

Diseño Bioinspirado: áreas conceptuales de investigación 2020-2026

Línea de Investigación N°4

Diseño en Perspectiva

Daniela V. Di Bella⁽¹⁾

Instituto de Investigación en Diseño,
Universidad de Palermo UP (Argentina)

Resumen: En la actualidad el diseño bioinspirado constituye un campo de investigación y práctica en constante evolución, que articula arquitectura, diseño, biología, bioaprendizaje, ciencia de materiales, computación y pensamiento ecológico. Su consolidación responde al reconocimiento de que la naturaleza en su vínculo con el Diseño comprende que los problemas contemporáneos del diseño exigen marcos conceptuales capaces de integrar complejidad, adaptación, sostenibilidad y pensamiento sistémico. En este contexto las ideas vinculadas con el biodiseño, el bioarte, el organicismo biodigital, el diseño regenerativo y el diseño computacional se vuelven parte de un amplio espacio de búsqueda epistemológica y proyectual.

Este escrito revisa la producción de investigación sostenida del lapso 2020-2026, de los proyectos de la serie Diseño Bioinspirado del eje Diseño-Ciencias de la Línea de Investigación N°4 Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño.

Palabras clave: Transdisciplinariedad - Disciplinas proyectuales - Aprendizaje bioinspirado - Organicismo digital - Biodiseño - Bioarte - Diseño regenerativo - Diseño computacional - Áreas conceptuales

[Resúmenes en inglés y en portugués en las páginas 246-247]

⁽¹⁾ Ver CV en pág. 247

Serie Diseño Bioinspirado 2020-2026

La Línea de Investigación N°4: Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño se desarrolla de manera ininterrumpida desde 2014 en la Facultad de Diseño y Comunicación (UP, Argentina) en dos ejes de tratamiento de la investigación: a) Eje Diseño-Humanidades y b) Eje Diseño-Ciencias (Di Bella, 2025). La Línea entiende que el diseño circula como productor de significado a través de los artefactos culturales, lo que configura una *Tercer Cultura del conocimiento* cuyo desarrollo es pendular entre las Humanidades y las Ciencias. Desde esta perspectiva, puede decirse que el diseño opera entre dos grandes polos,

el científico –que observa la materialidad del mundo– y el humanístico –que interpreta la experiencia humana– (Boyer, Cook y Steinberg, 2011), en un tipo de adecuación que sondea los límites de la realidad presente y posibilita la construcción de nuevas realidades. Este escrito revisa la producción de investigación sostenida del lapso 2020-2026, de los 11 proyectos de la serie Diseño Bioinspirado del eje Diseño-Ciencias (incluido este volumen) cuyos resultados fueron publicados en los siguientes Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación (UP), coordinados de manera colaborativa con las siguientes Instituciones Académicas:

- Entre Universidad de Palermo (Argentina) y el iBAG-UIC Barcelona, Institute for Bio-Digital Architecture & Genetics-Universitat Internacional de Catalunya (España)
Organicismo Digital y Bioaprendizaje (Proyecto 4.20, Cuaderno 308);
Aprendizaje Bioinspirado III: Organicismo Digital (Proyecto 4.17, Cuaderno 262);
Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo (Proyecto 4.13, Cuaderno 220);
Aprendizaje Bioinspirado: El Diseño como disciplina y como proceso (Proyecto 4.10, Cuaderno 178);
- Entre Universidad de Palermo y el Campus Creativo de la Universidad de Vigo, la Escuela de Ingeniería Forestal, el grupo AF4 Ingeniería Agroforestal, la Facultad de Bellas Artes y el grupo dx5 Digital and Graphic Art Research de la misma casa de estudios (España)
Bioarte y ecologías emergentes (Proyecto 4.18, Cuaderno 300);
- Entre Universidad de Palermo (Argentina) y la Universidad Europea-Creative Campus (España)
Creatividad y Biodiseño II (Proyecto 4.19, Cuaderno 307);
Creatividad y Biodiseño I (Proyecto 4.16, Cuaderno 256);
- Entre Universidad de Palermo (Argentina), la Universidad Federal de Pernambuco (Brasil) y Università degli Studi di Napoli Federico II (Italia)
Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad IV: Inteligencias naturales (Proyecto 4.15, Cuaderno 239);
Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad III: Biodiseño y producción en tiempos de crisis (4.11, Cuaderno 190);
- Entre Universidad de Palermo, Universidad Federal de Pernambuco (Brasil) y la Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli (Italia)
Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad II: Relaciones del Diseño con la Naturaleza, la Biología y la Tecnología (4.7, Cuaderno 149);
Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad I (4.6, Cuaderno 140) (*Ver Figura 1*).

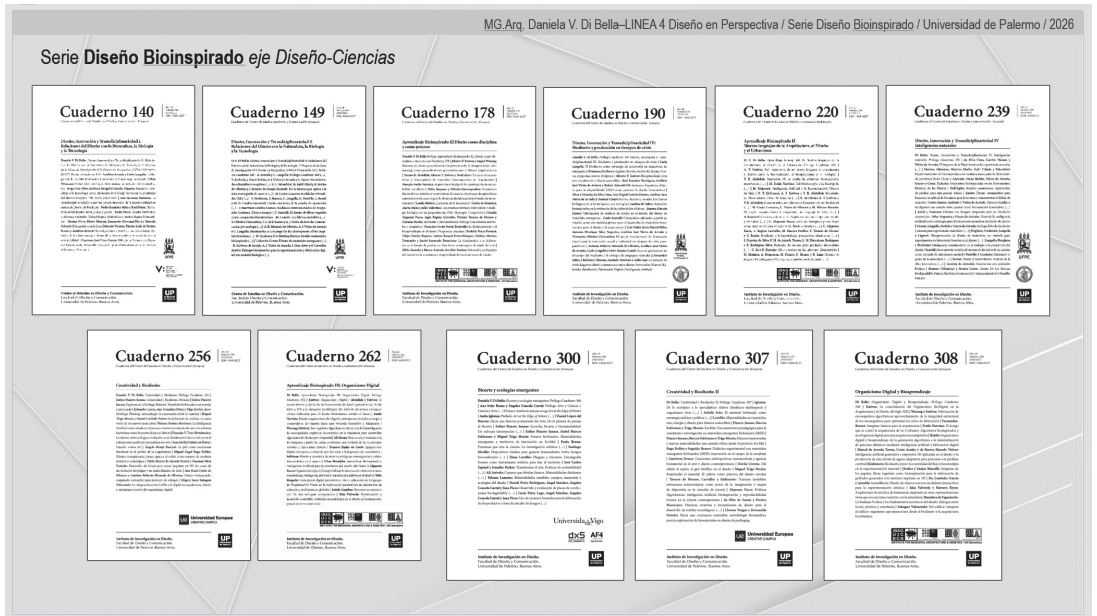


Figura 1. Proyectos de investigación de la serie Diseño Bioinspirado del Eje Diseño-Ciencias de la Línea de Investigación N°4 Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño, cuyos resultados fueron publicados en Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación (UP).

Metodología de análisis y áreas resultantes

Este trabajo se inscribe en una investigación documental de carácter cualitativo, orientada al análisis temático e interpretativo de la producción académica cuyos resultados fueron publicados en los 11 Cuadernos de la serie *Diseño Bioinspirado* del eje Diseño-Ciencias de la Línea de Investigación N°4 *Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño* del lapso 2020-2026.

La unidad de análisis principal estuvo dada por los artículos publicados en cada volumen, donde los prólogos, títulos, palabras clave y bibliografías funcionaron como unidades secundarias. Se realizó (a) un registro descriptivo de tópicos, objetos de estudio y marcos de referencia; (b) una codificación temática abierta de recurrencias conceptuales; y (c) una agrupación interpretativa de las recurrencias consideradas en sentido amplio.

Las áreas detectadas y resultantes de la metodología inductiva empleada condujeron a 5 agrupamientos analíticos de la producción académica organizados en territorios conceptuales diferenciados, que permiten reconocer en este primer lapso de estudio (2020-2026),

una evolución temática, identificar tendencias e indagar en potenciales vacíos de tratamiento (Ver Figura 2).

