

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

Prólogo

Proyecto de Investigación –incubado durante el período 2023-2024–
entre el Instituto de Arquitectura Biodigital y Genética de la
Universidad Internacional de Cataluña (IBAG-UIC, Barcelona, España) y la
Facultad de Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo (UP, Argentina)

Daniela V. Di Bella⁽¹⁾


Resumen: El presente trabajo de investigación 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 afirmara 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

[Resúmenes en castellano y en portugués en las páginas 20-21]

La presente Edición (220) de la publicación Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación: “Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo” dirigida por el Instituto de Arquitectura Biodigital y Genética (IBAG-UIC, Barcelona, España) y la Facultad de Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo (UP, Argentina), se inscribe en la Línea de Investigación (4) Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño dirigida por Daniela V. Di Bella, del Instituto de Investigación en Diseño de la Universidad de Palermo y contiene los resultados del Proyecto de Investigación 4.13.

⁽¹⁾ **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, UP Argentina. Dirige desde 2014 la Línea de Investigación Diseño en Perspectiva: Escenarios del Diseño bajo el convenio académico 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, curadora de muestras de arte y publicaciones de diseño, jurado en eventos científicos y culturales.  ORCID ID 0000-0003-0923-8755.

La presente publicación es el resultado del Proyecto de Investigación colaborativo –incubado durante el período 2023-2024– surgido de los diálogos y trabajo conjunto mantenido con el Profesor e Investigador **Alberto T. Estévez** Director del *Institute for Biodigital Architecture & Genetics of the Universitat Internacional de Catalunya* (IBAG-UIC Barcelona, España) y Daniela V. Di Bella Coordinadora de Proyectos Interinstitucionales: Incubadora de Proyectos de Investigación DC de la Universidad de Palermo (Argentina).

El Proyecto se denomina “**Aprendizaje Bioinspirado II: Nuevos lenguajes de la Arquitectura, el Diseño y el Urbanismo**”, es continuidad del Proyecto 4.10 Aprendizaje Bioinspirado I: El diseño como disciplina y como proceso (Cuaderno 178)¹ y se inscribe dentro de las actividades de investigación disciplinar y creación de conocimiento en el campo del Diseño, iniciadas por la Incubadora de Proyectos de Investigación del Instituto de Investigación en Diseño.

La Incubadora nace como parte de la generación de un estímulo e invitación a académicos y autores, a profesores y profesionales, en forma individual o en equipos, que están dando sus primeros pasos en este campo y están interesados en avanzar, consolidarse, proyectarse e integrarse al mundo formal y sistemático de la Investigación en Diseño. Surge como un espacio de generación, desarrollo y concreción de nuevos Proyectos de Investigación de carácter interinstitucional, de alcance nacional e internacional de la Universidad de Palermo. De este modo la Facultad de Diseño y Comunicación a través de su Incubadora² ofrece generosamente su plataforma a quienes estén interesados en acercar sus ideas, iniciativas y propuestas para avanzar en la generación de nuevos Proyectos de Investigación –que impacten positivamente en el diseño como disciplina y profesión– e integrarse al Instituto de Investigación en Diseño. A través de este Proyecto de Investigación y los muchos otros desarrollados por las 26 Líneas de Investigación que componen el Programa de Investigación en Diseño³ de la Facultad de Diseño y Comunicación, se articulan y complementan contenidos, objetivos e intenciones con los de la Maestría en Gestión del Diseño⁴, en relación con el desarrollo y apoyatura de aspectos metodológicos, conceptuales y teóricos para la gestión y planificación integral de proyectos, programas y soluciones en el campo del Diseño.

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

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.

Centra el foco en otro de los Escenarios del Diseño investigado por la Línea de Investigación N°4, referido al vínculo Diseño-Ciencias, cuyos avances, solapamientos y 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, en su vínculo con los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) entre otras, instalan una de las transformaciones más aceleradas del campo disciplinar.

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 campos como el Diseño, la Arquitectura y el Urbanismo.

Según se describirá seguidamente, se incluyen los aportes colaborativos de **26 Investigadores**, Profesionales, Académicos, Doctores, Educadores, Directores, Miembros de Ministerios e Instituciones Educativas, Laboratorios, FabLabs de Diseño y Comités Científicos entre otros, provenientes de Argentina, Brasil, Egipto, España, Libano, Noruega, Portugal y Siria que representan a las disciplinas de la Arquitectura, Arquitectura genética, Arquitectura Biodigital, Arquitectura Algorítmica, Diseño Paramétrico, Diseño generativo, Inteligencia artificial, Patrimonio arquitectónico, Tecnologías avanzadas de Fabricación, Sistemas de Impresión 3D, Creación de Biomateriales, Ciencias, Bioingeniería, Comunicación, Psicología, Artes, Educación y Gestión de Diseño, entre otras.

