

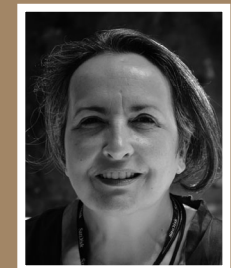
Diseños del natural

La infinita biblioteca
de la diversidad
biológica acelerará
la capacidad de la

Biomimética



Imágenes de la exposición *Experimento Área Biomimesis: Biomimetizando... construimos un mundo mejor* que acogió el MNCN y que se hizo junto a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Complutense de Madrid bajo el proyecto Innova-Docencia



Lidia
Blanco



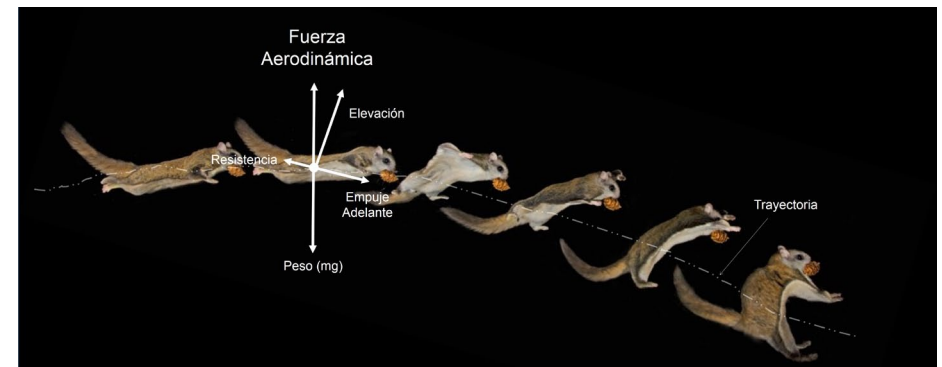
Quizá no tengamos tiempo suficiente para estudiar, idear, diseñar, probar y construir los modelos que puedan solucionar nuestros problemas de supervivencia, pero los miles de millones de años de vida en nuestro planeta son una base de datos inagotable de donde extraer aquellas adaptaciones más eficaces y ya contrastadas para resistir en cualquier ecosistema conocido. La taxonomía y la historia natural pueden convertirse en los motores de búsqueda necesarios para activar la investigación y abreviar los procesos de desarrollo de los nuevos productos necesarios, quizá, para nuestro próximo futuro



Biólogos y matemáticos de la Universidad de Lund se unen a Toyota para idear una cámara de visión nocturna inspirada en una amplia variedad de insectos: las estructuras de sus ojos se traducen a algoritmos matemáticos e imágenes digitales. Desde la Universidad de Alcalá se estudia el comportamiento de insectos sociales como las abejas para crear un algoritmo evolutivo basado en la técnica de la inteligencia artificial, Optimización por Enjambre de Partículas (OPE), que les permita crear un método de secuenciación de contenidos para sus programas e-learning. En el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, varios institutos se unen para crear un sensor electroquímico capaz de medir, de forma rápida y barata, la capacidad potencial infectiva de las cepas gripales, creando una membrana sintética que imita la doble membrana lipídica de las células diana. Otro grupo de la Universidad Politécnica estudia la doble capacidad de la hoja de la encina de absorber y repeler el agua para posteriores desarrollos tecnológicos. Bañadores que imitan la piel del tiburón. Pintura autolimpiante que

copia la hoja de loto. Tren bala japonés que se inspira en la cabeza del martín pescador. Nuevo material capaz de extraer agua de la humedad ambiental del desierto que imita al escarabajo del desierto de Namibia...

Innumerables ejemplos de interacción naturaleza-tecnología que se cobijan bajo el concepto de biomimética. Un exitoso término contemporáneo que se ha extendido desde los años 90 para abarcar un amplísimo abanico de acciones



Para practicar el wingfly, un tipo de paracaidismo de alto riesgo, se utilizan trajes que están inspirados en la anatomía de la ardilla *Glaucomys* o ardilla voladora.

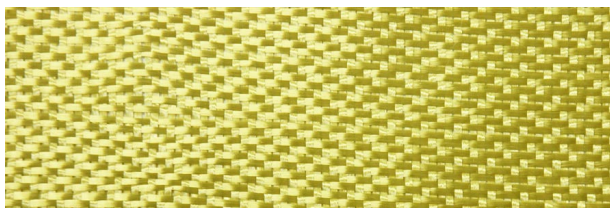


que el ser humano ha realizado desde siempre copiando, recreando o imitando la naturaleza. Desde que a una mujer o a un hombre se le ocurriera utilizar la piel de un animal para protegerse del frío, la invención humana se ha basado en la imitación del mundo que le rodea. “El término no es nuevo, estuvo ya explícito en monografías desde 1917 en *On Growth and Form* de Thompson, por ejemplo” subraya el investigador del MNCN Antonio G. Valdecasas. ¿Qué aporta, entonces, el concepto de biomimética y por qué se ha extendido tan ampliamente en las últimas décadas?