	Áreas conceptuales	Operación dentro del corpus	Subdominios
1	Naturaleza y transferencia de conocimiento	<i>Opera transversalmente</i>	biomimética bioaprendizaje traducción de la naturaleza
2	Arquitectura bioinspirada	<i>Se consolida en las etapas medias del curso de los proyectos</i>	envolventes estructuras organizaciones espaciales
3	Biodiseño y materialidad	<i>Núcleo dominante de los proyectos</i>	biomateriales biofabricación experimentación (micelio, celulosa)
4	Organicismo digital y bioaprendizaje	<i>Segundo núcleo emergente</i>	traducción computacional algoritmos diseño generativo IA
5	Ecología y regeneración	<i>Crece en etapas recientes del curso de los proyectos</i>	sostenibilidad sistemas y regeneración metabolismo simbiosis bioarte

Figura 2. Lectura interpretativa de las áreas conceptuales dentro del corpus analizado (Fuente propia).

Áreas conceptuales de investigación 2020-2026

El análisis documental identificó 5 áreas temáticas amplias, que pueden entenderse como dominios conceptuales diferenciados, interconectados y que están en evolución:

1. Naturaleza y transferencia de conocimiento

En esta área, la producción de conocimiento relevada se realiza bajo el enfoque bioinspirado, o aquel que toma como base los sistemas biológicos como modelos para pensar, aprender, diseñar y organizar, y luego transferirlos al proyecto.

¿Qué significa producir conocimiento proyectual a partir de la naturaleza? ¿Bajo qué condiciones esa transferencia puede considerarse rigurosa?

Helms *et al.* (2009) describen al diseño bioinspirado como un proceso cognitivo basado en “observación, abstracción del principio, reformulación del problema y aplicación en un nuevo dominio” donde la secuencia lo convierte en una metodología de aprendizaje, basado en la transferencia. Esta dinámica permite estructurar la bioinspiración como un entrenamiento en operaciones intelectuales específicas: observar, abstraer, traducir, iterar, y en consecuencia y paralelamente aplicar la creatividad como proceso cognitivo aplicable a operaciones proyectuales (Runco y Jaeger, 2012).

Propone comprender la naturaleza desplazando el vínculo entre diseño y mundo natural que supone de manera convencional la simple imitación superficial, hacia el desarrollo de un aprendizaje que infiere principios operativos. Desde esta perspectiva, el verdadero concepto de biomimética no consiste en copiar las formas naturales, sino en identificar estrategias de desempeño, organización y adaptación que puedan reconfigurar el pensamiento proyectual, es decir, traducir principios biológicos a otros dominios técnicos (Benyus, 1997; Vincent *et al.*, 2006).

Al respecto Benyus (1997) identifica que la naturaleza puede ser comprendida como (a) *modelo*, para reconocer en ella los principios formales y funcionales posibles de ser estudiados; (b) *medida*, lo que implica que esos principios son posibles de ser evaluados por eficiencia, adaptación, economía de medios y resiliencia; y (c) *mentor*, desplazando la conceptualización extractiva y utilitarista de la naturaleza hacia una relación pedagógica, de cuya inteligencia natural y sistémica se hace indispensable aprender. En este ejercicio se infieren de la naturaleza formas de organización, adaptación y cooperación (Capra, 1996) donde en su traducción y posterior aplicación, debe mediar un nivel de observación analítica (Vogel, 1998), que identifique mecanismos, relaciones estructurales, procesos de organización y principios de desempeño, es decir la configuración de una gramática funcional (Vincent *et al.*, 2006).

A partir de las ideas de Capra (1996) y Helms *et al.* (2009) se produce una expansión sistémica hacia las redes de relaciones que hacen posible la vida, asunto que modifica radicalmente las ideas del diseño bioinspirado, ya que se trata de comprender organizaciones complejas, interdependencias, ciclos, adaptaciones y dinámicas de coevolución, es decir un diseño que puede aprender de ecosistemas, procesos colectivos y lógicas relacionales, reorganizando la relación entre naturaleza, conocimiento y proyecto (Fry, 2004; Thackara, 2005; Wahl y Baxter, 2008).

2. Arquitectura bioinspirada

En esta área de acuerdo a la revisión realizada, se sitúa la investigación en el territorio de la arquitectura bajo el enfoque de la bioinspiración, en todas las vertientes de la generación de la forma arquitectónica, la organización del espacio, el diseño estructural y las envolventes del espacio, que se comportan como interfaces entre el interior y el exterior y a su vez son los sistemas que delimitan, protegen y regulan un espacio.

¿Qué implica aprender de la naturaleza cuando el objeto de diseño es una envolvente, una estructura, un sistema ambiental o una organización espacial?

Aquí se es importante distinguir entre analogía natural y transferencia arquitectónica, es decir en cómo traducir rigurosamente los principios de adaptación, desempeño y organización espacial previamente analizados en los sistemas naturales hacia los sistemas construidos, donde se reconocen tres pasos (a) observación y análisis del fenómeno natural; (b) identificación del principio operativo y (c) abstracción del mecanismo y traducción significativa al diseño de las relaciones entre forma, función, ambiente y materialidad (Pohl y Nachtigall, 2015; Camere y Karana, 2018).

Esto significa el desarrollo de edificios más eficientes, adaptativos y ambientalmente sensibles, en relación con el rendimiento de parámetros de ventilación, regulación térmica, manejo del agua, optimización estructural y economía material (Pawlyn, 2011 y 2019; Zhou *et al.*, 2021).

Al respecto hay distintos niveles de aproximaciones bioinspiradas, esto significa que no operan del mismo modo ni en la misma escala, pueden distinguirse tres niveles (a) organismo, (b) comportamiento y (c) ecosistema (Pedersen Zari, 2007). De estos niveles se desprenden estudios que operan –en y desde– diferentes perspectivas, por ejemplo las que afirman que los organismos resuelven de manera altamente eficaz problemas de estabilidad, flexibilidad y distribución de materia (Niklas, 1994); las que explican y estudian cómo la naturaleza puede ser entendida como un laboratorio de soluciones estructurales (Gordon, 1978) y, como pueden ser traducidas y aplicadas en estrategias arquitectónicas innovadoras (Knippers y Speck, 2012 y 2019); las que exploran la idea de arquitecturas orgánicas, capaces de crecer, transformarse o responder al entorno (Gruber e Imhof, 2010; Gruber, 2011; Collet, 2017); o el análisis de patrones físicos de la naturaleza y como pueden transferirse para organizar superficies, envolventes y sistemas repetitivos, en la aplicación de fachadas adaptativas, membranas, pieles sensibles y sistemas paramétricos inspirados en regularidades naturales (Ball, 2009; Crawford *et al.*, 2022; Zhou *et al.*, 2022), entre otras.

3. Biodiseño y materialidad

En esta área según la revisión realizada, se investiga en la transformación del concepto de materialidad. Se trabaja entonces con materiales que tienen comportamiento propio, con capacidad de actuar, reaccionar y transformar la definición tradicional del diseño, donde –procesos biológicos y organismos vivos– son parte del proceso de diseño, y por lo tanto se negocian los resultados con el material.

¿Qué significa diseñar cuando parte del comportamiento del sistema depende de organismos vivos?

Bajo estas nuevas maneras, el Diseño deja de aplicar configuraciones formales a una materia pasiva y estática, para comenzar a experimentar y colaborar con crecimientos, fermentaciones, cristalizaciones o ensamblajes biológicos. La base científica se apoya en las ideas que afirman que la gestación natural de los materiales que encontramos en la naturaleza, son el resultado de procesos de gestación biológica altamente sofisticados (Addadi y Weiner, 1997), por lo tanto la concepción de la materia se asume como un sistema dinámico,

cultivable y parcialmente vivo, que se abre al diseño de fabricación biológica y biofabricación aplicada (Camere y Karana, 2018; Zhou *et al.*, 2021).

Con la emergencia del biodiseño se instala un nuevo tipo de diseño que se articula con la naturaleza, la ciencia y la creatividad en nuevas formas de producción material, en la que intervienen biología sintética, ciencia de materiales, diseño especulativo, cultura material y experimentación estética, en tanto se transforma también la relación conocida entre humanos, objetos y ecosistemas (Myers, 2012). Con las ideas sobre el bioarte, Myers (2018) explora la materia bioinspirada como materia crítica, capaz de interrogar los límites ontológicos entre vida, artificialidad e intervención humana, y se refuerza el biodiseño tanto como práctica experimental y cultural (Ginsberg y Chieza, 2018; Collet, 2018) y práctica crítica (Cerpina y Stenslie, 2022).

En este contexto la materialidad no puede ser reducida a una discusión tradicional de eficiencia técnico-productiva y/o parte de un stock de recursos, sino que se constituye en un problema cultural, ético y perceptivo al involucrar ciclos, metabolismo, temporalidad y co-producción (Collet, 2013; Bennett, 2010; Haraway, 2016).