El Índice del volumen se organiza por origen institucional de la convocatoria. Los artículos de 1 a 8 son los resultados de la investigación convocados por el Profesor Alberto T. Estévez (IBAG-UIC, Barcelona, España). Ellos son: (1) **Del nacimiento de un nuevo lenguaje en arquitectura y diseño: entre la bioinspiración, el bioaprendizaje y lo biodigital**, desarrollado por Alberto T. Estévez, quién a través de su escrito, afirma que las llamadas “arquitecturas genéticas”, emergen de comprender que tanto lo biológico como lo digital se rigen por leyes igualmente genéticas de cadenas de información, las del ADN y del software (Estévez, 2024: 23-43). El artículo realiza un recorrido a modo de retrospectiva pero también de definiciones que buscan esclarecer el camino que los diseños y particularmente de la arquitectura desde las tempranas décadas del 80 y 90 hasta hoy, de lo llamado “biodigital”, y que desde la bioinspiración y el bioaprendizaje denomina “organicismo digital”: una fusión entre lo biológico y lo digital, relevante por razones que abarcan tanto aspectos prácticos como conceptuales, sus etapas, avances, ejemplos, pioneros, referentes y hacedores; (2) **Impresión 3D en arcilla de columnas biorreceptivas texturizadas: Hacia una tecnología de construcción democrática, sostenible y emergente** perteneciente a Yomna K. Abdallah, quién centra su trabajo en la explicación de la solución al desafío que consistió en

“diseñar un bloque de construcción que se imprimiría en 3D a partir de arcilla y se ensamblaría para producir una columna. La forma del bloque de construcción debía ofrecer la máxima superficie y textura fractal para albergar diversas cepas de algas” (Abdallah y Estévez, 2024: 45-77).

De este modo estudia e investiga la complejidad y la fractalidad de la forma y superficie de dos diseños diferentes de columnas biorreceptivas –que bajo su dirección– se desarrollaron el año 2023 en el BioLab del IBAG-UIC Barcelona, dentro del Máster de Arquitectura Biodigital, a través del diseño y fabricación de bloques de construcción de arcilla biorreceptiva impresos en 3D que se unen para crear una columna con el fin de testear su potencial aplicación en arquitectura sostenible y emergente; (3) **Del Microscopio a la Metrópolis: La influencia del Moho Limoso en el Diseño Urbano**, desarrollado por Marcelo Fraile Narvárez quién presenta un enfoque innovador, que fusiona la biología con la arqui-

