



## Artificio

Revista en Ciencias de los Ámbitos Antrópicos

e-ISSN  
en trámite  
**Homepage**  
<https://revistas.uaa.mx/>

# La Biomímesis: más que una herramienta de inspiración para el Diseño.

**Biomimesis: more than an inspirational tool for design.**

**David Sánchez Ruano**

Tecnológico de Monterrey

### To cite this article:

Sánchez, D. (2019). La Biomímesis: más que una herramienta de inspiración para el Diseño, *Artificio*, 24-36.

# La Biomímesis: más que una herramienta de inspiración para el Diseño.

David Sánchez Ruano

## Resumen

Saber leer los patrones de la naturaleza demuestra que un diseñador puede reconfigurar su epistemología, ya que está más dispuesto a adoptar un enfoque intuitivo para dar sentido a sus proyecciones, las cuales van más allá de la mera estética. La biomímesis, hoy, es considerada como una disciplina que pretende educar y transformar el comportamiento de la sociedad hacia acciones más sustentables. La historia natural del diseño expresa ese potencial creativo e interdisciplinario para entender el diseño de la naturaleza.

**Palabras clave:** *Biomímesis, sustentabilidad, ecodiseño*

## Abstract

When a designer can read nature patterns means that he/she can reconfigure his own epistemology about design because he/she is more willing to adopt an intuitive focus to give meaning to his/her designs, which will go further than mere aesthetics. Biomimesis, today, is considered as a discipline that pretends to educate and transform the behavior of society towards more sustainable actions. The natural history of design expresses the creative and interdisciplinary potential to understand nature's own design.

**Keywords:** *Biomimesis, sustainability, eco-design*

## Introducción

En la última década una amplia gama de conceptos ha sido traída hacia las disciplinas del diseño, principalmente por las iniciativas de desarrollo sustentable, así como por las propuestas tendientes hacia una vida más ecológica. Producir biocombustibles de *algas*, diseñar *árboles* fotovoltaicos, planear ciudades *metabólicas*, redes sociales *fractales* o invertir en los *servicios que ofrece la naturaleza* son algunos ejemplos de ello. Estas nuevas iniciativas y prácticas han resultado en el desarrollo de una nueva terminología que revela una capa invisible que permea los estudios de diseño que hoy buscan la reconstitución de nuestra cultura hacia la *biocultura*.

Dentro de la Academia de Diseño Industrial de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, existen materias relativas a la sustentabilidad o al ecodiseño que incorporan o reconocen que inspirarnos en sistemas vivientes agrega un valor intrínseco a los productos, ambientes o servicios. Formas, texturas, materiales, colores y funciones encontradas en el micro-macro mundo natural no sólo tienen propósitos físicos o simbólicos, también tienen un propósito cooperativo con el mundo viviente en el que estamos inmersos. Si comenzamos a percibir a los animales, las plantas, los hongos o las bacterias como propios diseñadores o como organismos únicos, como parte de una cultura innovadora, podremos encontrar una conexión directa con todos aquellos patrones ocultos que hoy despliega la 'Era Biológica' (Saffo, 1992, p.16) o Era del Avivamiento (Weber, 2013).

De acuerdo con Benyus (2002), la biomímesis, definida como la *emulación consciente de los genios de la naturaleza*, ha estado presente desde que la especie humana interactúa y participa con los fenómenos naturales (p.3). Actividades como imitar a los gusanos de seda, el vuelo de los pájaros, la transportación de semillas o el

estudio de estrategias de los ecosistemas, para después aplicar este conocimiento a objetos, servicios o comunicación es hoy aún más fácil de integrar gracias al poder de las herramientas digitales y de visualización. La biomímesis, como una disciplina influyente, ha comenzado también a crear redes de participación multidisciplinaria. Intereses comunes en este campo, así como el surgimiento de metodologías innovadoras, hoy comienzan a vincular a diseñadores, ingenieros, científicos, filósofos, futuristas y emprendedores en una dinámica que cruza barreras entre las artes y las ciencias. Esta dinámica contribuye en el entendimiento de la intencionalidad del mundo humano y no humano, llevándonos así a co-diseñar nuestro futuro.

¿Qué pasa entonces si a nuestra pedagogía de diseño incorporamos conceptos y experiencias donde se exploren las capacidades de esos seres vivientes no humanos? ¿Qué pasa si los estudiantes de diseño son expuestos a estudiar semillas, dientes de tiburón, la estructura de un hormiguero o la dinámica de un bosque, en lugar de las últimas tendencias en el diseño? ¿Qué pasa si enseñamos a crear con la naturaleza, no sólo como fuente de inspiración creativa sino como un modelo comprensivo de *vivir en la tierra*? Estas preguntas críticas posicionan a la biomímesis como una *ecotécnica*, que hoy es esencial para comenzar una búsqueda transdisciplinaria para encontrar el fin común entre la biología, la ecología y el diseño.