Una de las nociones más importantes de esta área, se denomina ecología material, donde se modifica de manera radical la secuencia clásica del proyecto de diseño, al sustituir la elección de materiales tradicionales por la generación integrada de sistemas materiales, donde forma, estructura, comportamiento y fabricación deben ser diseñados como un continuo simultáneo (Oxman, 2016), que a través de la experimentación busca consolidarse como un nuevo paradigma contemporáneo del diseño (Antonelli y Burckhardt, 2020). En este sentido incorporar organismos vivos en el proceso de diseño, también implica generar protocolos donde crecimiento, incertidumbre, temporalidad y variabilidad son partes constitutivas del proyecto, por lo tanto el concepto de biodiseño reconsidera la noción del control absoluto sobre el resultado, hacia otra más abierta vinculada con la idea de una experimentación dirigida (Ramsgaard Thomsen, 2013), en tanto busca instalarse dentro de la agenda de sostenibilidad en diseño (Rawsthorn y Antonelli, 2022).

4. Organicismo digital y bioaprendizaje

En esta área en la revisión realizada, se aborda la traducción computacional de los principios bioaprendidos, es decir cómo traducir las lógicas biológicas en procedimientos generativos. Estas ideas están vinculadas con nuevas epistemologías operativas de proyecto (Hensel, 2010), donde la forma emerge como resultado de relaciones paramétricas, algoritmos evolutivos, exploración iterativa y dinámicas emergentes.

En este sentido aparecen distintas conceptualizaciones que dan forma a las exploraciones: (a) la noción de arquitectura evolutiva donde un proyecto puede pensarse como un proceso de variación, selección y adaptación, similar a la evolución biológica, y base para comprender al algoritmo como medio de experimentación evolutiva (Frazer, 1995); (b) el desplazamiento de la geometría tradicional hacia la geometría digital donde sus principios constitutivos son continuidad, deformación y movimiento, es decir una propia cinemática que expresa fuerzas, relaciones y transformaciones (Lynn, 1999); (c) la idea del algoritmo entendido como modo de pensamiento, donde el diseño computacional, deja de ser enten-

dido como una herramienta, para constituirse en reorganización cognitiva del proyecto, donde se piensa en reglas, iteraciones, dependencias, restricciones y comportamientos, el equivalente a una inteligencia proyectual que trabaja productivamente con la complejidad (Terzidis, 2006; Menges, 2012); (e) la reformulación simultánea de forma, estructura, materialidad y fabricación a través de la aplicación de procesos computacionales permitiendo una síntesis entre cálculo y tectónica (Oxman y Oxman, 2010); (f) el surgimiento del concepto de morfogénesis digital, que se vuelve un articulador que permite comprender que el organicismo digital opera sobre la misma pregunta que la morfogénesis biológica pero en un entorno computacional, donde el proyecto se vuelve un campo de negociación entre intención, algoritmo, datos y comportamiento emergente, un cambio de paradigma proyectual donde el diseño pasa a programarse, simularse y emerger (Leach, 2009).

5. Ecología y regeneración

En esta área la producción de conocimiento relevada entiende al diseño sea material, arquitectónico o urbano, como sistemas de intercambio continuo de energía y materia, donde se diseñan relaciones simbióticas que benefician a las partes, bajo supuestos ecológicos que buscan la sostenibilidad. Se trata de una reorganización y reorientación regenerativa del proyecto dentro de una visión sistémica de la vida y de la responsabilidad ambiental, recuperando la condición ecológica del diseño.

Estas ideas son parte del surgimiento de aproximaciones diversas relacionadas con la comprensión de un diseño participante en redes más amplias: (a) la idea de ecosistema como unidad dinámica de relaciones energéticas y materiales, donde las acciones del diseño son vistas como una inserción dentro de flujos, ciclos y equilibrios metaestables (Odum, 1969); (b) la adopción de una comprensión relacional, donde cada acción de diseño afecta múltiples niveles del sistema, ya la que vida se organiza como una red (Capra, 1996) y a la integración de biología, cognición, ecología y teoría social (Capra y Luisi, 2014), que permite la introducción del diseño regenerativo, la idea de coexistencia, simbiosis e interdependencia como cambio ontológico (Margulis, 1998) y el diseño como sistema integrado en redes socioecológicas complejas (Thackara, 2005); (c) la formulación de la circularidad del diseño a través del *Cradle to Cradle* que sostiene que los sistemas de producción deben reorganizarse en ciclos donde los materiales circulen sin convertirse en residuos definitivos. Estas ideas establecen una lógica para busca repensar la relación diseño, industria y sostenibilidad desde principios metabólicos (McDonough y Braungart, 2002).

Discusión y conclusiones

El análisis documental identificó 5 áreas temáticas y permitió estructurar una matriz interpretativa que los organiza según dominios conceptuales diferenciados, interconectados y que están en evolución, en una brevísima actualización de los últimos 5 años a la fecha podemos definir:

Naturaleza y transferencia de conocimiento: el área se expande hacia una comprensión más compleja de la transferencia de conocimiento, integrando enfoques provenientes de las ciencias de la complejidad, la ecología y el aprendizaje sistémico. El concepto de biomimesis avanza hacia modelos de inteligencia distribuida y redes adaptativas (Wahl, 2020; Ryan, 2021) y el aprendizaje bioinspirado se consolida como una práctica epistemológica que articula observación científica, abstracción conceptual y experimentación proyectual, ampliando las posibilidades del diseño.

Arquitectura bioinspirada: en esta área la arquitectura bioinspirada opera un desplazamiento que va de la analogía formal a la integración de sistemas arquitectónicos adaptativos y performativos (Knippers y Speck, 2019; Menges, 2021). La arquitectura encuentra un marco de redefinición como sistema ambiental activo, capaz de establecer relaciones dinámicas con su entorno y de integrarse en ciclos energéticos y materiales, pasando del concepto de edificios estáticos a la idea de infraestructuras adaptativas y ecológicamente sensibles.

Biodiseño y materialidad: el área del biodiseño se consolida como uno de los campos emergentes más dinámicos dentro de la investigación actual en diseño, en relación con la biofabricación, la experimentación con materiales vivos y el desarrollo de sistemas materiales cultivados. La materialidad se ve convertida en un sistema dinámico, cuyo comportamiento puede ser inducido, orientado y negociado mediante procesos biológicos y computacionales (Oxman, 2016; Antonelli y Burckhardt, 2020), lo que implica cambios en los procesos de fabricación, y dimensión ecológica/experimental del proyecto.

Organicismo digital y bioaprendizaje: en el área se fortalece el organicismo digital con la incorporación de inteligencia artificial, aprendizaje automático y sistemas generativos avanzados que amplifican las capacidades del diseño computacional (Menges, 2021; Oxman, 2020; Leach, 2009) y se consolida como una nueva forma de pensamiento proyectual.

Ecología y regeneración: en esta área el concepto de ecología evoluciona hacia modelos regenerativos que superan las ideas de sostenibilidad, orientándose hacia la restauración de sistemas ambientales y sociales (Wahl, 2020; Mang y Reed, 2019; Raworth, 2020), donde el diseño se vuelve una práctica que opera dentro de sistemas socio-ecológicos complejos. La interacción entre estos núcleos sugiere que el campo del diseño bioinspirado es parte de una red dinámica que se reorganiza conforme las nuevas demandas tecnológicas, ambientales y sociales. En este sentido, la evolución del campo puede entenderse como un proceso de combinación progresiva, donde la convergencia entre materialidades, procesos computacionales y pensamiento ecológico configura nuevas formas de pensamiento proyectual (*Ver Figuras 3 y 4*).

Año	Etapa	Claves dominantes	Publicación
2021	Fundación	Interdisciplina / Transdisciplina	Cuadernos 140
2022	Consolidación	Biomimética aplicada	Cuaderno 149
2023	1ºExpansión	Aprendizaje bioinspirado / Materialidad bioinspirada	Cuaderno 178 y 190
2024	Integración	Aprendizaje bioinspirado / Inteligencias naturales	Cuaderno 239 y 220
2025	Maduración	Ecología material / Organicismo digital	Cuaderno 256 y 262
2026	2ºExpansión	Bioarte, Biodiseño, materiales emergentes regeneración / Organicismo digital	Cuaderno 300, 307, 308

3

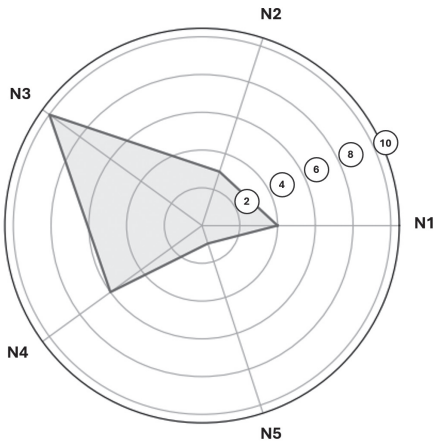


Figura 3. Evolución temática por años, etapas y claves dominantes del corpus analizado (Fuente propia).
Figura 4. Incidencia de las áreas conceptuales dentro del corpus analizado (Fuente propia).

