humano son intersecciones entre diferentes tipos de *diseño bioinspirado* que pueden resultar útiles en el diseño y la investigación de futuros. Los aspectos biofílicos del diseño *para el bienestar humano* y el biomimetismo *para la sostenibilidad*, pueden determinar factores importantes en el desarrollo regenerativo, donde el objetivo es tanto el aumento del bienestar humano como la salud ecológica (Pedersen Zari, 2018: 19).

En definitiva abogar por un Diseño alineado ecológicamente debe poseer características sistémicas, ya que *“une la ciencia y el diseño, la política y la economía”* (Orr, 2002: 4), se orienta a colaborar con la instauración de una nueva época cuya ontología, epistemología y ética surgen de formas de conocimiento comprometidas ecológicamente (Orr, 1992; 2018).

## **Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad III** **Biodiseño y producción en tiempos de crisis**

### *Proyecto 4.11*

En esta oportunidad el presente Proyecto se centra sobre la dimensión de emergencia generada por el sentimiento de inestabilidad y fragilidad político-económica derivada de los acontecimientos recientes como la pandemia global y los impactos del conflicto Ru-

sia-Ucrania entre otros, que están conduciendo hacia nuevos esquemas de diseño, producción y consumo. Estos surgen basados en el ingenio, la biociencia, la proximidad, la autonomía y la auto-organización que intentan integrar la investigación de laboratorios científicos avanzados con las experiencias espontáneas e intuitivas de la cultura *maker* y DIY (*Do It Yourself*). Estas experiencias se convierten en la base de nuevos futuros posibles y sostenibles en sectores biotecnológicos de cruce del Diseño con la biología sintética y la biomimética. Este nuevo escenario se presenta complejo y de rápida evolución, donde el Diseño está llamado a reinterpretar los objetos y entornos de la vida cotidiana (doméstica, laboral y pública), diseñando un nuevo universo de objetos intermedios que se sitúan entre la dimensión sintética y la orgánica.

El cruce biología-diseño se revela como un espacio para la gestación de nuevas soluciones sostenibles, bajo diferentes formas de manifestación de diseño y la fabricación de productos. Se instala como una práctica emergente, en laboratorios de Diseño transdisciplinario en la que interviene la experimentación con organismos vivos como *algas*, *hongos*, *bacterias* y *plantas*, que pueden contribuir en estructuras, bloques, fuentes de materiales, generadores de energía entre otras, signando un camino de estudio hacia nuevas oportunidades tecnológicas y económicas además de beneficios ecológicos (Zhou *et al*, 2020; Myers W, 2012). En este cruce intervienen y se acoplan los principios biológicos de la biomimética y de la bioinspiración, con el diseño, el diseño computacional y paramétrico, en lo que se denomina biofabricación digital (Camere S, Karana E, 2018). *Según palabras de la conceptualización del Proyecto 4.11:*

(...) escenarios en los que se producirán edificios con ladrillos cultivados a partir de micelios, algas o bacterias (Crawford *et al.*, 2022; Dade-Robertson y Zhang, 2022), dispositivos interactivos basados en circuitos biosintéticos (Phillips, Prominski y Tian, 2022), indumentaria y objetos cotidianos confeccionados con fibras y tejidos de origen vegetal y/o bacteriano (Zhou, *et al.* 2021), superalimentos producidos en el hogar a través de biorreactores domésticos integrados al mobiliario (Cerpina y Stenslie, 2022), lámparas alimentadas con luz de origen ambiental, biológico o motor, productos de limpieza y jardinería generados por Microorganismos Efectivos (Convocatoria de los Coordinadores al Proyecto 4.11, 2022).

El interés en el Biodiseño ha tenido un precursor inicial -basado en un cierto espíritu de época- promovido por William Myers, quién hace algo más de 10 años, presentó a la biología como una herramienta nueva y sostenible para los diseñadores (Rawsthorn y Antonelli, 2022; Myers, 2012). No obstante y de manera reciente ha tenido ciertos disparadores -que con los escenarios de crisis- encontró terreno fértil para su desarrollo: (1) la preocupación por los efectos ecológicos y sociales del *Antropoceno* y las dificultades para movilizar el cambio; (2) los esfuerzos del diseño y los diseñadores en instaurar un diseño y economía circular en vínculo con la Agenda de los ODS; (3) la aspiración potencial de que el biodiseño pueda reinventar los procesos industriales mermando así los procesos contaminantes; (4) el hecho de que -si el biodiseño se orienta hacia una perspectiva social y ecológica más que tecnológica-

“permite incluir en él una amplia gama de actividades y personas, desde los procesos tradicionales hasta los contemporáneos que utilizan métodos de baja o alta tecnología, practicados por científicos hasta agricultores en laboratorios, fábricas, estudios y hogares” (Ginsberg y Chieza, 2018).