Actualmente la biomímesis es considerada como uno de los enfoques más visionarios disponibles que nos pueden ayudar a 'resolver los retos de la humanidad' (Porritt, 2007, p.166). Todas las especies que han evolucionado a través de millones de años son sobrevivientes, no por sí mismas, sino gracias a sus interacciones. Imaginativos por necesidad, han resuelto los problemas que vivimos. Por esta razón es que debemos ver todas y cada una de las especies como *modelos, mentores*

y *medida ecológica* (Benyus, 2002, p.4). Este enfoque que aporta la biomímesis nos ofrece no sólo respeto y armonía hacia la naturaleza, sino una perspectiva profunda para ver la tecnología y el quehacer del diseño.

Nosotros, en tanto humanos, debemos adaptarnos a las necesidades de la naturaleza, porque somos naturaleza. Esto demuestra el punto central de la biomímesis: *identificar los principios que rigen la vida*, y subraya el importante rol que ésta juega al educar a las futuras generaciones, particularmente en desarrollar la forma de diseñar *como* naturaleza.

Estamos alcanzando una etapa de la historia en la que aquellos que innovan tecnológicamente comienzan a hacer reverencias a otros organismos. Percatarse de la inteligencia innata de la naturaleza está cambiando el rumbo del Siglo XXI (Frenay, 2006, p.165). Esto lo reafirma el diseñador de producto Geoff Hollington, al sugerir tres tecnologías que están cobrando impacto profundo en esta primera mitad del siglo: el diseño biomimético, la manufactura aditiva y la computación evolutiva (Sánchez Ruano, 2010, p.39); Hollington también menciona que si estas tres tendencias trabajan juntas transformarán la determinista, cartesiana, newtoniana, fría y mecanizada práctica del diseño hacia una nueva fase heurística, flexible, participativa y evolutiva forma de trabajo. Tal reflexión demuestra que la inclusión de la biomímesis es fundamental para el diseño de objetos, servicios, infraestructura y mensajes.

Los nuevos materiales como robots, impresiones 3D, arquitecturas, urbanización e internet anuncian un cambio dramático hacia la sofisticación entre la auto-organización social, la digitalización y la movilidad global, lo que promete reducir los niveles de inequidad, pérdida de biodiversidad y cambio climático. Del mismo modo tecnologías emergentes como la biología sintética prometen traducir la sabiduría de la naturaleza, mientras que la intersección de la ética, y del diseño y sus avances,

abren la puerta a nuevas formas de investigar la influencia de la biomímesis y sus dimensiones dañinas o superficiales, como la modificación genética de plantas y animales. Estas intervenciones requieren respuestas racionales y significantes para impulsar el bienestar de nuestro planeta.

En una entrevista reciente Dayna Baumeister (citada en Eggermont, Hoeller & Mckeag, 2013) subraya que una vez que la biomímesis se establezca en la Academia y más allá, las disciplinas del diseño enfrentarán retos que son más o menos externos a la disciplina. Ella explica que el trabajo de un biomimetista es '*aplicar principios de diseño de una manera más fina* y que sea verdadera para la ciencia, y así mismo usar la experiencia técnica para probar las mejores aplicaciones de aquellas *estrategias encontradas en la naturaleza*' (p.59). Finalmente Baumeister reconoce que los *atributos de un biomimetista* incluyen humildad, honestidad, gratitud hacia la naturaleza e integridad científica, artística (p.60). Con estos atributos podemos ver que el diseño biomimético es capaz de transmitir significados al usuario humano y al mismo tiempo al contexto natural donde se interactúa.

### La biomímesis como método de diseño

En la práctica del diseño, la biomímesis implica el uso de los '*principios de la vida*' como herramienta o técnica. Su objetivo es la aplicación de la sabiduría de diversas disciplinas y cosmovisiones en la creación de soluciones. Es integrar diseño, estudios de biología y nociones de tecnologías vernáculas y de vanguardia. Este aprendizaje basado en la vida, que es al mismo tiempo solución creativa de problemas, llama a iniciar nuevas rutas educativas e innovadoras.

La intervención del diseño inspirado en sistemas naturales en cualquier forma o escala, o bien en cuestión de objetos utilitarios o complejos

sistemas de producción, requiere una síntesis crítica; ya sea sobre significados culturales, valores humanos, intención individual, auto realización y pre visualización de consecuencias para alcanzar los niveles adecuados de sustentabilidad y un entendimiento ético profundo.

Podría puntualizarse que la biomímesis es una disciplina que incorpora el estudio de formas, sistemas y procesos encontrados en el mundo natural para guiar hacia soluciones innovadoras y ser aplicada a productos, ambientes, servicios, mensajes y metasistemas. Es entonces, un meta-método que puede ser utilizado para rediseñar nuestras prácticas, tecnologías e incluso el comportamiento social hacia una condición no sólo sustentable sino simbiótica (Sánchez Ruano, 2016). Estructuras, colores, texturas, gestos o acciones recíprocas en toda la biodiversidad representan una intención de comunicar vida en esta biósfera. Los programas de diseño deben, entonces, tomar en consideración estas estrategias metodológicas de beneficio mutuo que la propia biodiversidad nos enseña.