4

El análisis permitió identificar algunos vacíos significativos que delinear posibles temas de integrar a la agenda futura de la serie, relacionados con: (a) extender los principios del diseño bioinspirado hacia nuevas escalas, integrando infraestructura, metabolismo urbano y gobernanza ambiental; (b) documentar procesos de seguimiento de largo plazo, es decir estudios longitudinales que aporten datos en el tiempo de los materiales y sistemas propuestos; (c) la necesidad de incorporar metodologías que permitan evaluar el impacto social del diseño bioinspirado en contexto, y/o donde puedan evaluarse implicancias

sociales, culturales y comunitarias de manera sistemática; (d) los nuevos desafíos que reporta la actual incursión de la inteligencia artificial introduce nuevos desafíos dentro del crecimiento acelerado del pensamiento algorítmico. En este sentido la autonomía creciente que cobran los sistemas generativos plantea interrogantes sobre los aspectos de responsabilidad, control y transparencia en el diseño computacional que demanda prudencia y reflexión crítica; y (e) las ideas que surgen de los enfoques regenerativos requieren además de innovación material, tecnológica e impacto socio-ecológico positivo, el desarrollo de marcos regulatorios y la implementación de estrategias políticas capaces de sostener las transformaciones a largo plazo.

Finalmente, esta revisión documental no sólo contribuye a la comprensión estructural del curso de la Serie Diseño bioinspirado dentro de la Línea de Investigación N°4 Diseño en Perspectiva, sino que también propone una base conceptual que puede ser utilizada para orientar investigaciones futuras, cubrir vacíos de tratamiento, permitir relecturas, abrir interrogantes en nuevos análisis, gestionar el conocimiento de programas académicos y desarrollos proyectuales en contextos interdisciplinarios.

Artículos de investigación publicados de la Serie Diseño Bioinspirado (incluyendo Prólogos y Prefacios de los proyectos publicados) organizados por área conceptual

Pertenecen a los Proyectos del Eje Diseño-Ciencias de la Línea de Investigación N°4 Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño. Están disponibles en Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación (UP).

La organización de los artículos por áreas temáticas se realizó a partir de una lógica amplia, considerando que los contenidos presentan, en muchos casos, carácter transversal. En este sentido, un mismo artículo podría inscribirse en más de un área conceptual. Por razones de sistematización y sin desconocer la complejidad y superposición inherente, se asignó cada artículo a un área predominante.

1. Naturaleza y transferencia de conocimiento

- Alquezar Facca, Claudia — Sistemas biológicos y complejos como inspiración para soluciones de diseño sistémico. El Caso del FAB LAB Móvil Mauá (Cuaderno 220, págs. 217-241)
- Alquézar Facca, Claudia; Carvalho, Agda Regina; Orefice, Murilo Marcos; Tavares de Moraes, Viviane; Rocha, Cleomar — Biodiseño y bioaprendizaje: perspectivas identitarias para un territorio urbano (Cuaderno 220, pp. 243–266)
- Alquézar Facca, Claudia; Carvalho, Agda Regina; Tavares de Moraes, Viviane; Rocha, Cleomar — Biodiseño y Bioaprendizaje: Diálogo con sistemas naturales y complejos (Cuaderno 178, pp. 169–185)

- **Alves, Jorge Lino; Rangel, Bárbara; Alquezar Facca, Claudia** — La naturaleza y la tecnología como elementos interdisciplinarios en la enseñanza del diseño: Proyecto “No te desperdiciaremos” (Cuaderno 140, pp. 53–74)
- **Amato, Camilla** — Diseño biomimético para fomentar la aptitud de los niños para la lectura y contrarrestar el déficit de atención (Cuaderno 239, pp. 97–109)
- **Bruna, Paula** — Presume que eres la ciencia. La investigación artística como generadora de conocimiento (Cuaderno 300, págs. 99-115)
- **Câmara Bandeira de Figueiredo, Márcia** — La Bauhaus Vorkurs y los fundamentos tectónicos del diseño: diálogos entre teoría, práctica y enseñanza (Cuaderno 308, 2026)
- **Costa Couceiro, Mauro** — Realidades Extendidas (XR). Evolución Cognitiva y Analogías Biológicas en la Comunicación Científica (Cuaderno 149, págs. 75–90)
- **Di Bella, Daniela V.** — Diseño Bioinspirado: Áreas conceptuales de investigación 2020-2026 Línea de Investigación N°4 Diseño en Perspectiva (Cuaderno 308, 2026)
- **Estévez, Alberto T.** — Bioaprendizaje para una arquitectura y diseño sostenibles (Cuaderno 190, pp. 65–88)
- **Estévez, Alberto T.** — Del nacimiento de un nuevo lenguaje en arquitectura y diseño: entre la bioinspiración, el bioaprendizaje y lo biodigital (Cuaderno 220, pp. 23–43)
- **Fraile Narváez, Marcelo** — Del Microscopio a la Metrópolis: La influencia del Moho Limoso en el Diseño Urbano (Cuaderno 220, pp. 79–98)
- **Langella, Carla; Borghese, Flavia; Perricone, Valentina** — Inteligencia comunicativa: de la biología a la perspectiva del diseño (Cuaderno 239, pp. 211–225)
- **Nucci Porsani, Rodolfo; Pereira Raposo, Felipe; Ferro-Marqués, Larissa Raquel; Martín Fernández, Nathan; Demaison, André Leonardo** — La biomimética y su influencia en el diseño de productos. Una breve cronología y el estado del arte (Cuaderno 178, págs. 203-222)
- **Oliveira Clementino, Thamyres; de F. Soares, Theska Laila; Vieira de Arruda, Amilton José** — Comunicación por analogía: el aporte de la memoria como facilitadora de la percepción de artefactos biomiméticos (Cuaderno 149, pp. 167–187)
- **Palombini, Felipe Luis; Cidade, Mariana Kuhl; Freitas de Oliveira, Branca; de Araujo Mariath, Jorge Ernesto** — De la microscopía óptica a la microtomografía de rayos X: tecnologías de observación y análisis en enfoques transdisciplinarios para el diseño biónico y la botánica (Cuaderno 149, pp. 61–74)
- **Parra, Paulo** — Diseño simbiótico y sistemas naturales. Metodologías biotécnicas y metodologías biomórficas (Cuaderno 140, págs. 119–150)
- **Pontillo, Gabriele; Catalano, Claudio** — Emulando el genio de la naturaleza: el potencial transformador del diseño bioinspirado para la sostenibilidad y la innovación (Cuaderno 239, pp. 243–256)
- **Santulli, Carlo** — La respuesta variable al entorno de los tallos de las plantas como ejemplo de inteligencia natural (Cuaderno 239, pp. 227–242)
- **Sasaoka, Silvia; dos Reis Pereira, Marco Antonio** — Dimensión pedagógica del bambú en la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes de diseño (Cuaderno 178, pp. 223–237)
- **Serón Torrecilla, Francisco Javier** — La Bioinspiración y el bioaprendizaje en el diseño. Propuestas cruzadas (Cuaderno 178, págs. 187-202)

- **Di Bella, Daniela V.** — Aprendizaje Bioinspirado: El Diseño como disciplina y como proceso. Prólogo Cuaderno 178. 10° Proyecto de la Línea de Investigación N°4 Diseño en Perspectiva (Cuaderno 178, pp. 13–20)
- **Di Bella, Daniela V.** — Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad IV: Inteligencias naturales. Prólogo Cuaderno 239. 15° Proyecto de la Línea de Investigación N°4 Diseño en Perspectiva (Cuaderno 239, pp. 13–21)
- **Di Bella, Daniela V.** — Prefacio Cuaderno 140. Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad. Relaciones del Diseño con la Naturaleza, la Biología y la Tecnología. 6° Proyecto de la Línea de Investigación N°4 Diseño en Perspectiva (UPFE-ULVanvitelli-UP) (Cuaderno 140, págs. 13–21)
- **Di Bella, Daniela V.** — Prefacio Cuaderno 149. Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad II. Relaciones del Diseño con la Naturaleza, la Biología y la Tecnología. 7° Proyecto de la Línea de Investigación N°4 Diseño en Perspectiva (UPFE-ULVanvitelli-UP) (Cuaderno 149, pp. 13–23)

