

EXPERIENCIAS INNOVADORAS LA BIOMIMESIS COMO ARGUMENTO PARA EL DISEÑO SUSTENTABLE EN ARQUITECTURA

VEDOYA, Daniel E.¹; MELE, Caterina²; PRAT, Emma S.³; PIANTANIDA, Paolo⁴; PILAR, Claudia⁵;
VILLA, Valentina⁶; PETRAGLIA, Luciana⁷
devedoya@gmail.com

1 y 3: Prof. Titulares, 5: JTP y 7: Becaria de Posgrado - ITDAHu (FAU-UNNE) - 2, 4 y 6 Profesores – DISEG (Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Geotecnica e Edile), Politécnico de Turín (Italia)

DIMENSIÓN: Investigación

RESUMEN

Respondiendo a una convocatoria del Politécnico de Turín (Italia), se presentó el Proyecto sobre “TECNOLOGÍAS PARA LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE: EL ENFOQUE BIOMIMÉTICO. MÉTODO, MATERIALES Y APLICACIONES”, que fue aprobado para un período de un año (18.09.2017-17.09.2018), bajo la dirección de la PhD Caterina MELE, responsable científica del proyecto, por el Politécnico, y el Dr. Arq. Daniel Edgardo VEDOYA, co-responsable científico por el ITDAHu-FAU-UNNE (Argentina). En el marco de dicho proyecto se realizaron sendos Seminarios/Taller (workshop) en el Politécnico de Turín (Italia) y en la FAU-UNNE (Argentina).

PALABRAS CLAVE: Biomimética, Diseño Sustentable, Arquitectura Bioclimática

DESARROLLO DEL TRABAJO

Objetivos

- Mejorar la exploración del enfoque biomimético en el diseño arquitectónico mediante el análisis de proyectos complejos, las herramientas de experimentación y los métodos para aplicar las tecnologías biomiméticas en el campo del diseño arquitectónico sostenible;
- Establecer una asociación de investigación y colaboración entre los dos grupos de investigación y potenciar las actividades de investigación mutua entre los dos grupos de investigación;
- Organización de diferentes eventos y lecciones que difundirán el proyecto y sus temas;
- Desarrollar un convenio de colaboración con la Universidad Nacional del Nordeste, la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (Contratos de investigación, Acuerdos de Doble Titulación, Contratos de Intercambio Estudiantil) en el ámbito de la Arquitectura - Ingeniería de Edificación;
- Promover la internacionalización de los cursos y programas de maestría y doctorado.

Introducción

La humanidad se encuentra enfrentando varias problemáticas sociales, entre las que se destacan: el crecimiento demográfico descontrolado, el progresivo agotamiento de los recursos naturales, el incontrolado calentamiento global, entre otros no menos importantes.

En lo que atañe a la arquitectura, consecuentemente con estas problemáticas, se está orientando el esfuerzo hacia la búsqueda de soluciones de diseño más eficaces, proyectos más eficientes que puedan lograr un equilibrio entre lo humano y la naturaleza, etc., lo que ha dado lugar a una nueva tendencia que se conoce como Arquitectura Biomimética (de “bio” = vida, y “mimesis” = imitar).

Actualmente el enfoque biomimético se basa en el aprendizaje de la naturaleza por sobre la imitación de la misma (BENYUS, 2012). Es cierto que hace mucho tiempo que la arquitectura y la naturaleza han ido de la mano. Sin embargo, hoy la arquitectura biomimética avanza mucho más allá de la simple imitación de las formas naturales, porque además se detiene a analizar los diversos procesos naturales, haciendo que las instalaciones de los edificios se comporten de una manera semejante, favoreciendo

de este modo las condiciones de habitabilidad y confort, optimizando la estabilidad y duración de los edificios, y aplicando criterios de ahorro energético y mantenimiento.

La biomimesis consiste en aplicar métodos y sistemas naturales a problemas de la arquitectura, la ingeniería y la tecnología, creando soluciones que el ser humano no está en condiciones de desarrollar por sí mismo sin ayuda de la naturaleza.

Concretamente, la Arquitectura Biomimética nos acerca a un diseño más natural, tomando en cuenta las estrategias y soluciones que utiliza la naturaleza, aplicándolas en varios aspectos, creando diseños más naturales, ahorrando y haciendo más eficientes los recursos.