Esta técnica de ver al mundo a través de otros ojos, o bien ponerse en los zapatos de un organismo natural demuestra un incremento en nuestra creatividad y desarrolla nuestra percepción, emociones y clarifica la comunicación de fenómenos. La habilidad para percibir cómo una planta o un animal crean su propio diseño requiere del aprendizaje y del diseño de nuevos métodos para fortalecer la inteligencia, la lectura de significados.

### La Naturaleza como mentora de diseño

La naturaleza nos enseña. Muchas veces para generar un diseño incitamos al alumnado, en el aula o taller, a que se inspiren en el mundo natural. Trazar la raíz biológica de un diseño es llevarlo a evolucionar con gracia de la manera más orgánica posible.

Gran parte de la infraestructura que la humanidad ha creado ha sido a través del aprendizaje de la naturaleza. Por ejemplo, la creación de represas observando a los castores; o las plantas que se adaptan para generar sistemas agrícolas, y tienen su raíz en nuestros mentores naturales. Senosiain (2003), igual que otros, cree que la Naturaleza es nuestra *gran maestra* y que su viaje evolutivo a través de millones de años es una *fuentes abierta al conocimiento*. Aprender los patrones y el lenguaje de la naturaleza para plasmarlos en nuestra tecnología se vuelve uno de los grandes retos actuales. Nuestra intuición y necesidad experiencial están determinadas por la sofisticación, y esas instrucciones originales se han perdido en nuestro lenguaje industrial.

Formarnos como una sociedad biomimética requiere redescubrir leyes, procesos rítmicos, simplicidad elegante, formas de energía gratuita y gran respeto hacia el lenguaje simbiótico y los patrones de vida. Esta casi dogmática idea de reciprocidad nos podría liberar y habilitarnos para aprender, ya que al estar inmersos en la naturaleza y con nuestro 'sentido primitivo' (Schauberger, 1999), aprendemos a fluir con la vida. Esta intuición excepcional que Schauberger aprendió nos facilita encontrar la verdad de nuestra destrucción creativa para retar nuestra sabiduría. Así mismo lo expresan los ecodiseñadores Jack and Nancy Todd:

Las ecologías de la tierra están integradas en un set de instrucciones que urgentemente necesitamos decodificar y emplear en el diseño de sistemas humanos. Esta vasta inteligencia colectiva, que ha evolucionado a través de eones, necesita ser entendida y utilizada por diseñadores humanos alzando todas las esferas de la sociedad (Wahl, 2006, p. 311).

Su visión es fundamental para el siglo XXI. Sabemos que a través de la biomímesis podemos aplicar esas lecciones de diseño para crear infraestructura, productos y procesos vivientes. Nuestra capacidad humana de reinterpretación y redescubrimiento de la naturaleza es un obsequio, en nosotros queda qué tan humildes podemos ser y manifestarlo a través del diseño.

El concepto de biomímesis se ha expandido a través de una gran variedad de sinónimos, según los cuestionamientos de expertos en diferentes campos, quienes han incorporado sus métodos. Por ejemplo, Jane Fulton Suri, de la consultoría IDEO, usa el término *diseño bioinspirado*, explicando que para ella significa *amplificar los lentes a través de los cuales los diseñadores ven el mundo*. Fulton Suri, cree que la biomímesis *mejora la epistemología del diseño enfocándose en cómo el diseño ocurre, cómo el diseñador piensa y aprende... para llenar los criterios de elegancia, resonancia y dar sentido* (Eggermont, Hoeller & Mckeag, 2012, p.50). El ingeniero Julián Vincent argumenta que el objetivo de la ciencia de la *biomimética*, como él la llama, permanece en un reto para los diseñadores (Eggermont, Hoeller & Mckeag, 2012, p.26); está convencido de que la falta de interés de los diseñadores por investigar a los resultados de la ciencia se refleja en la calidad de sus productos, sin embargo también reconoce el valor potencial del diseñador para entrar en este campo. Por otro lado, Baldwin expresa que la biomímesis es una disciplina aun poco conocida y entendida, y que el reto es hacerla deseable, viable y útil para la sociedad (Eggermont, Hoeller & Mckeag, 2012, p.32). Mientras que el evangelista de diseño John Thackara (2006, p.188), sugiere que debemos enfocarnos en el potencial de cada creatura y al mismo tiempo interactuar con la última tecnología para enfrentar el dilema de la innovación. A través de estas reflexiones notamos la necesidad de ir más allá de los caminos convencionales para abordar el diseño y la biomímesis para un mejor entendimiento

de nuestra verdadera fuente de inspiración y su estudio.

Entonces, si plantas, animales y ecosistemas son nuestros maestros, ¿cuáles son sus lecciones? ¿Cómo podemos ser mejores estudiantes de diseño y aprender de ellos? ¿Son ellos quienes nos guiarán a vivir sustentablemente? Estas preguntas sugieren un redescubrimiento de la naturaleza y un reenfoque en nuestros procesos de diseño: la naturaleza en nuestra principal mentora.

