

# Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo

## Proyecto de Investigación N°4.13

(Treceavo proyecto de la Línea de Investigación 4: Diseño en Perspectiva. Escenarios del Diseño)

Directores del Equipo de Investigación

**Daniela V. Di Bella** Facultad de Diseño y Comunicación, Universidad de Palermo (Argentina)

**Alberto T. Estévez** Institute for Biodigital Architecture & Genetics de la Universitat Internacional de Catalunya, (Barcelona, España)

Instituto de Investigación en Diseño. Universidad de Palermo. Argentina (2024)

**Resumen: El Proyecto de Investigación 4.13** es continuidad del Proyecto Aprendizaje Bioinspirado I: El diseño como disciplina y como proceso, perteneciente a la Línea de Investigación N°4 Diseño en Perspectiva, Escenarios de Diseño. Tal como se afirma en el proyecto anterior, es 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. La Bioinspiración, y por tanto el Bioaprendizaje, atraviesan al Diseño en cruce con temas como organicismo, permacultura, biomorfismo, biomímesis, biónica, biofilia, capitalismo natural, economía circular, ecología material, neuroarquitectura, entre otros que orientan conquistas, búsquedas y objetivos en innovación de sistemas, procesos y productos. Este escenario viene representando una interpelación vertiginosa hacia la experimentación e investigación colaborativa multidisciplinar, que guía procesos y relaciones de Diseño en vínculo con la Naturaleza, la Biología y la Tecnología. Se comprende que el Diseño es un campo dinámico que actúa en un amplio espectro de áreas, que puede 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. El presente proyecto se centra en cómo el Diseño redefine y aborda las problemáticas e identifica oportunidades de acción para arribar a soluciones consistentes, especialmente en estudio de casos donde el diseño bioinspirado –extensivamente el bioaprendizaje– se aplica para diseñar elementos, espacios, estructuras, edificios, entornos y sistemas sostenibles, en tanto aumentan la capacidad de innovación, adaptabilidad, eficiencia y competencia en el Diseño, la Arquitectura y el Urbanismo.

**Palabras clave:** Diseño - Biología - Tecnología Digital - Bioinspiración - Bioaprendizaje - Tradición - Contemporaneidad - Innovación - Adaptabilidad - Eficiencia - Investigación multidisciplinar - Sostenibilidad

## Acerca del Proyecto 4.13 Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo

**El Proyecto 4.13 Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo** indaga la evolución de distintos proyectos *bio-inspirados* según el estado actual del arte y centra el foco en otro de los Escenarios del Diseño investigado por la Línea N°4, referido a los avances y solapamientos entre los campos sociales de la Biología, las Tecnologías Digitales, la Nanotecnología, la Ingeniería y las Disciplinas Proyectuales, asunto que instala una de las transformaciones más aceleradas del campo disciplinar del Diseño tanto en la Academia como en las acciones del mundo real. Este escenario viene representando una interpelación vertiginosa que transforma ese vínculo ineludible hacia exigencias inter-multi-transdisciplinarias, la experimentación en laboratorios de Diseño, la investigación colaborativa, el planteo de objetivos que guíen los procesos bio-inspirados hacia la sostenibilidad y los sistemas regenerativos, y una creciente y audaz plataforma de lanzamiento hacia la innovación, que sitúan al Diseño en el campo de la Ciencia.

Se acordó entre la Universidad de Palermo y Institute for Biodigital Architecture & Genetics de la Universitat Internacional de Catalunya, (Barcelona, España), avanzar en una investigación en la que participan académicos invitados de estas y otras Instituciones, con la coordinación compartida de Daniela V. Di Bella (UP, Argentina) y Alberto T. Estévez (IBAG-UIC, España), con el fin de impactar desde la educación universitaria, la investigación académica y las acciones de los diseñadores, hacia el potencial que la bioinspiración posee como forma y generatriz de soluciones sostenibles, sistemas regenerativos, espíritu biofílico, innovación y ejercicio profesional colaborativo.