El enfoque biomimético puede ser un camino inexplorado hacia una nueva forma de diseño arquitectónico, tanto para edificios existentes como para nuevas construcciones. La arquitectura biomimética va mucho más allá de la simple imitación de las formas naturales, porque además se detiene y analiza los diversos procesos naturales, haciendo que las instalaciones de los edificios se comporten de una manera similar favoreciendo así las condiciones de habitabilidad y comodidad, optimizando la estabilidad y duración de los edificios, y aplicando criterios de ahorro y mantenimiento de energía.

En el marco de una Convocatoria del Politécnico de Turín (Italia), para Proyectos Conjuntos para la Internacionalización de la Investigación, se presentó y aprobó el proyecto "**TECNOLOGÍAS PARA LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE: EL ENFOQUE BIOMIMÉTICO. Métodos, materiales y aplicaciones**", con la responsabilidad compartida entre el DISEG (Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica), del Politécnico de Turín (Italia) y el ITDAHu (Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el Diseño Ambiental del Hábitat Humano), de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Nordeste (Argentina).

En el marco de este Proyecto se realizaron dos Seminarios/Taller (workshops) en las sedes de las dos Instituciones responsables. Los días 2, 3 y 4 de mayo de 2018, en el Politécnico de Turín (Italia), y los días 28, 29 y 30 de junio de 2018, en la FAU-UNNE (Argentina).

Desarrollo

La experiencia en Italia

El Seminario realizado en el Politécnico de Turín, bajo la nominación "**BIOMIMETICA E PROGETTO SOSTENIBILE. L'approccio della Biomimetica nel progetto sostenibile dell'architettura. Metodo, applicazioni e materiali**", convocó a profesores-investigadores, profesionales comprometidos con el enfoque biomimético sustentable y empresas de materiales y sistemas sustentables que expusieron sus puntos de vistas en relación a la temática.

Las clases expositivas fueron complementadas con actividades prácticas de diseño (trabajo en taller) donde aproximadamente ciento diez (110) alumnos de diversos niveles trabajaron sobre sus proyectos en curso o realizaron diseños nuevos aplicando los principios de la biomimética con el asesoramiento y tutoría permanente del cuerpo docente participante, de carácter internacional.

El espacio de formación realizado en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Nordeste (Argentina) presentó una metodología similar, mediante la exposición de cuestiones conceptuales de la biomimética a cargo de docentes investigadores de ambos países, con la presentación de proyectos y casos de aplicación y el desarrollo de actividades prácticas por parte de los alumnos con el objeto de instalar la temática y la metodología de abordaje como una aproximación sustentable del proyecto arquitectónico.

En la figura 1 se puede observar el afiche de difusión del Seminario/Taller en el Politécnico de Turín.



BIOMIMETICA E PROGETTO SOSTENIBILE

L'approccio della Biomimetica nel progetto sostenibile dell'architettura
Metodo, applicazioni e materiali

Technologies for sustainable construction: the biomimetic approach.
Method, materials and applications

Tecnologías para la construcción sostenible: el enfoque biomimético.
Método, materiales y aplicaciones

2-3-4 MAGGIO 2018
Politecnico di Torino
Corso Duca degli Abruzzi 24, Torino

MERCOLEDÌ 2 MAGGIO - SALA CONSIGLIO DI FACOLTA'

9.00 - 9.30 - **Saluti e presentazione del Workshop**
Claudio Scavia - Direttore del Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica (DISEG)
Carlo Caldera - Coordinatore del Collegio di Ingegneria Edile ed Edile Magistrale - DISEG

9.30 - 10.45 - **Introduzione al progetto e al tema del workshop**
Caterina Mele - Responsabile scientifica del progetto *Technologies for sustainable construction: the biomimetic approach. Method, materials and applications* Bando INTE 2017 Politecnico compagnia di S. Paolo

10.45 - 11.15 - **Coffee Break**

11.15 - 13.00 - **Principios de biomimetica y su aplicación en arquitectura (I)**
Daniel E. Vedoya - Direttore del Dipartimento ITDAHU della Fau UNNE

14.30 - 19.00 - **Presentazione di alcuni progetti significativi - Visita guidata al 25VERDE**
Luciano Pia - Architetto

GIOVEDÌ 3 MAGGIO - AULA 5D

8.30 - 10.00 - **Principios de biomimetica y su aplicación en arquitectura (II)**
E. S. Prat - Vicedirettore del Dipartimento ITDAHU della Fau UNNE