Se presenta en esta oportunidad, bajo la Coordinación de los Profesores e Investigadores Amilton José Vieira de Arruda de la Universidad Federal de Pernambuco (Brasil), Carla Langella de la *Università degli Studi di Napoli Federico II* (Italia), y Daniela V. Di Bella del Instituto de Investigación en Diseño de la Universidad de Palermo, una convocatoria de Académicos/as de distintas Universidades de notable prestigio, los aportes colaborativos de 22 Investigadores, Profesionales, Académicos/as, Doctores/as, Educadores/as, Directores/as y Miembros de Laboratorios de Diseño y Comités Científicos entre otros, provenientes de Argentina, Chile, Bélgica, Brasil, España, Inglaterra, Italia y Portugal, y que representan a las disciplinas de la Arquitectura, el Diseño y Teoría de la Arquitectura, el Diseño ambiental, la Arquitectura Sostenible y Resiliente, el Urbanismo, el Interiorismo, la Ingeniería e Ingeniería de alimentos, la Ciencia de los Materiales, la Nanotecnología y el desarrollo de materiales inteligentes, la Ciencia de Sistemas, el Diseño Industrial, la Gestión del Diseño, la Economía Circular, el Diseño de Innovación, el Diseño Social, el Diseño estratégico, el Diseño Biodigital, la Biología, las Biociencias, las Ciencias Naturales, el Arte y las Artes Visuales, entre otras, mayormente involucrados en las áreas de la biomimética, la bioinnovación, *design-driven innovation*, los procesos de fabricación y fabricación digital, el diseño paramétrico, el desarrollo de nuevos materiales, el diseño de productos, el diseño híbrido, la experimentación, el diseño de interacción entre otras relacionadas, cuyas investigaciones abordan el Diseño Bioinspirado y el Biodiseño.

Las investigaciones del presente volumen se organizan en dos grandes ejes organizadores: (a) Biodiseño y nuevos escenarios: imaginarios, límites y aprendizaje, y (b) Biodiseño e innovación, hacia un nuevo diseño: Nuevos materiales, aplicaciones y fabricación digital. En el apartado (a) **Biodiseño y nuevos escenarios: imaginarios, límites y aprendizaje**, se incluyen: (1) *El biodiseño como estrategia de autonomía en situaciones de emergencia* de Carla Langella, quién investiga cómo la pandemia de Covid19 y la guerra entre Rusia y Ucrania han tenido un impacto dramático en la economía y los mercados mundiales, y las consecuencias de transformación radical en el sector del diseño, donde fenómenos emergentes como el biodiseño en el proceso de producción de artefactos, toman un papel fundamental y representan la esperanza de un futuro más sostenible, basado en los valores de renovabilidad, autoproducción y proximidad; (2) *Explorar la vida a través del diseño. Nuevas preguntas, nuevas imágenes* de Francesca La Rocca, quién presenta cómo el diseño se viene fusionando con nuevas formas de la investigación química y la bioingeniería, para crear sistemas y procesos específicos y utilizarlos en la creación de objetos y herramientas; y cómo se combina con la investigación estética, asuntos filosóficos y cuestiones éticas. Los casos analizados se sitúan en una zona de intersección cultural de prácticas biotecnológicas y artísticas, entre los límites entre la vida y lo artificial; (3) *Bioaprendizaje para una arquitectura y diseño sostenibles* de Alberto T. Estévez, quién reflexiona acerca de cómo y de qué manera –arquitectos y diseñadores– están llamados a resolver la sostenibilidad en la arquitectura y el diseño. Argumenta que la naturaleza está rebosante de lecciones