Las reflexiones y los resultados obtenidos en el Proyecto 4.13 Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo son continuación de los Proyectos 4.10 Aprendizaje Bioinspirado: El Diseño como disciplina y como proceso, 4.11 Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad III: Biodiseño y producción en tiempos de crisis, 4.7 Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad II Relaciones del Diseño con la Naturaleza, la Biología y la Tecnología, 4.6 Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad I: Relaciones del Diseño con la Naturaleza, la Biología y la Tecnología; y guardan relación y comparten alguno de sus investigadores con los Proyectos 4.12 Visiones del Diseño VI. Artes y Diseños: Transiciones contemporáneas, 4.9 Visiones del Diseño V. Diseño y Antropoceno: Desafíos sostenibles, resilientes y regenerativos, 4.8 Transition Design II: Special Issue, 4.5 Visiones del Diseño IV: El Diseño como Tercer Cultura, 4.4. Visiones del Diseño III: Problematicar el Diseño para comprender su complejidad, 4.3 Visiones del Diseño II: Diseñadores Eco-Sociales, 4.2 Visiones del diseño I. El diseñador como agente de cambio y 4.1 Perspectivas del Diseño, El diseño en nuevos escenarios disciplinares, en el marco de la misma Línea de Investigación y bajo la misma Directora Daniela V. Di Bella. Sus principales objetivos son:

- Investigar el vínculo Diseño-Ciencias y las ideas que abordan y atraviesan al Diseño como disciplina y como proceso, cruzando temas como arquitectura biodigital y genética, arquitectura generativa, neuroarquitectura, arquitectura inteligente, inteligencia artificial, organicismo, permacultura, biomorfismo, biomimesis, biónica, biofilia, capitalismo natural, economía circular, ecología material, entre otros que orientan conquistas, búsquedas y objetivos en innovación de sistemas, procesos y productos, en las áreas de la bioinspiración y el bioaprendizaje de las disciplinas proyectuales.
- Investigar, explorar y proponer soluciones de diseño bio-inspirado, basadas en la sostenibilidad ambiental, social y económica, de acuerdo con la delicada dinámica de los ecosistemas, la circularidad de los ciclos de vida y la optimización en el consumo de materiales y energía.
- Reflexionar y orientar a los profesionales del ámbito de los campos proyectuales, hacia el ejercicio de buenas prácticas profesionales, relacionadas con la responsabilidad social y ecológica, explorando el desarrollo de propuestas de Diseño de enfoque bio-inspirado, regenerativo y biofílico.
- Contribuir a la evolución de la disciplina y la innovación a través de un diseño con enfoque multidisciplinar, que experimenta, crea, desarrolla y gestiona desde las fronteras de su relación con otras disciplinas, situación que expande los marcos tradicionales de su ejercicio y aplicación hacia el campo de las ciencias.

**La Línea de Investigación 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:

- **Eje Diseño-Ciencias:** en colaboración con el Institute for Biodigital Architecture & Genetics de la Universitat Internacional de Catalunya (Barcelona, España), Universidad Federal de Pernambuco (Brasil), Università degli Studi di Napoli Federico II (Italia) y Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli (Italia). Incluye en este eje hasta el presente cinco proyectos finalizados: **4.6** y **4.7** Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad I y II: Relaciones del Diseño con la Naturaleza, la Biología y la Tecnología (respectivamente), ambos coordinados por Amilton José Vieira de Arruda (Universidad Federal de Pernambuco, Brasil), Carla Langella (Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli, Italia) y Daniela Di Bella (UP, Argentina); **4.11** Diseño, Innovación y Transdisciplinariedad III: Biodiseño y producción en

tiempos de crisis coordinado por Amilton José Vieira de Arruda (Universidad Federal de Pernambuco, Brasil), Carla Langella (Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia) y Daniela Di Bella (UP, Argentina); **4.10** Aprendizaje Bioinspirado: El Diseño como disciplina y como proceso y **4.13** Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo coordinados por Alberto T. Estévez (IBAG-UIC, España) y Daniela Di Bella (UP, Argentina).

• **Eje Diseño-Humanidades:** en colaboración con la School of Design at Carnegie Mellon University (Estados Unidos). Incluye hasta el presente en este eje nueve proyectos finalizados: **4.1** Diseño para la Transición: Perspectivas del Diseño, **4.2** Visiones del Diseño I: El Diseñador como Agente de Cambio, **4.3** Visiones del Diseño II: Diseñadores Eco-Sociales, **4.4** Visiones del Diseño III: Problematizar el Diseño para comprender su complejidad, **4.5** Visiones del Diseño IV: El Diseño como Tercer Cultura, **4.8** Transition Design II: Special Issue, **4.9** Visiones del Diseño V. Diseño y Antropoceno: Desafíos sostenibles, resilientes y regenerativos, **4.12** Visiones del Diseño VI. Artes y Diseños: Transiciones contemporáneas, y **4.14** Visiones del Diseño VII. Alfabetización ecológica y Transiciones sostenibles coordinados por Daniela V. Di Bella (UP, Argentina) y Terry Irwin (CMU, EEUU).