10.00 - 11.30 - **Ecosistemi naturali e loro funzionamento**
Marco Devecchi - Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Università degli Studi di Torino

11.30 - 13.00 - **Principi della biomimetica e progetto: esemplificazioni e appunti di metodo**
Paolo Piantanida - DISEG

14.30 - 19.00 - **Workshop in aula**
Tutors: C. Caldera - C. Mele - C. Ostorero - L. Petraglia - P. Piantanida - C. Pilar - E. Prat - D. Vedoya - V. Villa

VENERDÌ 4 MAGGIO - AULA 3D

8.30 - 10.00 - **Elementi di progettazione del verde pensile tecnologico**
Maurizio Crasso - HARPO GROUP SPA

10.00 - 11.30 - **Empatia creativa**
Marco Dell'Agli - Senior Architect Studio Cucchinella - Bologna

11.30 - 13.00 - **Natura vs architettura. Da M. A. Laugier al padiglione austriaco dell'EXPO di Milano**
Carlo Ostorero - DISEG

14.30 - 19.00 - **Workshop in aula**
Tutors: C. Caldera - C. Mele - C. Ostorero - L. Petraglia - P. Piantanida - C. Pilar - E. Prat - D. Vedoya - V. Villa

Responsabile Scientifico
Caterina Mele - DISEG - Politecnico di Torino

Co-responsabile
Daniel Edgardo Vedoya - ITDAHU - UNNE



Summer School

Comitato Scientifico:
Carlo Caldera
Caterina Mele
Carlo Ostorero
Luciana Petraglia
Paolo Piantanida
Emma Susana Prat
Claudia Pilar
Claudio Scavia
Daniel Edgardo Vedoya
Valentina Villa

SEGRETARIA TECNICA
Valentina Villa
valentina.villa@polito.it

Partecipazione libera per tutti gli studenti previa iscrizione.
Partecipazione integrata nei programmi degli insegnamenti:
- per gli studenti edili di Architettura Tecnica e Progettazione Edile - P. Piantanida
- per gli studenti edili magistrali (Laboratorio di Progettazione Integrata - C. Caldera / Recupero e Conservazione degli Edifici - C. Ostorero)
AL TERMINE VERRA' RILASCIATO ATTESTATO DI FREQUENZA

Fig. 1. Afiche de promoción del Workshop realizado en Turín Italia y a la derecha detalle del cronograma de actividades. Fuente: elaboración propia.

Las actividades propuestas incluyeron distintos recursos didácticos:

- Conferencias Académicas: cuyo objetivo han sido presentar la temática, explicitar la metodología de abordaje y analizar casos prácticos. Las mismas fueron dictadas tanto por docentes de las áreas de arquitectura e ingeniería como de otras disciplinas como ser la biología.
- Conferencias profesionales de arquitectos que realizaron obras (o proyectos) aplicando la metodología biomimética.
- Visita de obra a edificios construidos con rasgos biomiméticos. En particular se visitó el Edificio "25 verde" del Arq. Luciano Pia, ubicado en la ciudad de Turín. Ver figura 2.
- Presentación comercial de materiales de construcción sostenible con los cuales es posible lograr la materialización de proyectos biomiméticos, como ser pavimentos drenantes y sistemas de techos y paredes verdes.
- Trabajo en taller de aplicación con el objetivo de que los estudiantes apliquen el enfoque biomimético a sus proyectos en curso en taller o a nuevos proyectos abordados a nivel de ideas preliminares. Ver figura 3 y 4.



Fig. 4. Trabajo en clase. A la izquierda estudiantes trabajando en sus proyectos de aplicación de los conceptos de biomimética. A la derecha fotografía del cierre de actividades y entrega de certificado a los participantes. Fuente: elaboración propia.

La experiencia en Argentina

El Seminario realizado en la FAU-UNNE bajo la denominación “**BIOMIMÉTICA Y PROYECTO SOSTENIBLE. Un abordaje desde las formas, los procesos y los sistemas**”, convocó a docentes, estudiantes y becarios, y fue declarado de interés legislativo y provincial por la Cámara de Diputados de la Provincia del Chaco.

Se replicó el formato de dictado de la experiencia en Italia con las limitaciones propias de un contexto menos desarrollado a nivel arquitectónico, como es el Norte de la Argentina, aplicando tanto el recurso de las clases de exposición dialogada como el trabajo en taller.