de sostenibilidad y eficacia y que no solo es fuente de inspiración, sino de aprendizaje y de bioaprendizaje; (4) *Estimado Arquitecto ¡Diseñe para la adaptabilidad! DfAD como práctica de diseño biomimético* de José Evandro Henriques, Amilton José Vieira de Arruda y Robert Schmidt III, quienes hacen hincapié en el Diseño para la Adaptabilidad (DfAD) como alternativa de diseño disruptivo, desde dos enfoques: a) la adaptabilidad en la arquitectura humana y en la descripción de las estrategias de diseño adaptable (*Adaptable Futures Research Group*) y b) la Biomímesis, explorando las estrategias de diseño adaptable en la Arquitectura Animal (DSN). Como cierre presenta la *Carta a los jóvenes arquitectos y diseñadores en apoyo del DfAD*; y (5) *Forma, función y sonido: Los límites biológicos de la biomímesis y sus analogías* de Elton Lima, Luis Mateus, Amilton José Vieira de Arruda y Damien Claeys, quienes investigan acerca de la Biomímesis como metodología útil para desarrollar soluciones eficientes en distintas áreas del conocimiento, la arquitectura y el diseño, tomando como base las observaciones de la naturaleza y métodos analógicos. Desde este punto de partida discuten a la Biomímesis desde el punto de vista audible de la naturaleza, rescatando el paisaje sonoro como elemento natural inspirador y aumentando el alcance de las analogías discutidas en la literatura disponible.

En el apartado (b) **Biodiseño e innovación, hacia un nuevo diseño: Nuevos materiales, aplicaciones y fabricación digital**, se incluyen: (1) *Materiales bioinspirados en la evolución de las pieles de los edificios* de Santina Di Salvo, quien plantea en su investigación el problema mundial de la escasez energética y la cuestión del elevado consumo energético de los edificios, agravado por las consecuencias de la pandemia post-Covid19, el conflicto Rusia-Ucrania y el cambio climático. Expone la urgencia de encontrar estrategias para el logro de soluciones sostenibles en el sector de la edificación, basadas en la aproximación biomimética, creación de materiales innovadores y la aplicación de las nuevas tecnologías en la creación de pieles bioinspiradas para envolventes de edificios; (2) *Valorización de residuos de corcho en el ámbito del diseño de materiales emergentes* de Jimena Alarcón Castro, quien presenta la experimentación realizada en el diseño de materiales con enfoque sustentable en base a la utilización de residuos de corcho en formato de tapones de envases de uso domiciliario, y la exploración de aplicaciones como revestimientos para sustratos rígidos, flexibles y laminados. Expone cuatro prototipos, los que son sometidos a estudios de percepción usuaria, junto a las conclusiones de las capacidades del corcho como recurso de diseño de materiales emergentes o también potenciales materiales para la transición; (3) *Composites cultivados a partir de micelio como vía multidisciplinar para el desarrollo de materiales innovadores para el diseño y la arquitectura* de Carlo Santulli, quien expone una serie de composites cultivados a partir de micelio, denominados “mico-composites”, para su transformación en materiales técnicos, en busca de un posicionamiento y papel adecuados en el campo de la arquitectura y el diseño. Esta revisión recoge los principales desarrollos, las dificultades del proceso, la posible contribución al desarrollo sostenible, en lo que se refiere a la selección de sustratos, el control de propiedades y la adopción de geometrías más flexibles; (4) *El uso de herramientas de fabricación digital para la innovación social y ambiental en tiempos de crisis post-pandemia* de Luiz Valdo Alves Maciel Filho, Antonio Henrique Silva Nogueira, Amilton José Vieira de Arruda y Thamyres Oliveira Clementino, quienes proponen reflexionar sobre cómo el diseño como ciencia social aplicada y actividad creativa puede amplificar su potencial social cuando es

capaz de utilizar herramientas de fabricación digital y aplicar conceptos de industria 4.0 en la descentralización de la producción. Discuten conceptos de diseño social en un contexto de postpandemia en poblaciones vulnerables, para eso analizan tres casos que tienen características de fabricación digital, innovación social y sostenibilidad; (5) *Nuevas aplicaciones en el campo del biodiseño: Un enfoque de empaques naturales* de Antônio Roberto Miranda de Oliveira, Amilton José Vieira de Arruda, Carla Langella y Over Montes Causil, quiénes exploran las propiedades de las cáscaras de las frutas como empaques naturales las que se comportan como verdaderas estructuras de alto desempeño contra daños mecánicos y otras influencias ambientales negativas; siendo que los materiales naturales vienen ofreciendo nuevos *insights* para explorar, proyectar, sintetizar y fabricar nuevos materiales, nuevos métodos de investigación científica y nuevas estrategias como base de soluciones altamente eficientes; (5) *En tiempos de crisis: hagamos diseño, soñemos un nuevo diseño: Innovación, Nuevos Materiales (biodiseño), Fabricación Digital e Inteligencia Artificial* de Alexandre Salles, Christian Ullmann, Graziela Nivoloni e Indio San, quiénes reflexionan acerca de este momento de crisis o de oportunidad? de pospandemia Covid19 y teniendo al alcance de las manos: biomateriales, fabricación digital y la inteligencia artificial. Se preguntan ¿qué es hacer diseño, enseñar diseño? Y desde una posición nueva, desconocida y llena de oportunidades, exploran los límites de la profesión para provocar nuevas y necesarias conexiones con las características y demandas del pensamiento proyectual, las discusiones, convergencias y divergencias hacia un aula de versión actualizada de diseño.