## Resultados del Proyecto 4.13 Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo

### a)- Publicaciones

#### **Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo**

Cuaderno del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación N°220 (2024/2025) Coordinación Daniela V. Di Bella (Universidad de Palermo, Argentina) y Alberto T. Estévez (Universitat Internacional de Catalunya, iBAG-UIC Barcelona, España). Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. Buenos Aires, Argentina. ISSN Impresión: 1668-0227. ISSN Online: 1853-3523. DOI: <https://doi.org/10.18682/cdc.vi206>. Esta edición de Cuadernos documenta y comunica los resultados alcanzados en el Proyecto 4.13 Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo y a continuación se detallan los autores y artículos contenidos en ella:

**Daniela V. Di Bella** (2024/2025) Aprendizaje Bioinspirado II - Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo – Prólogo (Pp. 13 a 20)

**Alberto T. Estévez** (2024/2025) Del nacimiento de un nuevo lenguaje en arquitectura y diseño: entre la bioinspiración, el bioaprendizaje y lo biodigital (Pp. 23 a 43)

**Yomna K. Abdallah** (2024/2025) Impresión 3D en arcilla de columnas biorreceptivas texturizadas: Hacia una tecnología de construcción democrática, sostenible y emergente (Pp. 45 a 77)

**Marcelo Fraile Narváez** (2024/2025) Del Microscopio a la Metrópolis: La influencia del Moho Limoso en el Diseño Urbano (Pp. 79 a 98)

**Mohamad Maksoud** (2024/2025) Inteligencia Artificial y la Reconstrucción Urbana de Siria (Pp. 99 a 117)

**Nadine T. El-Gazzar, Alberto T. Estévez y Yomna K. Abdallah** (2024/2025) Materiales no Newtonianos a base de Almidón Entre el análisis de propiedades y sus aplicaciones al Diseño Sostenible (Pp. 119 a 134)

**Khadija Al Chami, Alberto T. Estévez y Yomna K. Abdallah** (2024/2025) Neuroarquitectura: Mejorar el bienestar y la productividad a través del diseño espacial (Pp. 135 a 159)

**Mauro Costa Couceiro, Carina Vieira de Oliveira y Mário Ribeiro Manaia** (2024/2025) El diseño arquitectónico bioinspirado: un lenguaje holístico con respuestas sostenibles y resilientes (Pp. 161 a 181)

**Aleksandra Raonic** (2024/2025) La Arquitectura como campo compartido y evolutivo de coexistencia creativa Experimental practice (Pp. 183 a 215)

**Claudia Alquezar Facca** (2024/2025) Sistemas biológicos y complejos como inspiración para soluciones de diseño sistémico (Pp. 217 a 241)

**Claudia Alquezar Facca, Agda Regina Carvalho, Murilo Marcos Orefice, Viviane Tavares de Moraes y Cleomar Rocha** (2024/2025) Biodiseño y bioaprendizaje: perspectivas identitarias para un territorio urbano (Pp. 243 a 266)

**Itamar Ferreira da Silva, Pablo Marcel de Arruda Torres, Lucas Matheus Herculano Rodrigues y Emanuelle Rodrigues Silva** (2024/2025) Rediseño de envases para productos industriales a partir del estudio de las estructuras naturales de semillas y frutos del semiárido brasileño (Pp. 267 a 287)  
**Gladys Liva D. Zepesky** (2024/2025) Ética y estética en Arquitectura: Biomateriales (Pp. 289 a 299)  
**Daniela Munhoz, André Demaison, Marisa Franco, Guilherme Brante y Rafael Lima** (2024/2025) Diseño de juegos y las inteligencias biológicas, computacional y humana: mapeando relaciones (Pp. 301 a 321)

**Actas de Diseño N°48** (2025) Semana Internacional de Diseño en Palermo 2024. Comunicaciones Académicas. Facultad de Diseño y Comunicación, Universidad de Palermo. Buenos Aires, Argentina. ISSN Impresión 1850-2032. ISSN Online: 2591-3735.