La clave quizá esté en nuestro propio futuro con unos recursos naturales limitados, una población en progresivo crecimiento y la amenaza cada vez más cercana de las consecuencias de un cambio climático que no por anunciadas, dejan de ser imprevisibles.

Hemos llegado al **Antropoceno** conscientes de que nuestra huella en la Tierra puede hacer insostenible nuestra continuidad como especie, al mismo tiempo que sabemos que la vida anterior a nosotros supo encontrar soluciones de supervivencia eficaces en situaciones complejas. Al contrario que los seres humanos, el resto de



Hay muchas personas que investigan cómo lograr sintetizar las fibras con las propiedades de la seda que producen las arañas. De momento no han tenido éxito pero la fibra sintética que más se acerca a la resistencia de la seda de araña es el keblar, material con el que se fabrican los chalecos antibalas.



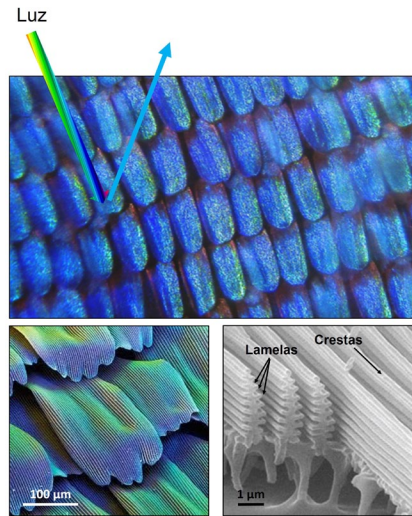
“El término biomimética abarca un amplísimo abanico de acciones que el ser humano ha realizado desde siempre copiando, recreando o imitando la naturaleza”

la naturaleza usa y recicla los recursos de forma eficiente y continua, crea soluciones sostenibles a sus problemas y mantiene mecanismos evolutivos que se adaptan a los cambios. La actual crisis ambiental nos impone retos en todos los



Cebrennus rechenbergi. Encontrada en Marruecos, es una araña muy ágil que huye de sus depredadores con acrobacias. Al detectar alguna señal de peligro adopta primero una actitud amenazante pero, si no funciona esta estrategia, sale corriendo y da volteretas para acelerar su huida. Su forma de actuar ya ha inspirado la creación de un robot que copia su forma de moverse.





Gracias a la biomimética se están reproduciendo las nanoestructuras de las alas de mariposa *Morpho* con diferentes aplicaciones industriales o tecnológicas, como tejidos iridiscentes, pantallas con colores mucho más brillantes y con menor consumo de energía así como hologramas para evitar la falsificación de tarjetas de crédito, pasaportes, dinero, etc.

niveles de nuestra vida. Nos obliga a volver la mirada a nuestro alrededor para intentar reproducir aquellas soluciones biológicas eficaces, aquellas que nos ayuden a sobrevivir a nuestra propia contaminación o la reviertan.

La biomimética, más allá del estudio de estructuras biológicas y su reproducción en artefactos tecnológicos o biotecnológicos, centra el foco de atención en generar soluciones sustentables como valor añadido, acercándose más a la idea de biorremediación, recuperación de las condiciones ambientales, que a la mera transcripción de técnicas naturales. Construir estructuras y procesos inspirados en los existentes en la naturaleza, producir artefactos u organismos con nuevas y mejoradas funciones

“Pero ¿dónde buscar entre tanta diversidad de especies? La Taxonomía muestra la evolución y las variaciones posibles entre especies emparentadas, apuntando dónde buscar soluciones eficaces”

biológicas, o crear artefactos que mantienen características biológicas pero usan componentes sintéticos, son algunos de los caminos que la biomimética plantea para intentar resolver los

problemas más acuciantes para la humanidad, que algunos organismos ya han resuelto con éxito. Los millones de años de evolución y de experimentación de los organismos vivos mucho antes de la emergencia de la especie humana, son un suministro infinito de datos útiles para extensos campos de acción: desde la medicina donde se producen moléculas, piel, tejidos, órganos... hasta la arquitectura o la industria, que explora nuevos materiales y estructuras más resistentes, reciclables y autosuficientes energéticamente.