2. Arquitectura bioinspirada

- **Abdallah, Yomna K.** — Impresión 3D en arcilla de columnas biorreceptivas texturizadas: Hacia una tecnología de construcción democrática, sostenible y emergente (Cuaderno 220, pp. 45–77)
- **Abdallah, Yomna K.; Estévez, Alberto T.; Afsar, Secil** — Sistemas bioaprendidos y biorreceptivos de materiales biocompuestos en Arquitectura (Cuaderno 178, pp. 53–69)
- **Al Chami, Khadija; Estévez, Alberto T.; Abdallah, Yomna K.** — Neuroarquitectura: Mejorar el bienestar y la productividad a través del diseño espacial (Cuaderno 220, pp. 135–159)
- **Andrade, Tarciana; Beirao, José Nuno; Vieira de Arruda, Amilton José; Eysen, Carolina** — Hacia fachadas adaptables y receptivas: utilizando estrategias para transformar el material y los materiales biológicos en favor de la sostenibilidad (Cuaderno 149, pp. 37–59)
- **Andrade, Tarciana; Beirao, José Nuno; Vieira de Arruda, Amilton José; Santos, Hilma; Costa, Jullyene** — Fachadas adaptativas bioinspiradas en los movimientos násticos de las plantas (Cuaderno 239, pp. 61–78)
- **Costa Couceiro, Mauro; Vieira de Oliveira, Carina; Ribeiro Manaia, Mário** — El diseño arquitectónico bioinspirado: un lenguaje holístico con respuestas sostenibles y resilientes (Cuaderno 220, pp. 161–181)
- **Costa, Jullyene; Santos, Hilma; Andrade, Tarciana; Vieira de Arruda, Amilton José** — Patrones biofílicos inteligentes: un estudio sobre pautas como herramienta innovadora para la renovación de ambientes internos de viviendas sociales (Cuaderno 239, pp. 111–128)
- **da Silva Lima, Elton Cristovão; Cotrim Mateus, Luis Miguel; Vieira de Arruda, Amilton José** — El impacto de la Biomímesis en la experiencia sensorial: un análisis de la relación entre los sentidos humanos y la naturaleza en el proceso de diseño en Arquitectura (Cuaderno 239, pp. 23–42)
- **Di Salvo, Santina** — Materiales bioinspirados en la evolución de las pieles de los edificios (Cuaderno 190, pp. 133–153)

- **Fernandez-Borsot, Gabriel** — Imaginar futuros para la arquitectura (Cuaderno 308, 2026)
- **Fraile Narváez, Marcelo** — Diseño arquitectónico biodigital: reinterpretación de los principios compositivos de Guarini hacia una vivienda sostenible y adaptativa (Cuaderno 262, pp. 55–71)
- **Fraile-Narváez, Marcelo** — Arquitectura biodigital: la construcción de un pabellón manifiesto (Cuaderno 178, pp. 71–91)
- **Henriques, José Evandro; Vieira de Arruda, Amilton José; Schmidt III, Robert** — Estimado Arquitecto ¡Diseñe para la adaptabilidad! DfAD como práctica de diseño biomimético (Cuaderno 190, págs. 89-114)
- **Islas Valverde, Gustavo Jesús; Herrera Reyes, Lucila** — Arquitectura biomórfica de luminarias inspirada en aves: representaciones vivas que evocan interconexión con la naturaleza (Cuaderno 308, 2026)
- **Martínez Cendra, Francisco** — Domos Modulares Interconectados de Progresión Continua (Domos Amopa) (Cuaderno 149, págs. 111–130)
- **Monje Pascual, Ángela** — La piel como membrana funcional en el ámbito de la arquitectura (Cuaderno 256, pp. 155–167)
- **Queiroz, Natália; Ruttkay Pereira, Fernando Oscar** — Modelo matemático bioinspirado para establecer patrones complejos para fachadas paramétricas (Cuaderno 149, pp. 207–222)
- **Raonic, Aleksandra** — Práctica experimental. La Arquitectura como campo compartido y evolutivo de convivencia creativa (Cuaderno 220, págs. 183-215)
- **Sahagun Valenzuela, Miguel Isaac** — Del edificio máquina al edificio organismo: aproximaciones desde el biodiseño y la arquitectura bioclimática (Cuaderno 308, 2026)

3. Biodiseño y materialidad

- **Acioli, Clara; Franzato, Carlo** — Diseñar con hongos: propuesta para un biodiseño simpoiético (Cuaderno 239, pp. 129-151)
- **Alarcón Castro, Jimena** — Diseño de materiales emergentes desde un enfoque basado en la naturaleza (Cuaderno 149, pp. 223–235)
- **Alarcón Castro, Jimena** — Valorización de residuos de corcho en el ámbito del diseño de materiales emergentes (Cuaderno 190, pp. 155–164)
- **Arbulú Soto, Claudia** — El material biobasado como estrategia estética y política: entre el arte conceptual, la ecología y la gestión cultural sostenible (Cuaderno 307, 2026)
- **Barbosa de Araújo, Rodrigo; Vieira de Arruda, Amilton José; Alves, Jorge Lino; Carvalho Araújo, Paulo** — Enfoque biomimético para la experimentación y fabricación digital con material biológico: la ligereza y resistencia del Agave Sisalana (Cuaderno 149, pp. 237–266)
- **da S. Júnior, Marcelo Vicente; de F. Soares, Theska Laila; Vieira de Arruda, Amilton José** — Investigaciones a través de las plataformas virtuales de instituciones que desarrollan biomateriales y su relación con la sostenibilidad (Cuaderno 140, pp. 177–197)

- **da Silva de Santis, Sandra Helena; Pereira Marcicano, João Paulo** — Prácticas creativas y herramientas de diseño para el desarrollo de textiles tecnológicos: explorando el proceso experimental transmedia (Cuaderno 307, 2026)
- **de Arruda Torres, Pablo Marcel; Silva Furtado, Nyanne** — Desarrollo de órtesis para mano impresas en 3D: los casos de un abductor del pulgar y un inmovilizador de dedo (Cuaderno 256, pp. 189–202)
- **Dell'Aglio, Francesco** — Sonidos asombrosos: explotación de piedras para una poiesis sónica (Cuaderno 239, págs. 79–95)
- **El-Gazzar, Nadine T.; Estévez, Alberto T.; Abdallah, Yomna K.** — Materiales no Newtonianos a base de Almidón. Entre el análisis de propiedades y sus aplicaciones al Diseño Sostenible (Cuaderno 220, pp. 119–134)
- **Ferreira da Silva, Itamar; de Arruda Torres, Pablo Marcel; Herculano Rodrigues, Lucas Matheus; Rodrigues Silva, Emanuelle** — Rediseño de envases para productos industriales a partir del estudio de las estructuras naturales de semillas y frutos del semiárido brasileño (Cuaderno 220, pp. 267–287)
- **Ferreira de Almeida, María Cândida** — Cocreación con entidades bióticas (Cuaderno 239, pp. 273–290)
- **Freire de Oliveira, Ana Karla; Miranda de Oliveira, Antônio Roberto** — Diseño bioinspirado: compuesto sostenible para proyecto de cobogós (Cuaderno 256, pp. 203–232)
- **Gutiérrez Dewar, Sara (Sally)** — Creaciones simbiopoéticas: metamorfosis y agencia biomaterial en el arte y diseño contemporáneos (Cuaderno 307, 2026)
- **Islas Valverde, Gustavo Jesús** — Optimización y desarrollo sostenible: viabilidad metodológica en el diseño de biomateriales para el entorno construido (Cuaderno 262, pp. 245–26)
- **Kishimoto, Grace** — Biodiseño joyero: la creatividad del flujo y la serendipia en la experimentación material (Cuaderno 308, 2026)
- **Langella, Carla** — El biodiseño como estrategia de autonomía en situaciones de emergencia (Cuaderno 190, pp. 29–47)
- **Llorens Vargas, Andrea; Hernandis Ortuño, Bernabé** — Hacia una conciencia sostenible: metodología biomimética para la exploración de biomateriales en diseño de packaging (Cuaderno 307, 2026)
- **Loreto, Eduardo; González Pérez, Ane; Iradier Arce, Olga** — Biodesign Thinking: metodología de innovación desde lo material (Cuaderno 256, pp. 57–76)
- **Martíns Altissimo, Pedro Afonso; Martins Glufke, Ronaldo; Kuhl Ciudade, Mariana; Palombini, Felipe Luis** — Experimentación de biomateriales con residuos óseos para la fabricación de porcelana Bone China (Cuaderno 239, pp. 43–59)
- **Migliore, Enza; Verdolotti, Letizia; Langella, Carla; Liguori, Barbara** — Metaprotocolos de diseño de materiales: un método para experimentos de laboratorio basados en el diseño. El caso de la inteligencia porosa de la naturaleza como estrategia para la innovación de materiales (Cuaderno 239, pp. 191–209)
- **Miranda de Oliveira, Antônio Roberto; Vieira de Arruda, Amilton José; Langella, Carla** — La biomimética como estrategia para el desarrollo de estructuras bioinspiradas para la absorción de energía a base de frutas (Cuaderno 149, pp. 189–206)