### Más allá de la inspiración y la estética significativa

Una inconsciente mimesis de la naturaleza ha sido manifestada a través de los siglos por artesanos y escuelas que han enseñado arte vernáculo. Por generaciones, formas naturalistas o abstractas fueron usadas en ornamentos o artefactos para representar cómo percibimos el mundo que nos rodea. Consecuentemente, en este diseñar *con* la naturaleza existe una paradoja donde yace tanto la dimensión estética como la ética. Foster (Kelly, 1998, p.339) explica que Plotino creía que imitando la belleza de la naturaleza se trascendía la estética, revelando actos hermosos que llenan el espíritu e inspiran la autoestima. A través de esta imitación, Aristóteles encontró fascinantes las formas caprichosas de las fuerzas naturales, mientras que Kant se refirió al *arte ambiental* como producto de una agencia que seguía lo ancestral de la forma: ese proceso genuino que el artista añoraba por estar en comunión con la tierra. Tomar en cuenta esta perspectiva es identificar que vamos más allá de la estética al imitar la naturaleza.

Decoraciones, ornamentos y artificio, son expresiones simbólicas para generar esa réplica -entiéndase diálogo- del mundo natural. Igualmente, pinturas rupestres, decoraciones corporales,

textiles, fachadas, columnas y dinteles encontrados en antiguas civilizaciones, representan la expresión mimética de la especie humana que hace evidente la comunión inconsciente con otras especies.

Esa forma de apreciación era absorbida por nuestros sentidos y manifestada en objetos utilitarios hechos para responder 'en el lugar' a nuestras necesidades, satisfechas, tal vez, con pura intuición al responder con colores, cantos o texturas para representar sensaciones y tomar acciones para replicarlas. Tal vez añoramos esa interacción tan familiar con el mundo.

Seel (Kelly, 1998) argumenta que debemos poner atención a la fluidez de la naturaleza para 'liberar su propia Gestalt', no para crear un estilo: *Seguimos destruyendo este sentido de la belleza de la naturaleza separando nuestro diseño humano por la atracción relacional de la naturaleza [...] esta independencia es causada por saturación no guiada de las apariencias que se presentan ante nuestros sentidos* (p.341). Por otro lado, Seel también expresa la parte ética: *La estética de la naturaleza es simultáneamente parte de la ética para conducir a la vida. Esto nos ilumina en una forma genuina hacia la buena vida* (p.343). Esta filosofía nos lleva a entender la intención de proyectarnos con biomímesis. El diseño biomimético es un desarrollo gradual de nuestra cultura. Sentir la estética de la naturaleza es algo fundamental para el humano: nos da felicidad y genera una *biofilia* (Kellert & Wilson, 1995). No podemos corregir a la naturaleza: es lo que más deberíamos apreciar. Esto tendría que enseñarse en la academia de diseño, el sentido común para responder a la ética y estética de la naturaleza.

Esta trascendencia hacia un entendimiento más sensual del diseño natural es lo que nos inspira, ya que conecta nuestras emociones y nuestro sentido común. Un diseño biomimético no puede ser un lujo sin significado, sino ser intuitivo y realmente sentirse.

Esta intención que promueve la biomímesis promete alcanzar 'el diseño y deseo de la naturaleza, lo que nos lleva a una bio-sinergia' (Mathews, 2011, p.386). Montañas nevadas, ríos que fluyen, rápidos colibríes, árboles que cambian con las estaciones, arrecifes de coral floridos...son relatos de la belleza saludable que queremos replicar.

Es importante reconocer que más allá de la apariencia física –desde una simple bacteria hasta el más sofisticado mamífero- existe una aspiración por una continua vida en balance que se mantiene con energía solar, la gravedad planetaria y los ciclos orgánicos e inorgánicos. Es así que si todos los seres estamos en el más alto nivel de evolución biológica, todos estamos luchando por la supervivencia, esa hermosa interacción entre todos los seres que nos invita a adaptarnos y a sobrevivir juntos.

Botkin (2000) antepone su noción de co-diseño enfocado en la necesidad de explorar más allá de la estética física de la Naturaleza y cuestiona los porqués de la emergencia de las formas, los materiales y su relación con nuestras tecnologías. Muchos diseñadores y teóricos han explorado el significado de la inspiración estética de la naturaleza. Por ejemplo, el pionero del diseño industrial William Morris expresaba su cometido en la búsqueda de la belleza. A propósito del trabajo de Morris, Tiezzi (2001, p.16) apunta que en su tiempo la belleza de la historia estaba en crisis, ya que en su lucha en contra de la industrialización, criticaba la artificialidad y el consumo desmesurado. ¿Entonces los oficios, el estudio de los procesos que él generaba de forma orgánica son la correcta progresión hacia la biocultura? ¿Entonces los objetos o edificios, en tanto extensiones del ser humano, pueden ser parte inherente del dinamismo biológico capturado por el diseño?

