

ARQUITECTURA BIOMIMÉTICA COMO ESTRATEGIA PARA UN DISEÑO SOSTENIBLE EN LA REGIÓN DEL LITORAL. DISPOSITIVOS AUTOMATIZADOS SIMPLES PARA PROMOVER LA RECOLECCIÓN Y UTILIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN LA ESCALA DOMÉSTICA

García de Toledo, Maisa

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo FADU-UNL

Estudiante de Arquitectura y Urbanismo

Director/a: De Monte, Andrea

Codirector/a: Jereb, Marcelo Fabián

Área: Arquitectura, Diseño y Urbanismo

Palabras claves: Biomímesis, Diseño sostenible, Agua pluvial.

INTRODUCCIÓN

En el marco de un paradigma biológico-digital (Fraile 2019), que define desplazamientos actuales en la Arquitectura, el enfoque primordial se dirige hacia “una relación menos antropocéntrica con el medio ambiente” (Saraceno y otros, 2018).

En esta cultura híbrida, en la cual se fusionan lo natural, lo artificial y lo digital, surgen problemáticas diversas y urgentes derivadas de los desastres ecológicos causados por el cambio climático a nivel global, lo que plantea un desafío crítico para los diseñadores y la necesidad de un abordaje multidisciplinar.

Dado el rol crucial de la gestión sostenible del agua en esta crisis medioambiental (Un Water 2022), y especialmente en lo que respecta a los regímenes de precipitaciones y los cuerpos de agua en la región del Litoral, es imprescindible el requerimiento de alternativas sostenibles en la captación de agua pluvial para el consumo en las viviendas.

Para ello, en esta investigación se explorará desde la lógica biomimética con el propósito de inspirar soluciones innovadoras en el diseño de un dispositivo recolector de agua pluvial destinado al uso en las viviendas.

OBJETIVOS

- Reflexionar e indagar acerca de la biomímesis como estrategia aplicada al diseño innovador del hábitat y sus potenciales vínculos con la tecnología.
- Explorar instrumentos y materiales disponibles, en la región del Litoral, para la factibilidad de dispositivos de automatización que promuevan acciones sustentables facilitando el aprovechamiento útil del agua de lluvia en la escala doméstica.
- Diseñar posibilidades, desde la biomímesis, para dispositivos de tecnología simple que aporten alternativas de solución a la problemática identificada.

Título del proyecto: ARQUITECTURA BIOMIMÉTICA COMO ESTRATEGIA PARA UN DISEÑO SOSTENIBLE EN LA REGIÓN DEL LITORAL. DISPOSITIVOS AUTOMATIZADOS SIMPLES PARA PROMOVER LA RECOLECCIÓN Y UTILIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN LA ESCALA DOMÉSTICA

Instrumento: CAID

Año convocatoria: 2022

Organismo financiador: UNL

Director/a: De Monte, Andrea

METODOLOGÍA

Arquitectura Biomimética y Diseño Sostenible

En esta investigación, se adopta la perspectiva de la Biomímesis para abordar el objetivo de diseñar un dispositivo automatizado simple que promueva la recolección y utilización de aguas pluviales en la escala doméstica en la región del Litoral.

Para lo cual se inicia con la consolidación de la base conceptual a través de la definición de términos clave: la “*biomímesis*” (“*bio*” significa vida, “*mímesis*” es imitación) es un enfoque holístico que busca emular a nivel sistémico los modelos, procesos, estructuras y elementos de la naturaleza con el objetivo de resolver problemas humanos y diseñar de una manera más sostenible (Biomimicry: Innovation Inspired by Nature, Janine Benyus, 1997). La perspectiva de diseño se basa en los principios fundamentales de la vida, como la adaptabilidad, la eficiencia de recursos, la capacidad de responder a nivel local y el uso de química amigable con la vida.

En el diagnóstico de la problemática, se evidencia una escasa implementación de la Biomímesis en la arquitectura a nivel regional y nacional, debido al desarrollo incipiente de la disciplina. Por ende, se procede a realizar una búsqueda de antecedentes a nivel global. La selección y análisis de estos antecedentes se realiza a partir de variables no excluyentes como la correspondencia con los principios de diseño de la biomímesis, la factibilidad en la implementación de tecnologías y materiales de bajo impacto ambiental, la huella de carbono en la región del Litoral y la recolección e utilización de aguas pluviales.

Utilizando la metodología biomimética, la investigación proyectual se desarrolla mediante una serie de cuestionamientos, tales como: ¿Cómo la naturaleza obtiene agua en entornos áridos? ¿Cuáles estrategias biológicas son empleadas por organismos en la naturaleza para captar el agua de lluvia y utilizarla? Para obtener las respuestas, se utilizó la plataforma AskNature (asknature.org), la cual clasifica a los organismos vivos de acuerdo a la manera como solucionan desafíos mediante estrategias que tienen como objetivo satisfacer funciones biológicas.

La selección de los casos de estudio se hizo a partir de las estrategias de sistemas vivos que realizan acciones como filtrar, absorber, capturar, distribuir y almacenar líquidos en la naturaleza, potencialmente inspiradores-aplicables para la resolución del dispositivo que se propone recolectará y utilizará aguas pluviales.