- **Miranda de Oliveira, Antônio Roberto; Vieira de Arruda, Amilton José; Langella, Carla; Montes Causil, Over** — Nuevas aplicaciones en el campo del biodiseño: Un enfoque de empaques naturales (Cuaderno 190, pp. 201–213)
- **Orefice, Murilo Marcos; Toledo Sanjar Mazzilli** — Imágenes de los papeles: fibras vegetales como bioinspiración para la elaboración de grabados generados con matrices impresas en 3D (Cuaderno 308, 2026)
- **Pérez Lago, Lucía; Sánchez, Ángel; Cancela Carral, Ángeles; Picos, Juan** — Uso de recursos forestales para la fabricación de bioproductos a base de micelio de hongos: evaluación mecánica de biocompuestos lignocelulósicos. Investigación y documentación de la viabilidad técnica de la bioproducción de materiales alternativos (Cuaderno 300, págs. 235–247)
- **Perricone, Valentina; Mármo, Francesco; Langella, Carla; Pontillo, Gabriele; Rosati, Luciano; Candia Carnevali, Maria Daniela** — Diseño mecánico de la prueba de equinoides y sus potencialidades biomiméticas (Cuaderno 149, pp. 91–109)
- **Pinto, Raúl; Bandeira Maia, Pedro** — Narrativas en biodiseño: entre poiesis y praxis (Cuaderno 140, pp. 93–117)
- **Pizarro Juanas, Esther** — Explorando la Ecología Material: materiales biobasados, taxonomías y procesados (Cuaderno 256, pp. 31–55)
- **Pizarro Juanas, Esther; Marcos Solórzano, Isabel; Trigo Morán, Miguel** — EcoMat: Una materioteca pedagógica para la enseñanza e investigación en materiales emergentes biobasados (MEB) (Cuaderno 307, 2026)
- **Pizarro Juanas, Esther; Marcos Solórzano, Isabel; Trigo Morán, Miguel** — Haceres transversales y nuevas materialidades: una mirada crítica desde el proyecto EcoMat (Cuaderno 307, 2026)
- **Pizarro Juanas, Esther; Marcos Solórzano, Isabel; Trigo Morán, Miguel** — Futuros biobasados. Materialidades emergentes y territorios de innovación en EcoMat (Cuaderno 300, págs. 75–97)
- **Porto Rodríguez, Daniel; Sánchez, Ángel; Cancela Carral, Ángeles; Picos, Juan** — Desarrollo y evaluación de placas de corcho-resina biodegradable para sustitución de microplásticos en superficies deportivas. Investigación y documentación de la viabilidad técnica de la bioproducción de materiales alternativos (Cuaderno 300, págs. 223–233)
- **Rego Robles, Miguel Ángel; Seguido Ramos, Cristina** — Didáctica experimental con materiales emergentes biobasados (MEB): innovación en el campo de la escultura (Cuaderno 307, 2026)
- **Romero Villamizar, Pedro Alejandro; Muñoz Girón, Miguel Angelo** — Diseño de un sistema biodegradable para la siembra, germinación y enraizamiento de semillas frutales (Cuaderno 239, pp. 291–305)
- **Santulli, Carlo** — Composites cultivados a partir de micelio como vía multidisciplinar para el desarrollo de materiales innovadores para el diseño y la arquitectura (Cuaderno 190, pp. 165–179)
- **Santulli, Carlo** — El diseño de fibras vegetales como compuestos biomiméticos (Cuaderno 149, pp. 131–143)
- **Serrot, María Claudia** — Diseño y bioartefactos: análisis de la obra Entretejido, sistema de domesticación de las raíces (Roots Systems Domestication) de la diseñadora y artista Diana Scherer (Cuaderno 239, pp. 257–271)

- **Tavares de Moraes, Viviane; Carvalho, Agda Regina; Kishimoto, Grace** — Texturas invisibles: estructuras microscópicas como poros de la imaginación y mapas de dispersión en la creación de joyería (Cuaderno 307, 2026)
- **Trigo Morán, Miguel** — Reaprender el material. El cultivo como práctica del diseño circular (Cuaderno 307, 2026)
- **Trigo Morán, Miguel; Curbelo Piñero, Daniel** — Redefiniendo la celulosa. La rama verde de los nuevos materiales (Cuaderno 256, págs. 77–92)
- **Vicente, Marcelo; Langella, Carla; Nichilo Nichilò, Giovanna; Vieira de Arruda, Amilton José** — Enfoque híbrido de diseño y ciencia para experiencias materiales: reinterpretando la toba napolitana (Cuaderno 239, pp. 171–189)
- **Zepesky, Gladys Liva D.** — Ética y estética en Arquitectura: Biomateriales (Cuaderno 220, pp. 289–299)
- **Arruda, Amilton; Langella, Carla** — BioDiseño, Innovación y Transdisciplinariedad (Cuaderno 140, págs. 23–33)
- **Arruda, Amilton; Langella, Carla** — BioDiseño, Innovación y Transdisciplinariedad (Cuaderno 149, págs. 25–35)
- **Di Bella, Daniela V.** — Creatividad y Biodiseño II. Prólogo Cuaderno 307 (Cuaderno 307, págs. 2026)
- **Di Bella, Daniela V.** — Creatividad y Biodiseño. Prólogo Cuaderno 256 (Cuaderno 256, págs. 13–22)
- **Di Bella, Daniela V.** — Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad III: Biodiseño y producción en tiempos de crisis. Prólogo Cuaderno 190 (Cuaderno 190, págs. 13–27)
- **Pizarro Juanas, Esther** — Creatividad y Biodiseño. Prefacio (Cuaderno 256, págs. 23–29)
- **Marcos Solórzano, Isabel; Trigo Morán, Miguel** — Prefacio (Cuaderno 307, págs. 2026)

4. Organicismo digital y bioaprendizaje

- **Abdallah, Yomna K.; Estévez, Alberto T.** — El acceso abierto y rápido de las herramientas de diseño generativo de IA (de texto a 3D) a la expresión morfológica del nivel de estructura jerárquica córtico-trabecular para el diseño biomimético similar al hueso (Cuaderno 262, pp. 41–53)
- **Al Chami, Khadija** — Generación y visualización de imágenes a partir de ondas cerebrales: una revisión de las tecnologías actuales y direcciones futuras (Cuaderno 262, pp. 93–104)
- **Alquezar Facca, Claudia** — Organicismo digital y bioaprendizaje: la intersección entre estructuras matemáticas, inteligencia artificial y fabricación aditiva en el diseño (Cuaderno 262, pp. 179–205)
- **Alquezar Facca, Claudia** — Poéticas Algorítmicas: inteligencia artificial, bioinspiración y reproducibilidad técnica en la joyería contemporánea (Cuaderno 307, 2026)
- **Alves Maciel Filho, Luiz Valdó; Silva Nogueira, Antonio Henrique; Vieira de Arruda, Amilton José; Oliveira Clementino, Thamyres** — El uso de herramientas de fabricación digital para la innovación social y ambiental en tiempos de crisis postpandemia (Cuaderno 190, pp. 181–200)