A través de las actividades de taller se promovió entre los participantes la articulación de sus conocimientos teóricos con la práctica de diseño para lograr una asimilación efectiva a la vez que se cuestiona las posibilidades de ser aplicados en distintas instancias de proyectos.

Como afirman FOLLARI y SOMS (1994) “... con la metodología del taller se adquiere (...) la capacidad de aplicar lo aprendido, analizar situaciones alternativas donde se cumplen o no los principios conocidos, sintetizar lo que tienen en común situaciones analizadas y especialmente evaluar los resultados e incluso de autoevaluarse en función de la tarea cumplida. El estudiante, a través del trabajo de taller, debe llegar a conocer la terminología propia de su área y comprender (interpretar) lo aprendido para poder abordar otros problemas. Esta capacidad deductiva, que permite incursionar en situaciones que no han sido previamente explicadas es lo que comúnmente se llama inferencia, elemento imprescindible para lograr aprendizajes significativos”.

En definitiva el Taller favorece la “formación de alternancia” (FERRY, 1997), que es aquella que le permite al alumno ver y enfrentarse con la realidad del medio profesional donde él mismo representa y se representa el rol y las circunstancias que va a tener en la profesión, y luego se vuelve a la actividad académica.

De esta manera el objetivo de acercar la metodología biomimética como estrategia de diseño podrá ser asimilado por los estudiantes como una herramienta disponible para el abordaje posterior de otros diseños en el ámbito académico y en su futuro profesional.

Inicialmente se obtuvo la preinscripción de interesados, con un matrícula inicial de ciento treinta (130) inscriptos, de los cuales un 58% son estudiantes de arquitectura, 10% de estudiantes de ingeniería, 25% de arquitectos, 5 % de ingenieros y una pequeña porción de interesados de otras áreas (ver figura 5).

Una vez iniciado el Seminario/Taller, al constatarse la asistencia real y definitiva, la matrícula inicial se vio disminuida en un 20 %.

En la figura 6 se puede observar el afiche de difusión del Seminario/Taller en la FAU-UNNE.

Ocupación

130 respuestas

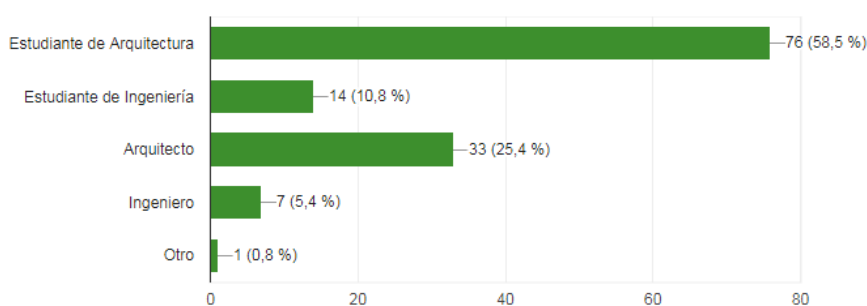


Fig. 5. Cuadro de porcentajes de ocupaciones de los preinscriptos al Seminario.



JUEVES 28 DE JUNIO
 15:00 Acreditaciones
 16:00 **Palabras de bienvenida**
 Miguel Barreto | Decano FAU UNNE
 16:15 **Presentación del Workshop**
 Dr. Arq. Daniel Vedoya | ITDAHu FAU UNNE
 16:30 **Principios de la Biomimética**
 Dr. Arq. Daniel Vedoya | ITDAHu FAU UNNE
 17:15 **Introducción al Proyecto Biomimético**
 Ph.D. Arq. Caterina Mele | DISEG Politécnico de Turín | Italia
 18:00 *Coffee Break*
 18:30 **La biomimética desde el abordaje de las formas**
 Dra. Arq. Emma Susana Prat
 19:30 **Inicio del Taller con tutorías**
 Consignas y pautas de trabajo