*Los artículos contenidos en esta publicación y los ya publicados en los Cuadernos 140 y 149, sientan un corpus de contenidos que sirven de marco teórico, apoyatura, referencia y consulta para estudiantes, profesionales, investigadores y la comunidad. Para finalizar quiero agradecer muy especialmente a los Profesores Amilton José Vieira de Arruda y Carla Langella, al equipo de profesionales, académicos/as e investigadores/as destacados/as de las distintas Universidades convocadas, en mi nombre, de la Línea de Investigación que dirijo y de la Institución a la que represento.*

## Notas

1. Los artículos de la presente publicación se han recibido en el idioma de la región, aunque siendo ésta una publicación bilingüe (castellano-ingles), y el inglés una lengua de opción por dominio profesional preferida al castellano se ha facilitado entregar colaboraciones escritas en este idioma.
2. La presente Línea de Investigación se desarrolla de manera ininterrumpida desde 2014 bajo la misma Directora (quién escribe) y ha finalizado hasta la fecha siete Proyectos de Investigación –y tiene un octavo en curso– junto a la *School of Design at Carnegie Mellon* (CMU, USA) sobre un nuevo campo emergente de Diseño, llamado Diseño para la Transición, creado por los académicos de esta prestigiosa Universidad y el *Transition Design Institute* de la misma casa de estudios. Los proyectos finalizados entre CMU-UP –coordinados por Terry Irwin (CMU) y Daniela V. Di Bella (UP)– son *4.9 Visiones del Diseño V:*

*Diseño y Antropoceno: Desafíos sostenibles, resilientes y regenerativos (Cuaderno 158), 4.8 Transition Design II: Special Issue (Cuaderno 157), 4.5 Visiones del Diseño IV: El Diseño como Tercer Cultura (Cuaderno 132), 4.4 Visiones del Diseño III: Problematizar el Diseño para Comprender su Complejidad (Cuaderno 105), 4.3 Visiones del Diseño II: Diseñadores Eco-Sociales (Cuaderno 87), 4.2 Visiones del Diseño I: El Diseñador como agente de cambio (Cuaderno 80) y 4.1: Transition Design I: Perspectivas del Diseño (Cuaderno 73), presentados en los Coloquios Internacionales de Investigadores de Diseño 2022, 2021, 2020, 2019, 2018 y 2017 organizados por la Facultad de Diseño y Comunicación-UP.*

3. El Diseño Regenerativo es un enfoque de diseño de sistemas completos orientado a procesos. El término “regenerativo” describe procesos que restauran, renuevan o revitalizan sus propias fuentes de energía y materiales. El diseño regenerativo utiliza sistemas completos que piensan para crear sistemas resilientes y equitativos que integran las necesidades de la sociedad con la integridad de la naturaleza. Los diseñadores utilizan el pensamiento sistémico, los principios de diseño de permacultura aplicada y los procesos de desarrollo comunitario para diseñar sistemas humanos y ecológicos. El desarrollo del diseño regenerativo ha sido influenciado por enfoques encontrados en la biomimética, diseño biofílico, economía ecológica, economía circular. Así como movimientos sociales como la permacultura, la transición y la nueva economía. El diseño regenerativo también puede referirse al proceso de diseño de sistemas tales como justicia restaurativa, reconstrucción y agricultura regenerativa. Disponible en: [https://sophivorus.com/wiki/Diseno\\_regenerativo](https://sophivorus.com/wiki/Diseno_regenerativo)