Con estas cuestiones se despliega la necesidad de reconstituir nuestro propósito natural: ver la imagen de la naturaleza en lo que creamos. Pero

entonces, ¿cuál es la verdadera imagen de lo que somos? Irwin (2004) responde a esta pregunta con otra pregunta:

Si alguien me pregunta ¿por qué los diseñadores deben estudiar la forma natural o por que el significado de la forma es relevante? Respondería: si nosotros entendemos su significado es porque nos expresa como vivir. Nos muestra qué tan graciosa, eficiente, hermosa y cooperativa puede ser, así como venimos al mundo, y del mismo modo nos vamos. Si identificamos el significado de las formas podemos aprender a movernos de la disonancia a la resonancia. La forma natural es 'ser en el mundo' y está ahí para aprenderse (p.135).

Si las cuestiones tecnológicas, la transformación constante, el consumo y la digitalización son factores que rigen nuestra relación con el mundo, debemos encontrar y aplicar el lenguaje e instrucciones de la naturaleza en la vida cotidiana, es una cuestión ecológica imperativa. La biomímesis por sí sola no creará la sustentabilidad. Cambiar nuestra percepción del *deber ser*, en servicio por el mundo y proyectando belleza, son algunos de los principios filosóficos a reconocer como practicantes de la biomímesis. Emular la belleza de la vida nos debe llevar a abrazar esta libertad y dejar atrás las formas frías, mecanicistas y deterministas de diseñar. Es necesario formarnos como diseñadores reflejando nuestra verdadera humanidad.

## Historia bio-inspirada del diseño

Sería absurdo creer que la biomímesis es una práctica nueva. Nuestro ingenio humano ha encontrado inspiración en la naturaleza para la producción de materiales y algoritmos, la construcción de infraestructura, y por supuesto, su eficiencia aplicada en objetos, herramientas y mecanismos.

Hay muchas maneras de explicar el proceso evolutivo de la biomímesis. Si volteamos a la historia encontraremos numerosos ejemplos de diseño o tecnología bio-inspirada. Desde los griegos, intentando explicar la mimesis, hasta la expresión del biomorfismo manifiesto en el Art Nouveau de finales del siglo XIX, o hasta llegar a la sofisticación de la ingeniería aditiva actual.

Incluso podemos encontrar pistas en la mitología griega: Dédalo construyendo sus alas para escapar de Creta representa esta idea de emulación. También hay datos históricos enfocados a la innovación técnica que algunos expertos consideran el origen de la biomímesis. Vincent se refiere a la cultura China en su cometido para imitar la larva de la *Bombyx Mory* (gusano de seda) para producir seda artificial hace más de 3000 años (Sanchez Ruano, 2010, p.52).

Platón y Aristóteles discutían sobre la *mimesis* relacionando aspectos relativos a la apariencia estética de las cosas. Incluso uno de sus discípulos, Demócrito escribió: *imitamos la naturaleza, cuando tejemos imitamos a la araña, cuando edificamos, a la golondrina, cuando cantamos, al cisne y al ruiseñor* (citado en Plutarco). Durante el Oscurantismo Medieval, Santo Tomas de Aquino mencionaba: *ars imitatum natura*, refiriéndose a la simbología que implica imitar lo invisible o lo que se piensa interiormente, como expresión de esa perspicacia (Tatarkiewicz, 2015). Mientras que en distintas culturas indígenas esas herencias naturales milenarias fueron y han sido expresadas en sus técnicas y decoración con toda la simbología y reverencia por el paisaje local, su flora y fauna, que trascendió hasta consolidar su cosmovisión, sus construcciones y hasta su vestimenta –como la de los guerreros y sacerdotes aztecas–.

Si prestamos atención en nuestros predecesores, que se empapaban de los fenómenos encontrados en la naturaleza, podemos mencionar a Da Vinci, Ernst Haeckel, Antonie van Leeuwenhoek, Fibonacci, JG

Wood, Joseph Paxton, quienes con sus exploraciones sobre secuencias de números, construcción de máquinas voladoras o palacios de cristal inspirados en el crecimiento de las plantas, dan cuenta de que siempre hemos buscado esa reminiscencia a la biomímesis, que ha querido trascender en la innovación de nuestras construcciones y artefactos e incluso ha influido en los patrones para trazar ciudades.

En algún punto de la historia máquinas, dinero y labor comenzaron a crear alienación dejando la noción de la Naturaleza como algo externo, algo allá afuera a nuestro servicio. Nuestra forma de urbanizarnos, moviéndonos de pequeñas villas hacia ciudades dio pie a la añoranza entre artistas y poetas, la cual era expresada en sus escritos, pinturas u objetos (Skrine, 1979). Durante los siglos XVI y XVII, en los estilos Barroco y Rococó se introdujo la alegoría de forma irregular y efímera de la Naturaleza, de la cual se buscaba el control. Reflejar el cielo en la tierra influenciado por el catolicismo, representaba la saturación de estructuras de plantas, animales y nubes plasmada en altares, fuentes, cúpulas y mobiliario de madera. La cultura humana marcó una división entre el entorno y los seres a través de la extracción de recursos y el consumo, dejando de lado la reciprocidad que era dada por la naturaleza (Porter, 1997). Para William Morris (1834-1896) la naturaleza estaba presente en cada una de sus creaciones: telas, muebles o papel tapiz que mostraban esa sensibilidad y concepción de calidad de vida; incluso fue considerado uno de los primeros ecologistas, quien expresó alguna vez: 'un sistema que destruye a la naturaleza se destruirá a si mismo' (Powers, 1999, p.55), ya que defendía la producción artesanal.