VIERNES 29 DE JUNIO
 15:00 **Aplicaciones proyectuales de los principios de la biomimética**
 Ph.D. Ing. Paolo Piantanida | DISEG Politécnico de Turín | Italia
 16:00 **El sol como inspiración del diseño biomimético**
 Arq. Mgter. Claudia Pilar | ITDAHu FAU UNNE
 16:30 **Innovaciones proyectuales en biomimética**
 Arq. Luciana Petraglia | ITDAHu FAU UNNE
 17:00 **Herramientas digitales para el diseño biomimético sustentable**
 Ing. Valentina Villa | DISEG Politécnico de Turín | Italia
 17:30 *Coffee Break*
 18:00 **La biomimética desde un abordaje de los procesos y los sistemas.**
Estudio de casos.
 Dr. Arq. Daniel Vedoya | ITDAHu FAU UNNE
 19:30 Trabajo en Taller con tutorías

SABADO 30 DE JUNIO
 9:00 Trabajo en Taller con tutorías
 11:00 **Cierre del Workshop**
 • Algunas reflexiones finales
 • Definición de mecanismos de entrega y certificación
 12:00 *Lunch*



Responsable científico
 Caterina Mele – DISEG - Politécnico de Turin
 Co-Responsable
 Daniel Edgardo Vedoya – ITDAHu - UNNE

PROFESORES DICTANTES

- MELE, Caterina (DISEG)
- VEDOYA, Daniel E. (ITDAHu)
- PANTANIDA, Paolo (DISEG)
- PRAT, Emma S. (ITDAHu)
- PILAR, Claudia A. (ITDAHu)
- PETRAGLIA, Luciana G. (ITDAHu)
- VILLA, Valentina (DISEG)

INVITADOS ESPECIALES

TUTORES DE TALLER (ITDAHu)

- MORÁN, Rosanna G.
- FERRI, Sonia B.
- SCHUSTER, Anabella R.
- KOZAK GRASSINI, Nicolás

Seminario de carácter GRATUITO
 El seminario forma parte de un curso conjunto entre la Escuela de Verano del Politécnico de Turin (Italia) y la FAU-UNNE (Argentina), financiado para el proyecto "TECNOLOGÍAS PARA LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE: EL ENFOQUE BIOMIMÉTICO. Métodos, materiales y aplicaciones".

CERTIFICADO DE ASISTENCIA extendido por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Nordeste.
 CERTIFICADO DE APROBACION DEL WORKSHOP extendido por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional del Nordeste.

Fig. 6. Banner de difusión del Seminario/Taller.



Fig. 7. Fotografía del cierre de las actividades y entrega de certificado a los participantes. Fuente: elaboración propia.

Reflexión final

El proyecto internacional en curso aparece como una experiencia enriquecedora para ambos grupos de investigación, acercando realidades, metodologías e instrumentos de abordaje sobre el enfoque biomimético y su aplicación en la arquitectura y la ingeniería.

La cooperación genera publicaciones conjuntas, artículos científicos e informes técnicos con la oportunidad de ser publicados en distintos ámbitos de carácter internacional para difundir tanto la experiencia como los resultados a los que se arriban.

Se pretende consolidar la cooperación académica internacional con postulaciones a próximas convocatorias para financiamiento con la intención de continuar el intercambio mutuo y la colaboración de docentes, investigadores, estudiantes de doctorado y de maestría.

La experiencia de sendos Seminarios/Taller realizados tanto en el Politécnico de Turín (Italia), como en la FAU-UNNE (Argentina), ha sido altamente satisfactoria posicionando la temática de la biomimética como tópico de investigación y acción.

El trabajo interdisciplinario propuesto enriqueció los diversos enfoques, en una temática que requiere de conocimientos de diversos orígenes.

La actividad de taller con los estudiantes permitió aplicar los conocimientos abordados, reforzando su asimilación y aportando a la formación de los futuros profesionales con un mayor compromiso con la sustentabilidad.

Se espera que esta experiencia lograda en ambos continentes sea el comienzo de una actividad conjunta potenciada con las experiencias de ambas Instituciones, lo que se avizora en función del número de participantes.

Citas y referencias bibliográficas

BENYUS, Janine M. (2012). *Biomimesis. Cómo la ciencia innova inspirándose en la naturaleza*. Tusquets Editores S.A. Barcelona (España).

FERRY, G. (1997). "*Pedagogía de la Formación*". Colección Formación de Formadores. Serie Los Documentos, Vol. 6. Facultad de Filosofía y Letras y Ediciones Novedades Educativas. Buenos Aires.

FOLLARI, R. y SOMS, E. (1994). *La práctica y la formación profesional*. Ed. Humanitas. Buenos Aires (Argentina)