Figura 1: La estructura de seda de las arañas cribeladas extrae y transporta continuamente agua del aire. Recuperado: https://asknature.org/wp-content/uploads/2021/01/cobweb-4193_1920.jpg



Figura 2: Escarabajo oscuro condensa niebla para recolectar agua en las protuberancias de su caparazón. Anderson, J. (2008). *Onymacris unguicularis* close-up. Recuperado: <https://www.flickr.com/photos/jamesharrisanderson/5727784452/in/album-72157626320688444/>

Elaboración de premisas

La etapa de investigación y experimentación en el campo del diseño se enfocó en la identificación de la propiedad biomimética clave de *hidrofobia-hidrofilia* en las membranas de organismos naturales, y se generaron premisas de diseño que enfatizan el uso de materiales biofílicos y la optimización de recursos a través de simetría y ritmo.

La premisa de diseño más relevante se basa en constatar que un incremento de la superficie de contacto del dispositivo recolector permite capturar un mayor volumen de líquido, a través de múltiples formas naturales tales como el relieve por plegado o por adición de protuberancias combinadas con surcos (trama orgánica) (Ver Figura 2), la canalización lineal, la repetición espiralada de un elemento con canalización propia alrededor de un eje (recolección centrípeta) y la ramificación compuesta por canales de distribución y de acumulación (Ver Figura 1).

Finalmente, la geometría dinámica de la naturaleza, como la proporción áurea continua y la geometría fractal, se considera como una guía para las posibles configuraciones materiales de diseño, que incluyen estructuras dinámicas, plegadas, láminas en voladizo y otras.

RESULTADOS

Hasta el momento, se han sistematizado estrategias biológicas de una serie de sistemas vivientes para la distribución, recolección y almacenaje de líquidos, identificando además bio-estructuras naturales y estableciendo la correspondencia inseparable entre estructura y forma en el mundo natural, caracterizadas por una geometría dinámica. Asimismo, se ha seleccionado una variedad de antecedentes pertinentes para abordar la problemática.

Con estas conclusiones se elaboraron premisas de diseño sostenibles y se está avanzando hacia la materialización de un prototipo de estudio preliminar, que incorpore soluciones biomiméticas para la captación y uso de agua pluvial en viviendas.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Libros:

Cervera, R. (2019). *Biónica, Biomimética y Arquitectura. Aprendiendo de la Naturaleza*. Barcelona: Architect Publications S.L.

Estévez, A.T. (2005) *Arquitecturas genéticas II: medios digitales y formas orgánicas*. Barcelona: SITES Books

Fraile, M.A. (2019) *Arquitectura Biodigital: Hacia un nuevo paradigma en la arquitectura contemporánea*. Buenos Aires: Diseño Editorial.

Ortega, L. (2009). *La digitalización toma el mando*. España: Ed. G. Gilli

Prieto, E. (2011) *La arquitectura de la ciudad global. Redes, no-lugares, naturaleza*. Madrid: Siglo XXI-Biblioteca Nueva

Artículos:

Angel, M.; Araujo, H.; Rovalo, J. (2016) *Biomímesis: Perspectiva de Diseño. Una guía Visual*. Missoula: Biomimicry 3.8
<https://static1.squarespace.com/static/524b9804e4b0bcb12e05b307/t/59544d5a03596e81c8a6b97/1498697059888/Perspectiva+de+Disen%C2%A6%C3%A2o+Españ%C2%A6%C3%A2o+Biomimicry38+g1.1.pdf> [v.27-06-23]

Estévez, A.T. (2014) "Learning from nature: Architecture and design in the first biodigital



age”, en 2nd International Conference of Biodigital Architecture & Genetics, ESARQ (UIC), Barcelona, pp. 8-23. ISBN: 978-84-686-5306-8.

Fiorentino, C. y Hunt, K. (2021) Biomimicry: una epistemología en construcción

López, M. (2016). “Nuevas fronteras biológicas: hacia una Arquitectura del futuro” en Revista TRP21, Teoría, N°4, SI.FADU.UBA, Buenos Aires. Disponible en

https://www.researchgate.net/publication/311734051_Nuevas_fronteras_biologicas_hacia_una_Arquitectura_del_futuro [v.27-06-23]

Novak, M. (1991) “Liquid Architectures in Cyberspace” en Cyberspace: First Steps. Cambridge: The MIT Press

Tosello, M. (2015). El espacio-interfaz del dispositivo hipermedial dinámico. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Rosario, Rosario

Sitios:

AskNature (2022) <https://asknature.org/> [v. 31-07-23]

Baumeister, D.; Benyus, J. (2022). Biomimicry 3.8 <https://biomimicry.net/> [v.27-06-23]

Instituto Nacional del Agua (2020) Alerta Hidrológico Cuenca del Plata

<https://www.ina.gob.ar/alerta/index.php?seccion=6> [v.27-06-23]

ONU (2022) Agua y saneamiento. Desarrollo sostenible

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/> [v.14-06-23]

Pasquero, C.; Poletto, M. (2011). algaeBRA. ecoLogic Studio. Irán

<https://www.ecologicstudio.com/projects/algaebra> [v.14-06-23]

Pawlyn, M. (2022). <http://www.exploration-architecture.com/> [v.14-06-22]

Saraceno, T. (2016). Aeroceno. <https://studiotomassaraceno.org/> [v.14-06-23]

Un Water (2022) <https://www.unwater.org/water-facts/climate-change/> [v. 15-06-23]