tectura, representando una nueva frontera en el campo del urbanismo que puede ofrecer aplicaciones significativas en diversos contextos urbanos. Explora la estructura orgánica del mohó limoso (*Physarum polycephalum*) como un modelo para proyectar y optimizar redes e infraestructuras urbanas, como fuente de inspiración relevante para la arquitectura y el urbanismo. Se enfoca en la idea de que la estructura orgánica del mohó limoso puede proporcionar soluciones para mejorar la eficiencia y la resiliencia de las redes urbanas, a través de tecnologías digitales y sistemas de información que permitirían desarrollar modelos que emulen su crecimiento. De este modo explora la posibilidad de aplicar su teoría a partir de modelos de simulación para optimizar la red de transporte subterráneo de Buenos Aires, siendo que una potencial contribución representaría beneficios para las administraciones de gobierno en sistemas especializados, movilidad, bienes y servicios, como la construcción de ciudades más resilientes y eficientes; (4) **Inteligencia Artificial y la Reconstrucción Urbana de Siria**, perteneciente a **Mohamad Maksoud** quién investiga el potencial de la Inteligencia Artificial (IA) para mantener viva la herencia del diseño propio de Siria en modelos de diseño arquitectónico modernos. La problemática en estudio se centra en que Siria está experimentando grandes desafíos para mantener vivo su patrimonio de diseño arquitectónico debido a la crisis generada por la guerra y el terremoto de 2023. Estudia cómo se puede integrar la IA para remodelar el diseño arquitectónico manteniendo viva la herencia de Siria. Examina el proceso de diseño de la IA y los conceptos relacionados con el patrimonio sirio de arquitectura y diseño urbano, ya que la combinación de los conceptos arquitectónicos con los modelos generados por IA podrían mejorar el proceso de diseño, alineando también los recuerdos y el espíritu de la gente con la funcionalidad hacia un proceso de potencial reconstrucción urbana posconflicto guiado por IA; (5) **Materiales no Newtonianos a base de almidón: Entre el análisis de propiedades y sus aplicaciones al Diseño Sostenible** desarrollado por **Nadine T. El-Gazzar, Alberto T. Estévez y Yomna K. Abdallah**, quienes estudian la producción de materiales sostenibles a partir un polímero natural como es el almidón. Se centra en el análisis de las propiedades de los materiales no newtonianos a base de almidón (mezcla de almidón de maíz y agua) que forman un ejemplo biodegradable, no tóxico y económico de fluido no newtoniano conocido como "Oobleck", con el fin de introducirlo como material arquitectónico sostenible; siendo que su viscosidad cambia con la tasa de carga aplicada –y debido a esta peculiar propiedad– lo convierte en un material diletante que puede comportarse como más sólido o como más líquido. Se estudia la potencial aplicación de Oobleck en el diseño de materiales ecológicos a partir de recursos sostenibles y renovables para enfrentar los problemas ambientales actuales derivados de las emisiones de dióxido de carbono, el aumento de los residuos agrícolas y la pérdida de biodiversidad; (6) **Neuroarquitectura: Mejorar el bienestar y la productividad a través del diseño espacial** perteneciente a **Khadija Al Chami, Alberto T. Estévez y Yomna K. Abdallah**, quienes investigan cómo se pueden aplicar los principios de la neuroarquitectura para mejorar el bienestar y la productividad en hogares y oficinas hasta espacios públicos e instalaciones sanitarias, a través de la revisión exhaustiva de la bibliografía existente sobre neuroarquitectura, neurobiología y psicología ambiental. Dado que se ha notado una disminución del bienestar y la productividad en los entornos construidos contemporáneos, se espera que al comprender las respuestas neurológicas y psicológicas a diferentes elementos de diseño, se puedan desarrollar pautas

basadas en la evidencia, para que arquitectos y diseñadores creen espacios que promuevan resultados positivos. Se analizan casos que ilustran la implementación práctica de los principios de la neuroarquitectura ya que el diseño del ambiente puede influir en nuestros estados mentales y emocionales; (7) **El diseño arquitectónico bioinspirado: un lenguaje holístico con respuestas sostenibles y resilientes**, desarrollado por Mauro Costa Couceiro, Carina Vieira de Oliveira y Mário Ribeiro Manaia, quienes estudian un modelo de aplicación (presentan un estudio preliminar) de evaluaciones de desempeño energético de estructuras biomórficas semienterradas, análogas a la construcción con tierra, evaluadas para el clima típico de Madrid, mediante simulaciones energéticas dinámicas. Se basa en aplicaciones de estrategias biomiméticas guiadas por IA con el objetivo de generar soluciones innovadoras y sostenibles para los desafíos de la sociedad y su interacción con el medio ambiente. Los resultados preliminares permitieron inferir la eficacia del sistema constructivo en mantener el edificio en situación de confort térmico adaptativo a lo largo de todo el año, para ubicaciones climáticas en España; y (8) **Práctica Experimental: La Arquitectura como campo compartido y evolutivo de coexistencia creativa**, perteneciente a Aleksandra Raonic, quien expone desde una mirada crítica un artículo que defiende una postura emergente de la arquitectura, y afirma:

“En lugar de afirmar saber cómo operan y deberían funcionar los procesos de diseño, la práctica experimental emite un llamado a cuestionar todo lo que pensábamos que eran protocolos –conocidos– en nuestro campo de la arquitectura. En lo que respecta a la práctica experimental, la única constante en la ecuación del conocimiento del diseño arquitectónico es que se trata de un proceso continuo de investigación. En otras palabras: el conocimiento del diseño arquitectónico reside en el proceso mismo de la investigación, tanto o más que en su resultado. Sugiriendo además que es posible que el proceso de diseño arquitectónico nunca llegue a “su fin” (Raonic, 2024: 183-215).