Con la consolidación de las ciencias naturales se reconsideró el dogma sujeto/objeto que representaba la concepción de Naturaleza. Durante el mismo periodo la ciencia casi considerada como una vocación artística ayudó al desarrollo de

métodos y teorías. Aditamentos como microscopios, laboratorios y experimentos demostraban que el ingenio y tecnología eran necesarios para entender a la naturaleza. Campi (Sánchez Ruano, 2010) identifica, que en este periodo 'el ejercicio de las ciencias naturales estaba consolidado entre las clases intelectuales y sus publicaciones. Arquitectos, artistas y diseñadores se especializaban en botánica o zoología (p.58). Por ejemplo el arquitecto Rene Binet (1866-1911) fue un naturalista que se inspiró en la biología de su tiempo. Sus *Equisses Decoratives* (n.d) exploran los principios fisionómicos y morfológicos que el biólogo Ernst Haeckel (1834-1919) estudiaba en organismos marinos; en aquel tiempo el art Nouveau alcanzaba la producción industrial; precisamente esta corriente ya en inicios del siglo XX trajo consigo el término *biodiseño* (Greenhalgh, 2000) que representaba elegancia, romanticismo y ligereza integrada en las entradas de metro, ventanales, los primeros radios de bakelita y otros nuevos elementos tecnológicos que aun exteriorizaban el mimetismo de la forma orgánica vegetal.

El estilo Art Decó (1925-1940) favoreció la geometría y dejó a lado la complicada forma orgánica; aunque trajo consigo un reduccionismo no abandonó la idea de diseñar con la naturaleza. Esta expresión se observa en los rascacielos de Louis Sullivan (1856-1924) o en los interiores de Charles Rennie Mackintosh (1868-1928) quienes seguían la filosofía de la 'forma sigue la función' que perseguía la relación entre la naturaleza y los modernos procesos de manufactura (Powers, 1999). Precisamente uno de los seguidores de Mackintosh, Frank Lloyd Wright (1867 -1959), proclamaba su afinidad con la naturaleza, adoptando la llamada arquitectura orgánica, y describía al saguaro como el ejemplo perfecto de construcción reforzada... 'un verdadero edificio de economía, funcionalidad y estética efectiva' (citado en Sanchez Ruano, 2010, p.58).

Durante estas primeras décadas del siglo XX, la Bauhaus también apareció en el mapa, redefiniendo el concepto de diseño y la forma de enseñarlo. La respuesta hacia la industria dada por esta icónica escuela trajo consigo pioneros de diseño como Johannes Itten (1888-1967) y Laszlo Moholy-Nagy (1895-1946), quienes introdujeron ideas contrastantes entre la forma natural y los oficios tradicionales sin abandonar el principio de traer bienestar vinculando la naturaleza y la creatividad humana; aunque posteriormente estaban conscientes de la dominación de métodos más mecánicos. Itten, el new age master, se enfocaba en explorar la creatividad orgánica despertando la sensibilidad entre la naturaleza y el cuerpo humano. Moholy-Nagy, artista y fotógrafo, expresó que el diseño debe seguir ‘las leyes de la vida, las cuales garantizan un desarrollo orgánico’ (citado en Powers, 1999, p.23). Posteriormente Moholy-Nagy compartió la noción de *bio-técnica* (Steadman, 2008, p.156) influenciado por biólogos y futuristas de su tiempo.

Así nos damos cuenta de que a través de la historia bioinspirada se redefinió la importancia de la práctica de la biomímesis, que a partir de la mitad del siglo XX comenzó a fluir de acuerdo con la predisposición y especialización de otras disciplinas.

### ¿Por qué hoy la biomímesis? El renacimiento de una biotécnica

Dependiendo de la audiencia y el lenguaje técnico utilizado, la biomímesis emerge con una variedad de términos que pueden ser considerados sinónimos: biodiseño, biocibernética, biónica, biomimética o diseño biológicamente inspirado, todos estos aplicados, y se refieren a la técnica de *aprender de la naturaleza*.

Cuando surgió el Styling, como una técnica estética en los años 50, su forma aerodinámica incorporaba

una disposición al biomorfismo. Ahí los estudios aerodinámicos de automóviles, jets y vehículos espaciales excitaban al consumidor. Gotas de agua, pájaros o animales marinos eran las fuentes de inspiración. En ese mismo tiempo, la Cibernética nacía dibujada junto con el conocimiento biológico y técnico (Litinetski, 1975, p.25). De forma contemporánea con la inserción de la electrónica en los años 50, se llamó biónica, con todas aquellas exploraciones militares y de la carrera espacial. Sonares, aerodinamismo, óptica y prótesis, eran también modelos extraídos de la ecolocación de los delfines, la forma de vuelo de las aves o bien la exploración del cuerpo humano. El término biomimética también apareció en 1960. Otto Schmitt (1913-1998) sugería un enfoque más amplio más allá de la parte médica y la robótica.