4. La Biofilia es nuestro sentido de conexión con la naturaleza y con otras formas de vida de carácter innato y producto evolutivo de la selección natural que actúa en especies inteligentes cuya supervivencia depende de la conexión estrecha con el ambiente y de la apreciación práctica de las plantas y de los animales. En: Biología, Neil A. Campbell, Jane B. Reece, Editorial Panamericana, 978-84-7903-998-1, Pp. 1211 y 1229. Edward O. Wilson elaboro este concepto en mayor detalle y sugiere que los humanos sienten una afinidad innata por todo lo viviente. Wilson, biólogo estadounidense nacido en 1929, profesor emérito de la Universidad de Harvard, es también coautor del concepto de biodiversidad. En: <https://es.wikipedia.org/wiki/Biofilia>

5. El término Antropoceno indica un cambio profundo e irreversible en los sistemas de la tierra constatable en una huella geológica alarmante, determinada por nuestras prácticas y actividades de los últimos 200 años. Creado por el biólogo estadounidense Eugene F. Stoermer, este vocablo lo popularizó a principios del decenio de 2000 el holandés Paul Crutzen, premio Nobel de Química, para designar la época en la que las actividades del hombre empezaron a provocar cambios biológicos y geofísicos a escala mundial. Ambos científicos habían comprobado que esas mutaciones habían alterado el relativo equilibrio en que se mantenía el sistema terrestre desde los comienzos de la época holocena, esto es, desde 11.700 años atrás” (Rejane Issberner y Lena, 2018: 7, UNESCO 2018).

## Referencias

- Boehnert, J. (2019) Transition design and ecological thought. Buenos Aires: Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, Cuaderno 73, Pp. 133-148. Facultad de Diseño y Comunicación, Universidad de Palermo.
- Bourdieu, P. (1979) La Distinción. Criterios y bases sociales del gusto. España, Taurus.
- Boyer B, Cook J. W., Steinberg M. (2011) In Studio: Recipes for Systemic Change. Sitra: Helsinki Design Lab, Finlandia.
- Buchanam, Richard (1990) Wicked Problems in Design Thinking. En: *Design Issues*, Vol. 8, No. 2. (Spring, 1992), Pp. 5-21. The MIT Press (Disponible en: <http://links.jstor.org/sici?sici=0747-9360%28199221%298%3A2%3C5%3AWPIDT%3E2.0.CO%3B2-5>).
- Camere, S., Karana, E. (2018) Fabricating Materials from Living Organisms: An Emerging Design Practice. *Journal of Cleaner Production*, 186, 570–584.
- Cerpina, Z., Stenslie, S. (2022) *The Anthropocene Cookbook: Recipes and Opportunities for Future Catastrophes*. MIT Press.
- Crawford, A., In-na, P., Caldwell, G., Armstrong, R., & Bridgens, B. (2022) Clay 3D printing as a bio-design research tool: development of photosynthetic living building components. *Architectural Science Review*, 1-11.
- Fry, T. (2004). *The Voice of Sustainment: The Dialectic*. En: *Design Philosophy Journal*. Disponible en: [www.desphilosophy.com](http://www.desphilosophy.com)
- Ginsberg A. D., Chieza N. (2018) Otros futuros biológicos. En: *Journal de Diseño y Ciencia*. DOI: 10.21428/566868b5
- Myers, W (2012) *Biodiseño: Naturaleza + Ciencia + Creatividad*. Inglaterra: Thames & Hudson.
- Naredo Perez, J. M. (2004). Sobre el origen, el uso y el contenido del termino sostenible. En: *Cuadernos de investigacion urbanistica*, ISSN 1886-6654, No41, 2004 (Textos sobre sostenibilidad I) pp. 7-8. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.e s/servlet/articulo?codigo=1333758>.
- Orr, D. W. (2002). *The Nature of Design - Ecology, Culture, and Human Intention*, Oxford University Press.
- Orr, D. (1992). *Ecological literacy*. Albany: State University of New York Press.
- Pedersen Zari, M. (2018). *Regenerative urban design and ecosystem biomimicry*. Estados Unidos: Taylor & Francis Group, Routledge Research in Sustainable Urbanism.
- Phillips, J. W., Prominski, A., Tian, B. (2022). Recent advances in materials and applications for bioelectronic and biorobotic systems. *View*, 3(3), 20200157.
- Rawsthorn, A., Antonelli, P. (2022). *Design Emergency : Building a Better Future*. Phaidon.
- Wahl, D. C., Baxter, S. (2008). The designer's role in facilitating sustainable solutions. *Design Issues*, 24, 72-83.
- Zhou, J., Barati, B., Wu, J., Scherer, D., Karana, E. (2021). Digital biofabrication to realize the potentials of plant roots for product design. *Bio-Design and Manufacturing*, 4(1), 111-122.