- **Baquero, Pablo; Giannopoulou, Effimia** — Mecanismo fuerza-forma-patrón para estructuras de cáscara. Un proceso de aprendizaje automático y de usuario para la eficiencia de fabricación y el rendimiento estructural (Cuaderno 178, pp. 93–111)
- **de Arruda Torres, Pablo Marcel; Costa Araújo, Mylena; de Barros Macedo Veloso, Ísis Tatiane** — Inteligencia artificial generativa e impresión 3D aplicadas en el diseño y la producción de una órtesis de agarre adaptativa para personas con parálisis cerebral (Cuaderno 308, 2026)
- **Estévez, Alberto T.** — Organicismo Digital (Cuaderno 262, págs. 25–40)
- **Estévez, Alberto T.; Warang, Angad**—Sistemas de diseño procedimental. Implementando el bioaprendizaje (biolearning) como procedimientos generativos para el Diseño Arquitectónico (Cuaderno 178, pp. 21–52)
- **Fonseca Pinho da Costa, Joana** — Arquitectura digital emergente conducida por luz solar a hologramas de transmisión (Cuaderno 262, pp. 105–133)
- **Freile Narváez, Marcelo** — El hongo que se comió la arquitectura de Le Corbusier: Algoritmos bioinspirados y morfogénesis digital para una arquitectura adaptativa (Cuaderno 308, 2026)
- **Halabi, Maruan** — Organicismo digital y bioaprendizaje: de la generación algorítmica a la materialización de patrones islámicos mediante inteligencia artificial y fabricación digital (Cuaderno 308, 2026)
- **Ito, Germán; Laudado, Flavia; García, Sabrina; Arnolds, Imanol** — SoundBlocks: Diseño de objetos sonoros modulares interactivos para la experimentación artística (Cuaderno 308, 2026)
- **Maksoud, Mohamad** — Inteligencia Artificial y la Reconstrucción Urbana de Siria (Cuaderno 220, págs. 99–117)
- **Rodera Martínez, Paloma** — La Inteligencia Artificial como aliada en el proceso creativo: un estudio de caso con celulosa bacteriana como biomaterial para el diseño (Cuaderno 256, pp. 93–110)
- **Sahagun Valenzuela, Miguel Isaac** — La integración entre biofilia y lo digital en arquitectura, diseño y urbanismo a través del organicismo digital (Cuaderno 256, pp. 233–251)
- **Salles, Alejandro; Ullmann, cristiano; Nivoloni, Graziela; San, Indio** — En tiempos de crisis: hagamos diseño, soñemos un nuevo diseño. Innovación, Nuevos Materiales (bio-diseño), Fabricación Digital e Inteligencia Artificial (Cuaderno 190, págs. 215–233)
- **Sattele Gunther, Vanessa** — Procesos co-creativos con IA: dos enfoques comparativos (Cuaderno 262, pp. 229–243)
- **Silva Nogueira, Antonio Henrique; Vieira de Arruda, Amilton José** — El uso de la inteligencia artificial como estrategia para el mimetismo natural en artefactos de diseño (Cuaderno 239, pp. 153–170)
- **Szlifyman, Mariel** — Diseño y curaduría de artes tecnológicas: convergencias y relatos intermediales en el espacio (Cuaderno 262, pp. 135–153)
- **Tello Bragado, Eli Josue** — Concepción digital paramétrica: Uso y aplicación de Lenguajes de Programación Visual en la exploración paramétrica de alternativas de solución a problemáticas globales (Cuaderno 262, págs. 207–228)
- **Ulver Masalyka, Marina Nadia** — Aprendizaje bioinspirado e Inteligencia Artificial para la enseñanza del diseño del futuro (Cuaderno 262, pp. 155–178)

- **Warang, Angad; Estévez, Alberto T.** — Exoesqueletos algorítmicos: extracción de biointeligencia de exoesqueletos orgánicos encontrados en la naturaleza (Cuaderno 262, págs. 73–92)
- **Warang, Angad; Estévez, Alberto T.** — Fabricación de exoesqueletos algorítmicos: aprovechamiento de la integridad estructural de los exoesqueletos para optimizar los ciclos de fabricación (Cuaderno 308, 2026)
- **Di Bella, Daniela V.** — Aprendizaje Bioinspirado III: Organicismo Digital. Prólogo Cuaderno 262 (Cuaderno 262, págs. 13-23)
- **Di Bella, Daniela V.** — Organicismo Digital y Bioaprendizaje. Prólogo Cuaderno 308 (Cuaderno 208, 2026)

5. Ecología y regeneración

- **Arévalo, Ali** — Cuerpos que fabulan futuros. Materialidades disidentes y temporalidades entrelazadas (Cuaderno 300, págs. 185-202)
- **Dávila Urrutia, Sergio** — Del objeto al sujeto: el giro biofílico en el diseño (Cuaderno 307, 2026)
- **Espinell, José Carlos; Parker, Jennifer** — Transformar el aire. Poéticas de sostenibilidad en la intersección Arte-Ciencia (Cuaderno 300, págs. 167–184)
- **Gutiérrez Dewar, Sara (Sally)** — Cuando somos río (Cuaderno 256, págs. 131-153)
- **Iglesias, Antía** — Arte al borde de la naturaleza. Lo híbrido y los límites de lo natural: colectividades reactivas en la era del antropoceno (Cuaderno 300, pp. 33–47)
- **Iglesias, Antía** — De lo ecotópico a lo apocalíptico: relatos climáticos multiespecie y organismos vivos como agentes narrativos en prácticas de arte y diseño (Cuaderno 307, 2026)
- **Lameiro, Tatiana** — Materialidades sensibles: cuerpos, memorias y ecologías del diseño (Cuaderno 300, pp. 203–221)
- **Lavellés, Elena** — Materialidades en transición: arte, energía y diseño para futuros sostenibles (Cuaderno 307, 2026)
- **Lavellés, Elena** — Pliegues y fracturas. Estratigrafía forense como herramienta artística para leer el territorio (Cuaderno 300, pp. 139-166)
- **López del Rincón, Daniel** — Hacia una historia postnatural del Arte. De la pintura de paisaje al Bioarte (Cuaderno 300, págs. 49–60)
- **Morilla, Santiago** — Dispositivos rituales para generar humusidades. Sobre hongos biosonificados y otros compostajes de la tecnodiversidad artística (Cuaderno 300, págs. 117-138)
- **Pazmino, Ana Verónica** — La interdisciplinariedad: un camino para la inserción de la sustentabilidad en cursos de Diseño de Producto (Cuaderno 140, pp. 75–91)
- **Pizarro Juanas, Esther** — Ecosofía, bioarte y biomaterialidad. Un enfoque interespecies para la regeneración ecológica (Cuaderno 300, págs. 61–73)
- **Soler Baena, Ana; Cancela Carral, Ángeles** — Arte y Ciencia o Ciencia y Arte: espacios de convergencia y creación compartida. El marco institucional que acoge Arte al borde de la naturaleza (Cuaderno 300, pp. 23-32)

- **Toro-Rivadeneira, Dancizo Y.** — La síntesis entre ecología y evolución como fundamento ético y estético en el antropoceno: poéticas y miméticas eco-evo (Cuaderno 256, pp. 111–129)
- **Di Bella, Daniela V.** — Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo. Prólogo Cuaderno 220 (Cuaderno 220, págs. 13-21)
- **Di Bella, Daniela V.** — Bioarte y ecologías emergentes. Prólogo Cuaderno 300 (Cuaderno 300, págs. 13-21)

Referencias bibliográficas

- Addadi, L., & Weiner, S. (1997). Biomineralization: A structural perspective. *Journal of Structural Biology*, 119(1), 1–2. <https://doi.org/10.1006/jsbi.1997.386>
- Antonelli, P., & Burckhardt, B. (2020). *Neri Oxman: Material ecology*. Museum of Modern Art (MoMA).
- Ball, P. (2009). *Shapes: Nature's patterns: A tapestry in three parts*. Oxford University Press.
- Bennett, J. (2010). *Vibrant matter: A political ecology of things*. Duke University Press.
- Benyus, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*. HarperCollins.
- Boyer, B., Cook, J. W., & Steinberg, M. (2011). *In studio: Recipes for systemic change*. Sitra, Helsinki Design Lab.
- Capra, F. (1996). *The web of life: A new scientific understanding of living systems*. Anchor Books.
- Capra, F., & Luisi, P. L. (2014). *The systems view of life: A unifying vision*. Cambridge University Press.
- Camere, S., & Karana, E. (2018). Fabricating materials from living organisms: An emerging design practice. *Journal of Cleaner Production*, 186, 570–584. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.081>
- Cerpina, Z., & Stenslie, S. (2022). *The Anthropocene cookbook: Recipes and opportunities for future catastrophes*. MIT Press.
- Collet, C. (Ed.). (2013). *Alive: New design frontiers*. V&A Publishing.
- Collet, C. (2018). *Biodesign: Nature + science + creativity*. Thames & Hudson.
- Collet, C. (2017). Vivo: Advances in living architecture. *Architectural Design*, 87(2), 84–91.
- Crawford, A., In-na, P., Caldwell, G., Armstrong, R., & Bridgens, B. (2022). Clay 3D printing as a bio-design research tool. *Architectural Science Review*. <https://doi.org/10.1080/00038628.2022.2038935>
- Di Bella, D. V. (2025). Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño. +10 años de Investigación compartida CMU-UP. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, (264), 25–60. Universidad de Palermo.
- Frazer, J. (1995). *An evolutionary architecture*. Architectural Association.
- Fry, T. (2004). The voice of sustainment: The dialectic. *Design Philosophy Papers*.
- Ginsberg, A. D., & Chieza, N. (2018). Otros futuros biológicos. *Journal of Design and Science*. <https://doi.org/10.21428/566868b5>
- Gordon, J. E. (1978). *Structures: Or why things don't fall down*. Da Capo Press.