En cuestión de diseño podemos encontrar ejemplos que manifestaban moverse un poco de la parte tecnológica a la parte artesanal de la biomímesis. Por ejemplo el icónico diseño escandinavo de los años 60 era representado por figuras como Alvar Aalto (1898-1976) and Tapio Wirkkala (1915-1985), quienes rodeados por el paisaje nórdico encontraban en la naturaleza un símbolo de libertad y recursos estéticos en materiales orgánicos, lo cual permanece en el diseño actual de aquella región.

El consumismo y la sobreproducción continuaron dividiendo nuestra cultura en las últimas cuatro décadas, aun la tecnología y la ciencia comenzaron a demandar una ética ambiental que ha generado gran influencia para la incorporación de la biomímesis y la educación. Diseñadores como Buckminster Fuller (1895-1983), Lewis Mumford (1895-1990), Ian MacHarg (1920-2001), Victor Papanek (1923-1998) y Sim van der Ryn (1935- ), por nombrar algunos, tuvieron el valor de publicar trabajos para concientizar sobre estos problemas, sugiriendo que las soluciones yacen en el diseño encontrado en la naturaleza.

El día de hoy científicos, ingenieros y diseñadores se vuelven más y más conscientes de la inteligencia y docilidad al estudiar desde simples bacterias hasta interacciones ecosistémicas, aunque la biomímesis puede tocar aspectos de biología sintética al desarrollar tejidos, polinización artificial o geoingeniería. Estos experimentos hoy conciernen en el mundo. Recordemos que hay organismos que son nuestros aliados, como los delfines que nos ayudan a pescar; los pájaros, a comunicarnos a grandes distancias; las abejas, a cultivar o los virus que controlan la producción, retratan la disponibilidad de diseñar con una biotecnología participativa.

Esta historia de la biomímesis da cuenta de la historia natural del diseño. Así mismo todos sus sinónimos buscan encontrar ‘puntos comunes’ entre diferentes disciplinas (Eggermont, Hoeller & Mckeag, 2013, p.136). El término biomímesis permea cada vez más en la cultura contemporánea. Janine Benyus abogada del término, pronuncia la necesidad de establecerla formalmente: ‘la biomímesis tiene la marca en las orejas para ser un meme exitoso, en sí, es una idea que comienza a expandirse como un gen que se adapta en nuestra cultura’ (Benyus, 2002, p.4). Si bien, integra un enfoque interdisciplinario se refuerza de los principios de sustentabilidad y pensamiento ecológico creando un significado sólido del término.

Este meme se vuelve cada vez más prevalente en el diseño; hoy es incorporado en logotipos, joyería, ropa, edificios e incluso en diseño intangible representado en servicios, sensores y diseño de software. El tren de alta velocidad Shinkansen inspirado por el pico del martín pescador, las turbinas en tiburones o mantarrayas, la arquitectura en la flora o la fauna local, el mobiliario en el estudio del crecimiento de los árboles -sólo por mencionar algunos ejemplos-, demuestran la sabiduría de la naturaleza en el diseño.

Recientemente, el desarrollo de ‘materiales vivientes’ ha sido demostrado en el diseño arquitectónico con la aplicación de estructuras neumáticas o fachadas reactivas para adaptarse al cambio climático como es propuesto por Rachel Armstrong (2012). También existen muchos conceptos futuristas en donde las tecnologías de impresión 3D de tejidos o vehículos autodirigibles ya nos son inalcanzables. Mucha de esta sofisticación debe prever consecuencias, pero sobre todo brindar respeto a la naturaleza.

### Reflexión Final

Expuesto lo anterior, queda claro que la biomímesis no es una moda. Debemos cuidar la doble moral que conlleva diseñar como naturaleza, no sólo productos contaminantes y fugaces sino significantes. La información sobre especies está disponible pero hay que comunicarla, darle forma, significado viviente. Hoy más que nunca se requieren esfuerzos colectivos entre ingenieros, biólogos, diseñadores y ciudadanía que busquen respuestas, integren un lenguaje común y aporten soluciones tecnológicas para el bien de todos.

Conocer los límites de biomimétismo requiere revisar el diseño original, la historia natural y una crítica que inspeccione las tendencias actuales para ser un diseñador completo. Ser un practicante de biomímesis requiere conciencia y sensibilidad, así como ser capaces de imitar la vida de otro organismo para resolver problemas humanos implica integrar esa sabiduría para revivir las enseñanzas de la naturaleza en nuestra mente biomimética.

El reto para los creativos (llámese ingenieros, diseñadores, arquitectos o desarrolladores) es explorar los principios que rigen la vida, los cuales generan más vida y no destruyen nuestro contexto real: esta tierra viviente en donde queremos

trascender, en donde descubrimos secretos para el desarrollo de nuestro intelecto y en donde hoy buscamos innovación responsable. Cuando el ingenio no humano es reconocido, el campo está listo para la creación de un buen diseño natural, un diseño para el bien común, en simbiosis con el mundo viviente.