Los artículos de 9 a 13 son los resultados de la investigación convocados por la Incubadora de Proyectos de Investigación en Diseño de la Universidad de Palermo (UP, Argentina). Ellos son: (9) **Sistemas biológicos y complejos como inspiración para soluciones de diseño sistémico: El Caso del Fab Lab Móvil Mauá**, desarrollado por Claudia Alquezar Facca, quien explora la intersección entre los sistemas complejos, el diseño sistémico y los sistemas biológicos, presentando el proceso de creación e implementación del Fab Lab Móvil Mauá, el primer laboratorio de fabricación digital sobre ruedas en Brasil, debidamente registrado en la red global de Fab Labs (Fab Foundation, vinculado al MIT, EEUU) y una extensión orgánica del Fab Lab Mauá, del Instituto Mauá de Tecnología (São Paulo, Brasil), aseverando que la inspiración en la naturaleza puede promover al Diseño hacia nuevas conexiones, soluciones inusuales, más integradas y efectivas; (10) **Biodiseño y bioaprendizaje: perspectivas identitarias para un territorio urbano**, perteneciente a Claudia Alquezar Facca, Agda Regina Carvalho, Murilo Marcos Orefice, Viviane Tavares de Moraes y Cleomar Rocha, quienes exploran la convergencia entre diseño y experiencia en la búsqueda de una identidad que articule las dimensiones históricas, arquitectónicas, ambientales y sociales, en la construcción de visualidades e identidades. Investigan el patrimonio

histórico de la Reserva de la Biósfera de la Mata Atlántica, ubicada en la ciudad de Santo André (São Paulo, Brasil), los componentes de la flora y fauna de los biomas locales, para guiar al diseño en el reconocimiento y creación de composiciones visuales que representen los aspectos identitarios del territorio, asegurando su vínculo de pertenencia, construido a partir de las relaciones de afecto y tradición del municipio; (11) **Rediseño de envases para productos industriales a partir del estudio de las estructuras naturales de semillas y frutos del semiárido brasileño** desarrollado por **Itamar Ferreira da Silva, Pablo Marcel de Arruda Torres, Lucas Matheus Herculano Rodrigues y Emanuelle Rodrigues Silva**, quiénes a partir del estudio de las estructuras de las envolturas de frutos y semillas de la región semiárida brasileña, comprenden el proceso de organización interna de los elementos naturales, y presentan el desarrollo de envases bioinspirados para productos industriales. Las alternativas seleccionadas –cuatro packaging bioinspirados para productos– fueron modeladas digitalmente en 3D y se realizaron prototipos de prueba mediante impresión 3D, que demuestran la viabilidad de la bioinspiración en el diseño abriendo nuevos caminos creativos para los diseñadores; (12) **Ética y estética en Arquitectura: Biomateriales**, perteneciente a **Gladys Liva D. Zepesky**, quién ofrece una visión general de los avances de los biomateriales relevando seis obras que exploran las posibilidades y desafíos de los biocompuestos fúngicos –en particular el micelio– en la búsqueda de soluciones sostenibles para la construcción arquitectónica; y (13) **Diseño de juegos y las inteligencias biológicas, computacional y humana: mapeando relaciones** desarrollado por **Daniela Munhoz, André Demaison, Marisa Franco, Guilherme Brante y Rafael Lima** quiénes presentan a los juegos como un medio con gran potencial tanto para el aprendizaje (Aprendizaje Basado en Juegos) y la intervención (Intervención Basada en Juegos), ya que investigaciones recientes demuestran un creciente potencial de los juegos como un instrumento para comprender las evoluciones técnicas. Reflexionan sobre la viabilidad del uso de juegos con diseño bioinspirado para satisfacer las demandas de comprensión de varios aspectos de la inteligencia humana, como las inteligencias artificiales (IA).

Para finalizar quiero agradecer muy especialmente al Profesor e Investigador **Alberto T. Estévez** y al Equipo de profesionales, académicos e investigadores destacados del *Institute for Biodigital Architecture & Genetics de la Universitat Internacional de Catalunya* (IBAG-UIC Barcelona, España) y de las distintas y prestigiosas Universidades convocadas por Universidad de Palermo que han participado con sus investigaciones en el presente Proyecto de Investigación.

Notas

1. La Línea de investigación N°4 Diseño en Perspectiva, Escenarios del Diseño, dirigida por Daniela V. Di Bella (Universidad de Palermo), es una de las 26 Líneas que tiene actualmente el Instituto de Investigación en Diseño de la Universidad de Palermo. Inició su múltiple desafío en 2014 y se desarrolla de manera continuada hasta el presente.