## Bibliografía

*Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación que integran la Línea de Investigación N°4 Diseño en Perspectiva, junto a la presente Edición.*

- Cuaderno del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación N°178 (2023) (Publicado en 2023-2024) Aprendizaje Bioinspirado: El Diseño como disciplina y como proceso. Coordinado por Alberto T. Estevez (Universitat Internacional de Catalunya, iBAG-UIC Barcelona, España) y Daniela V. Di Bella (Universidad de Palermo, UP Argentina). Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Argentina. ISSN: 1668-0227.
- Cuaderno del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación N°158 (2022) (Publicado en 2022-2023) Visiones del Diseño V: Diseño y Antropoceno: Desafíos sostenibles, resilientes y regenerativos. Coordinación Daniela V. Di Bella (UP) y Terry Irwin (CMU, EEUU). Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Argentina. ISSN: 1668-0227.
- Cuaderno del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación N°157 (2022) (Publicado en 2022-2023) Transition Design II: Special Issue. Coordinación Terry Irwin (CMU, EEUU) y Daniela V. Di Bella (UP). Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Argentina. ISSN: 1668-0227.
- Cuaderno del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación N°149 (2021) (Publicado en 2022-2023) Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad II: Relaciones del Diseño con la Naturaleza, la Biología y la Tecnología. Coordinación Amilton Vieyra de Arruda (UPFE, Brasil), Carla Langella (U. Luigi Vanvitelli, Italia) y Daniela V. Di Bella (UP, Argentina). Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Argentina. ISSN: 1668-0227.
- Cuaderno del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación N°140 (2021) (Publicado en 2021-2022) Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad I: Relaciones del Diseño con la Naturaleza, la Biología y la Tecnología. Coordinación Amilton Vieyra de Arruda (UPFE, Brasil), Carla Langella (U. Luigi Vanvitelli, Italia) y Daniela V. Di Bella (UP, Argentina). Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Argentina. ISSN: 1668-0227.
- Cuaderno del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación N°132 (2021) (Publicado en 2021-2022) Visiones del Diseño IV: El Diseño como Tercer Cultura. Coordinación Daniela V. Di Bella (UP) y Terry Irwin (CMU, EEUU). Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Argentina. ISSN: 1668-0227.
- Cuaderno del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación N°105 (2020) (Publicado en 2021) Visiones del Diseño III: Problematizar el Diseño para Comprender su Complejidad. Coordinación Daniela V. Di Bella (UP) y Terry Irwin (CMU, EEUU). Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Argentina. ISSN: 1668-0227.
- Cuaderno del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación N°87 (2019) (Publicado en 2020) Visiones del Diseño II: Diseñadores Eco-Sociales. Coordinación Daniela V. Di Bella (UP) y Terry Irwin (CMU, EEUU). Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Argentina. ISSN: 1668-0227.
- Cuaderno del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación N°80 (2018) (Publicado en 2020) Visiones del Diseño I. El Diseñador como Agente de Cambio. Coordinación Daniela V. Di Bella (UP) y Terry Irwin (CMU, EEUU). Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Argentina. ISSN: 1668-0227.

Cuaderno del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación N°73 (2017) (Publicado en 2019) Transition Design I: Perspectivas del Diseño. Coordinación Terry Irwin (CMU, EEUU) y Daniela V. Di Bella (UP). Facultad de Diseño y Comunicación. Buenos Aires, Argentina. ISSN: 1668-0227.

---

**Abstract:** This publication is the eleventh issue of the Research Line N°4 Design in Perspective: Design Scenarios, and belongs to project 4.11 called Design, Innovation and Transdisciplinarity III: Biodesign and Production in times of crisis. It is a continuation of Cuadernos 140 and 149 -which publish the research results of Projects 4.6 and 4.8. research Design, Innovation and Transdisciplinarity I and II: Design's Relationship with Nature, Biology and Technology respectively- and is related to Notebook 178 - which publishes the research results of Project 4.10 Bioinspirational Learning: Design as a Discipline and as a Process.