## Referencias

- Armstrong, R. (2012). *Living Architecture: How Synthetic Biology Can Remake Our Cities and Reshape Our Lives*. Kindle Edition. TED Books
- Benyus, J.M. (2002). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*. New York: HarperCollins.
- Botkin, D.B. (2000). *Forces of Change: A New View of Nature*. Washington, D.C: National Geographic Books.
- Eggermont, M., Hoeller, N., & Mckeag, T. (2012). Interview with Jane Fulton Suri, Julian Vincent y Jay Balwin. *Zygote Quarterly*, 1, 24-51.
- Eggermont, M., Hoeller, N., & Mckeag, T. (2013). Interview with Dr Dayna Baumaister. *Zygote Quarterly*, 5, 54-67.
- Eggermont, M, Hoeller, N & Mckeag, T. (2013). Proposal: Developing a common ground for learning from nature. *Zygote Quarterly*, 7, 136-146.
- Frenay, R. (2006). *Pulse: How Nature is inspiring the Technology of the 21st Century*, London: Little Brown & Company.
- Greenhalgh, P. (2000). *Art Nouveau 1890-1914*. London: V & A Publications.
- Irwin, T. (2004). *Holistic Science: Holistic Design* (Disertación Maestría). Devon: Schumacher College/ University of Plymouth.
- Kellert, S.R. & Wilson, E.O. (1995). *The Biophilia Hypothesis*, Washington, D.C: Island Press.
- Kelly, M. (1998). *Encyclopedia of aesthetics*. New York: Oxford University Press.
- Litinetski, I.B. (1975). *Iniciación a la Biónica*. Barcelona: Barral.
- Mathews, F. (2011). *Towards a Deeper Philosophy of Biomimicry*. *Organizational Environment*, 24, 364-387.
- Plutarco, (1980). *De sollert*. Madrid: Gredos.
- Porter, R. (1997). *Rewriting the Self: Histories from the Renaissance to the Present*. London: Routledge.
- Porritt, J. (2007). *Capitalism as if the world matters*. London: Earthscan.
- Powers, A. (1999). *Nature in Design*. London: Conran Octopus Ltd.
- Saffo, P. (1992). *Paul Saffo and the 30 years rule*. *Design World*, 24(1), 16-23.
- Sánchez Ruano, D. (2010). *Diseño y Biomimética. Simbiosis para la innovación sustentable* (Disertación Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. (p. 39,52, 58) Consultado en [http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/7JDVJLUGD5EYB14NSP9A4FRXT4ANPHT5BGYBKHLR1QNYU1CD2K-62207?func=full-set-set&set\\_number=005597&set\\_entry=000005&format=999](http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/7JDVJLUGD5EYB14NSP9A4FRXT4ANPHT5BGYBKHLR1QNYU1CD2K-62207?func=full-set-set&set_number=005597&set_entry=000005&format=999)
- Sánchez Ruano, D., 2016. *Symbiotic design practice: designing with-in nature* (Tesis Doctoral). Scotland: University of Dundee. 273-302. Recuperado de <http://discovery>.

dundee.ac.uk/portal/en/theses/symbiotic-design-practice(4c3d61c4-5524-45be-8662-8fdabe2517b0).html

Schauburger, V. (1999). *Nature as Teacher: New Principles in the Working of Nature*. Bath: Gateway.

Senosiain, J. (1998). *Bio-Architectura*. México: Limusa

Skrine, P.N. (1979). *Baroque: Literature and Culture in Seventeenth Century Europe*, New York: Holmes & Meier Publishers.

Steadman, P. (2008). *The Evolution of Designs: Biological Analogy in Architecture and the Applied Arts*, Rev. Ed. London: Routledge.

Tatarkiewicz, W. (2015). *Historia de seis ideas: arte, belleza, forma, creatividad, mimesis, experiencia estética*. (2ed.). Madrid: Tecnos.

Tiezzi, E. (2001). *Nature as Model*. Domus Magazine, 14–19.

Thackara, J. (2006). *In the Bubble: Designing in a Complex World*. Cambridge: MIT Press.

Wahl, D.C. (2006). *Design for human and planetary health: A holistic/ integral approach to complexity and sustainability* (tesis doctoral). Scotland: University of Dundee.

Weber, A. (2013). *Enlivenment: Towards a fundamental shift in the concepts of nature, culture and politics*. Berlin: Heinrich Böll Stiftung.

## David Sánchez Ruano

Profesor investigador en México. Es cofundador de la red Biomimicry UK. Es juez en el concurso Global Biomimicry Design Challenge. Realizó su doctorado en el Centre for the Study of Natural Design de la University of Dundee, en Escocia. Actualmente desarrolla nuevos programas de educación en el área de la biomimesis y diseño industrial y ofrece consultoría en el desarrollo de productos y servicios bioinspirados. Su blog de investigación: [biomimeticdesign.wordpress.com](http://biomimeticdesign.wordpress.com)