Como parte de las actividades de la Línea, ha finalizado a la fecha ocho Proyectos de Investigación –y tiene uno nuevo en curso– bajo el convenio académico celebrado junto a la School of Design at Carnegie Mellon y el Transition Design Institute de la misma casa de estudios (CMU-USA), donde explora el territorio emergente del Transition Design dentro y fuera del Posgrado en Diseño UP. La Línea a nivel conceptual ampara iniciativas de investigación con otras Universidades, que exploran sus límites de campo, de este modo ha finalizado tres proyectos de investigación con la Universidad Federal de Pernambuco (Brasil), la Università degli studi della Campania Luigi Vanvitelli (Italia), y la Universidad Federico II (Italia) cuyas temáticas de investigación exploran el eje Diseño-Ciencias y abordan aspectos del Diseño Bioinspirado y del bioaprendizaje cuyos resultados son complementarios del presente Proyecto. La Línea de Investigación Diseño en Perspectiva se encuentra disponible en https://www.palermo.edu/dyc/investigacion_desarrollo_diseño_latino/linea-4.html

2. Incubadora de Proyectos de Investigación. Disponible en https://www.palermo.edu/dyc/instituto_investigacion/incubadora.html

3. Programa de Investigación en Diseño. Disponible en: https://www.palermo.edu/dyc/investigacion_desarrollo_diseño_latino/index.html

4. Maestría en Gestión del Diseño. Disponible en: https://www.palermo.edu/dyc/maestria_diseño/

Abstract: This research work is a continuation of the Bioinspired Learning Project I: Design as a discipline and as a process, belonging to Research Line N°4 Design in Perspective, Design Scenarios. As stated in the previous project, it is part of the history of Design, Architecture and Urbanism that nature has always been the territory of multiple and diverse formal, functional, meaningful and heuristic inspirations capable of generating new and effective solutions, studies and theories. Bioinspiration, and therefore Biolearning, crosses Design in intersection with themes such as organicism, permaculture, biomorphism, biomimicry, bionics, biophilia, natural capitalism, circular economy, material ecology, neuro-architecture, among others that guide conquests, searches and objectives in the innovation of systems, processes and products. This scenario represents a vertiginous interpellation towards experimentation and multidisciplinary collaborative research, which guides processes and relations of Design in connection with Nature, Biology and Technology. It is understood that Design is a dynamic field that acts in a broad spectrum of areas, that can anticipate, propose and identify opportunities for intervention, enhance the innovative qualities and competence of productive sectors, such as industry, government, society and academia.

This project focuses on how Design redefines and addresses issues as it identifies opportunities for action to arrive at consistent solutions, especially in case studies where bio-inspired design –extensively bio-learning– is applied to design sustainable elements, spaces, structures, buildings, environments and systems, while increasing the capacity for

innovation, adaptability, efficiency and competence in fields such as Design, Architecture and Urbanism.

Keywords: Design - Biology - Digital Technology - Bioinspiration - Biolearning - Tradition - Contemporaneity - Innovation - Adaptability - Efficiency - Multidisciplinary research - Sustainability

Resumo: Este trabalho de pesquisa é uma continuação do Projeto de Aprendizagem Bioinspirado I: Design como disciplina e como processo, pertencente à Linha de Pesquisa N°4 Design em Perspectiva, Cenários de Design. Como foi dito no projeto anterior, faz parte da história do Design, da Arquitetura e do Urbanismo o fato de que a natureza sempre foi o território de múltiplas e diversas inspirações formais, funcionais, significativas e heurísticas capazes de gerar soluções, estudos e teorias novas e eficazes. A Bioinspiração e, portanto, a Bioaprendizagem, atravessa o Design em interseção com temas como organicismo, permacultura, biomorfismo, biomimética, biônica, biofilia, capitalismo natural, economia circular, ecologia material, neuroarquitetura, entre outros que norteiam conquistas, buscas e objetivos na inovação de sistemas, processos e produtos. Esse cenário representa uma interpelação vertiginosa rumo à experimentação e à pesquisa colaborativa multidisciplinar, que orienta processos e relações do Design em conexão com a Natureza, a Biologia e a Tecnologia. Entende-se que o Design é um campo dinâmico que atua em um amplo espectro de áreas, que pode antecipar, propor e identificar oportunidades de intervenção, aprimorar as qualidades inovadoras e a competência de setores produtivos, como a indústria, o governo, a sociedade e a academia.

Este projeto se concentra em como o Design redefine e aborda questões à medida que identifica oportunidades de ação para chegar a soluções consistentes, especialmente em estudos de caso em que o design bioinspirado –extensivamente bioaprendizado– é aplicado para projetar elementos, espaços, estruturas, edifícios, ambientes e sistemas sustentáveis, ao mesmo tempo em que aumenta a capacidade de inovação, adaptabilidade, eficiência e competência em campos como Design, Arquitetura e Urbanismo.

Palavras-chave: Design - Biologia - Tecnologia digital - Bioinspiração - Bioaprendizagem - Tradição - Contemporaneidade - Inovação - Adaptabilidade - Eficiência - Pesquisa multidisciplinar - Sustentabilidade