As already expressed in Papers 140 and 149, Line N°4, through Projects 4.6 and 4.7, publishes the research results of Project 4.10 Bio-inspired Learning: Design as a discipline and as a process, and on this occasion Project 4.11 - has initiated a path of enquiries the dialogue with Professors Amilton José Vieira de Arruda of the Federal University of Pernambuco (UFP) (Brazil), and Carla Langella from the Università degli Studi di Napoli Federico II (Italy). It focuses on the advances in Design in its relation to the social fields of the Sciences, a scenario that has been representing a vertiginous interpellation that places the link on transdisciplinary requirements, experimentation in design laboratories, and collaborative research laboratories. On this occasion, these conditions the panorama of instability and political-economic fragility derived from recent events such as the pandemic and the Russia\_Ukraine conflict, the impacts of which are leading towards new schemes of design, production and consumption based on ingenuity, bio-science, proximity, autonomy and self-organisation that attempt to integrate scientific research of advanced scientific laboratories with the spontaneous and intuitive experiences of maker culture and DIY (Do It Yourself). These experiences become the basis for new possible and sustainable futures in biotechnological sectors of the crossover between design, synthetic biology and biomimetics. This new scenario is complex and rapidly evolving, where Design is called upon to reinterpret the objects and environments of everyday life (domestic, work and public), designing a new universe of intermediate objects between the universe of intermediate synthetic and the organic dimension.

**Keywords:** Design - Science - Biodesign - Collaborative Design - Transdisciplinary Design - Design Labs - Maker and DIY culture - Contexts of crisis - Experimentation - Sustainability

**Resumo:** Esta publicação é a décima primeira edição da linha de pesquisa N°4 Design in Perspective: Design Scenarios, e pertence ao projeto 4.11 denominado Design, Inovação e Transdisciplinaridade III: Biodesign e produção em tempos. É uma continuação dos Ca-

dermos 140 e 149, que publicam os resultados da pesquisa dos Projetos 4.6 e 4.8. Design, Inovação e Transdisciplinaridade I e II: A relação do design com a natureza, a biologia e a tecnologia, respectivamente - e está relacionado ao Notebook 178 - que publica os resultados da pesquisa do Aprendizagem Bioinspirada: Design como Disciplina e como Processo. Conforme já expresso nos Cadernos 140 e 149, a Linha Nº4 - por meio dos Projetos 4.6 e 4.7, que publica os resultados da pesquisa do Projeto 4.10 Aprendizagem Bioinspirada: Design como disciplina e como processo e, nesta ocasião, do Projeto 4.11 - iniciou um caminho de consultas o diálogo com os professores Amilton José Vieira de Arruda, da Universidade Federal de Pernambuco (UFP Pernambuco, Brasil), e Carla Langella, da Università degli Studi di Napoli Federico II (Itália). Ele se concentra nos avanços do design em sua relação com os campos sociais das ciências. O cenário que vem representando uma interpelação vertiginosa que se estende até os campos sociais das ciências. A pesquisa é uma parte importante do projeto, que coloca o link em requisitos transdisciplinares, experimentação em laboratórios de design e pesquisa colaborativa. Nessa ocasião, essas condições o panorama de instabilidade e fragilidade político-econômica derivado de eventos recentes, como a pandemia e o conflito Rússia-Ucrânia, cujos impactos estão levando a novos esquemas de design, produção e consumo baseados em na engenhosidade, na biociência, na proximidade, na autonomia e na auto-organização, que tentam integrar a pesquisa científica de laboratórios científicos avançados com as experiências espontâneas e intuitivas da cultura maker e do DIY (Do It Yourself). Essas experiências tornam-se a base de novos futuros possíveis e sustentáveis nos setores biotecnológicos do cruzamento entre design, biologia sintética e biomimética. Esse novo cenário é complexo e em rápida evolução, no qual o design é chamado a reinterpretar os objetos e ambientes da vida cotidiana. O design é chamado a reinterpretar os objetos e os ambientes da vida cotidiana (domésticos, de trabalho e públicos), projetando um novo universo de objetos intermediários entre a dimensão sintética e a orgânica.

**Palavras-chave:** Design - Ciência - Biodesign - Design colaborativo - Design transdisciplinar - Laboratórios de design - Cultura Maker e DIY - Contextos de crise - Experimentação - Sustentabilidade

---