En esta publicación se documentan las ponencias de la Comisión Aprendizaje Bioinspirado, coordinada por Daniela V. Di Bella y Alberto T. Estévez, correspondientes a la presentación del Cuaderno 220 durante el IX Coloquio Internacional de Investigadores en Diseño.

### **b)- Congresos / Coloquios / Plenarios**

#### **Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo**

IX Coloquio Internacional de Investigadores en Diseño. Semana Internacional del Diseño en Palermo, Universidad de Palermo, Buenos Aires, Argentina, del 23 de julio al 2 de agosto de 2024.

En la comisión Aprendizaje Bioinspirado de la IX Edición del Coloquio, los autores presentaron personalmente las reflexiones y conclusiones del proyecto 4.13 Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo. A continuación se detallan los autores y sus ponencias:

#### **Daniela V. Di Bella**

Presentación Proyecto 4.13 Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo

#### **Alberto T. Estévez**

Del nacimiento de un nuevo lenguaje en arquitectura y diseño: entre la bioinspiración, el bioaprendizaje y lo biodigital

#### **Yomna K. Abdallah**

Impresión 3D en arcilla de columnas biorreceptivas texturizadas: Hacia una tecnología de construcción democrática, sostenible y emergente

#### **Marcelo Fraile Narváez**

Del Microscopio a la Metrópolis: La influencia del Moho Limoso en el Diseño Urbano

#### **Mohamad Maksoud**

Inteligencia Artificial y la Reconstrucción Urbana de Siria

#### **Nadine T. El-Gazzar, Alberto T. Estévez y Yomna K. Abdallah**

Materiales no Newtonianos a base de Almidón Entre el Análisis de propiedades y sus aplicaciones al Diseño Sostenible

#### **Khadija Al Chami, Alberto T. Estévez y Yomna K. Abdallah**

Neuroarquitectura: Mejorar el bienestar y la productividad a través del diseño espacial

#### **Mauro Costa Couceiro, Carina Vieira de Oliveira y Mário Ribeiro Manaia**

El diseño arquitectónico bioinspirado: un lenguaje holístico con respuestas sostenibles y resilientes

**Aleksandra Raonic**

Práctica experimental La Arquitectura como campo compartido y evolutivo de coexistencia creativa

**Claudia Alquezar Facca**

Sistemas biológicos y complejos como inspiración para soluciones de diseño sistémico El Caso del FAB LAB Móvil Mauá

**Claudia Alquezar Facca, Agda Regina Carvalho, Murilo Marcos Orefice, Viviane Tavares de Moraes y Cleomar Rocha**

Biodiseño y bioaprendizaje: perspectivas identitarias para un territorio urbano

**Itamar Ferreira da Silva, Lucas Matheus Herculano Rodrigues, Emanuelle Rodrigues Silva, Pablo Marcel de Arruda Torres, Lucas Matheus Herculano Rodrigues y Emanuelle Rodrigues Silva**

Rediseño de envases para productos industriales a partir del estudio de las estructuras naturales de semillas y frutos del semiárido brasileño

**Gladys Liva D. Zepesky**

Ética y estética en Arquitectura: Biomateriales

**Daniela Munhoz, André Demaison, Marisa Franco, Guilherme Brante y Rafael Lima**

Diseño de juegos y las inteligencias biológicas, computacional y humana: mapeando relaciones

**c)- Formación de Posgrado e Impacto curricular**

La Directora de la Línea de Investigación **Daniela V. Di Bella** es Docente de Posgrado (Maestría en Gestión del Diseño) de la Universidad de Palermo y al igual que **Alberto T. Estévez** (IBAG-Universidad Internacional de Cataluña, España) en sus instituciones respectivas, incorporan los contenidos de su investigación a sus asignaturas en posgrado.

**d)- Evaluación Externa**

**El Proyecto 4.13 Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo**, realizado entre la Universidad de Palermo (Argentina) y el IBAG-Universidad Internacional de Cataluña (España), cuyos resultados fueron publicados en la edición N°220 de Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación (ver detalle en punto a. de este artículo), fue evaluado exitosamente por el Evaluador **Ángel Daniel Muñoz Guzmán** miembro internacional del Equipo Externo de Evaluación del Instituto de Investigación en Diseño de la Universidad de Palermo, durante el año 2024.