- Gruber, P. (2011). *Biomimetics in architecture: Architecture of life and buildings*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-7091-0286-7>
- Gruber, P., & Imhof, B. (2010). *Built to grow: Blurring architecture and biology*. Springer.
- Haraway, D. (2016). *Staying with the trouble: Making kin in the Chthulucene*. Duke University Press.
- Helms, M., Vattam, S. S., & Goel, A. K. (2009). Biologically inspired design: Process and products. *Design Studies*, 30(5), 606–622. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2009.04.003>
- Hensel, M. (2010). *Emergent technologies and design: Towards a biological paradigm for architecture*. Routledge.
- Knippers, J., & Speck, T. (2012). *Design and construction principles in nature and architecture*. Universität Stuttgart, Institute of Building Structures and Structural Design. (Nota: publicación institucional; confirmar editorial si usás versión Springer posterior).
- Knippers, J., & Speck, T. (2019). *Biomimetic research for architecture and building construction*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-03968-9>
- Leach, N. (Ed.). (2009). *Digital morphogenesis*. Wiley.
- Lynn, G. (1999). *Animate form*. Princeton Architectural Press.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press.
- Margulis, L. (1998). *Symbiotic planet: A new look at evolution*. Basic Books.
- Menges, A. (2012). *Computational design thinking*. Wiley.
- Myers, W. (2012). *Bio design: Nature + science + creativity*. Museum of Modern Art (MoMA).
- Myers, W. (2018). *Bio art: Altered realities*. Thames & Hudson.
- Niklas, K. J. (1994). *Plant biomechanics: An engineering approach to plant form and function*. University of Chicago Press.
- Odum, E. P. (1969). The strategy of ecosystem development. *Science*, 164(3877), 262–270. <https://doi.org/10.1126/science.164.3877.262>
- Oxman, N. (2016). Material ecology. En K. Thompson (Ed.), *Designing for the sixth extinction* (pp. 41–49). Royal College of Art. (Nota: “Material ecology” suele citarse como capítulo o conferencia; verificar versión específica que uses).
- Oxman, N., & Oxman, R. (Eds.). (2014). *Material ecology*. MIT Press.
- Oxman, R., & Oxman, R. (Eds.). (2010). *The new structuralism: Design, engineering and architectural technologies*. Wiley.
- Pawlyn, M. (2011). *Biomimicry in architecture*. RIBA Publishing.
- Pawlyn, M. (2019). *Biomimicry in architecture* (2nd ed.). RIBA Publishing.
- Pedersen Zari, M. (2018). *Regenerative urban design and ecosystem biomimicry*. Routledge.
- Pohl, G., & Nachtigall, W. (2015). *Biomimetics for architecture & design: Nature – analogies – technology*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-46374-2>
- Ramsgaard Thomsen, M. (2013). Design modelling with living systems. En A. Menges & S. Reichert (Eds.), *Advancing wood architecture* (pp. 152–165). Routledge.
- Rawsthorn, A., & Antonelli, P. (2022). *Design emergency: Building a better future*. Phaidon.
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92–96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>
- Wahl, D. C., & Baxter, S. (2008). The designer’s role in facilitating sustainable solutions. *Design Issues*, 24(2), 72–83.

- Terzidis, K. (2006). *Algorithmic architecture*. Architectural Press.
- Thompson, D. W. (1917). *On growth and form*. Cambridge University Press. (Si usás edición moderna, citar año de esa edición).
- Vincent, J. F. V., Bogatyreva, O. A., Bogatyrev, N. R., Bowyer, A., & Pahl, A.-K. (2006). Biomimetics: Its practice and theory. *Journal of the Royal Society Interface*, 3(9), 471–482. <https://doi.org/10.1098/rsif.2006.0127>
- Vogel, S. (1998). *Cat's paws and catapults: Mechanical worlds of nature and people*. Cambridge University Press.
- Zari, M. P. (2007). Biomimetic approaches to architectural design. En *SB07 New Zealand Sustainable Building Conference Proceedings* (pp. 1–10).
- Zhou, J., Barati, B., Giaccardi, E., & Karana, E. (2022). Habitabilities of living artefacts. *International Journal of Design*, 16(2), 57–74.
- Zhou, J., Barati, B., Wu, J., Scherer, D., & Karana, E. (2021). Digital biofabrication to realize the potentials of plant roots. *Bio-Design and Manufacturing*, 4(1), 111–122.


Abstract: At present, bioinspired design constitutes a field of research and practice in continuous evolution, integrating architecture, design, biology, biolearning, materials science, computation, and ecological thinking. Its consolidation responds to the recognition that nature, in its relationship with Design, reveals that contemporary design problems require conceptual frameworks capable of integrating complexity, adaptation, sustainability, and systemic thinking. Within this context, ideas associated with biodesign, bioart, biodigital organicism, regenerative design, and computational design become part of a shared space of epistemological and project-based inquiry.

This paper reviews the sustained research production developed between 2020 and 2026 within the projects of the *Bioinspired Design* series, corresponding to the Design-Sciences axis of Research Line No. 4 *Design in Perspective: Design Scenarios*.

Keywords: Transdisciplinarity - Project-based disciplines - Bioinspired learning - Digital organicism - Biodesign - Bioart - Regenerative design - Computational design - Conceptual cores

Resumo: Na atualidade, o design bioinspirado constitui um campo de investigação e prática em constante evolução, que articula arquitetura, design, biologia, bioaprendizagem, ciência dos materiais, computação e pensamento ecológico. Sua consolidação responde ao reconhecimento de que a natureza, em sua relação com o Design, evidencia que os problemas contemporâneos do design exigem marcos conceituais capazes de integrar complexidade, adaptação, sustentabilidade e pensamento sistêmico. Nesse contexto, as ideias vinculadas ao biodesign, à bioarte, ao organicismo biodigital, ao design regenerativo e ao design computacional tornam-se parte de um mesmo espaço de busca epistemológica e projetual. Este texto revisa a produção de investigação sustentada no período de 2020 a 2026, desenvolvida nos projetos da série *Design Bioinspirado*, pertencente ao eixo Design-Ciências da Linha de Pesquisa N° 4 *Design em Perspectiva: Cenários do Design*.

Palavras-chave: Transdisciplinaridade - Disciplinas projetuais - Aprendizagem bioinspirada - Organicismo digital - Biodesign - Bioarte - Design regenerativo - Design computacional - Núcleos conceituais

Daniela V. Di Bella es Arquitecta (Universidad de Morón), Especialista en Diseño Arquitectónico (UM), Magíster en Gestión del Diseño (Universidad de Palermo), Doctorado en Educación Superior (UP) cursado completo, actualmente en etapa de elaboración de tesis doctoral. Se desempeña como Coordinadora de la Incubadora de Proyectos Interinstitucionales del Instituto de Investigación en Diseño (UP), donde lidera procesos de investigación aplicada, sistematización documental, articulación académica internacional, edición científico-técnica, gestión y producción editorial. Dirige la Línea de Investigación Diseño en Perspectiva, en el marco del acuerdo entre la Universidad de Palermo y Carnegie Mellon University. Investiga sobre transición, teoría y futuro del Diseño y la Arquitectura. Es Profesora Titular de Posgrado en Diseño (UP) donde integra el enfoque del Transition Design a su asignatura Diseño IV (MG Diseño). Colaboradora asociada de la red internacional del Transition Design Institute (Carnegie Mellon University, EEUU). www.linkedin.com/in/DanielaDiBella.  ORCID ID 0000-0003-0923-8755.