La pregunta es dónde buscar entre tanta diversidad de especies y posibilidades para encontrar la solución más eficaz y que mejor se adapte al ser humano. Los científicos están más o menos



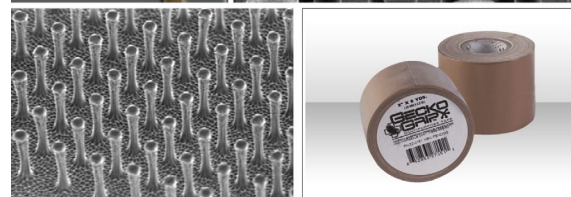
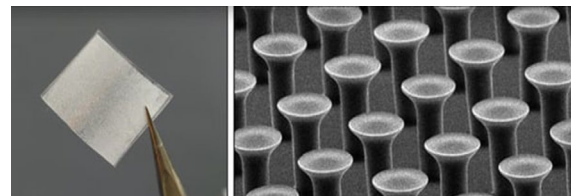
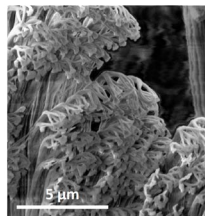
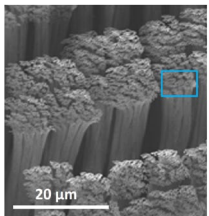
“La biomimética, más allá del estudio y reproducción de estructuras biológicas, centra el foco de atención en generar soluciones sustentables, acercándose más a la idea de biorremediación”



Los investigadores han desarrollado adhesivos secos, biocompatibles, biodegradables y capaces de adherirse a cualquier superficie, reproduciendo las estructuras pilosas (de hasta 100 micras de largo y 4 de diámetro, denominadas setas) de las patas del gecko. Las aplicaciones de estos adhesivos son múltiples: en la industria automovilística para el ensamblaje de piezas, en medicina para el desarrollo de vendajes resistentes, o en el sector militar para mejorar la seguridad en la escalada.

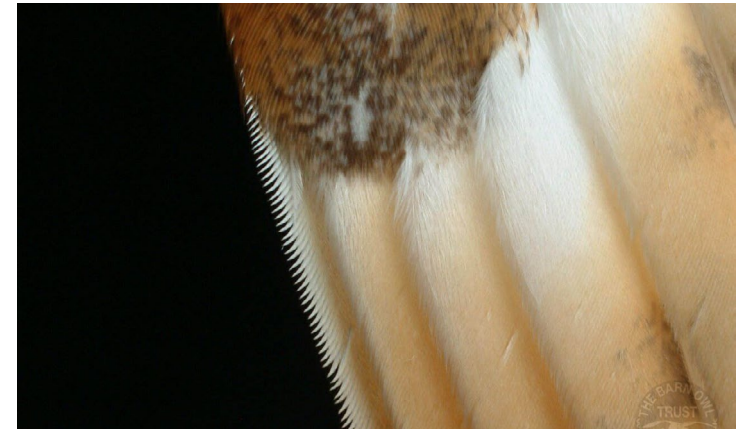
Setae

Espátula



El escarabajo *Stenocara*, de la familia de los tenebriónidos, puede, orientándose contra el viento, recolectar agua de la niebla para beber. Lo logra gracias a unas protuberancias que recubren sus alas delanteras. Este sistema ha inspirado la creación de colectores en forma de malla que atrapa el agua de las nubes. Una vez condensadas, las gotas de agua caen a un depósito al que se conecta la malla.





El tren bala japonés Shinkansen serie 500 es el resultado de la imitación del pico del Martín pescador (parte frontal del tren) y de las alas con pequeños dientes (fimbrias) de la lechuza común. Estos pequeños dientes se colocaron en la pieza que transmite la energía eléctrica al tren con el fin de reducir el ruido que hacía a su paso.

de acuerdo en que se conocen 2 de los 8 o 10 millones de especies que existen. Actualmente el número de registros anuales de nuevas especies, alrededor de 20.000, es equivalente al número de especies que se **extinguen**, es decir cada año perdemos 20.000 páginas de documentación que nos podrían aportar importantes datos para nuestra propia vida. Registrar y documentar esa información no es únicamente útil en términos de cultura científica e historia natural, sino que puede convertirse en un poderoso motor de búsqueda eficaz e imprescindible para acelerar los procesos de investigación de la biomimética, como explica el investigador del MNCN Antonio García Valdecasas en su artículo *Biomimicry/Bioprospecting* [Valdecasas, Antonio G & Wheeler, Quentin. (2017). *Biomimicry/Bioprospecting. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*]. La Historia Natural nos hace

conscientes de la diversidad de formas que la evolución natural ha generado para adaptarse a un medio concreto o conseguir sobrevivir a un determinado obstáculo. La Taxonomía muestra la evolución y las variaciones posibles entre especies emparentadas, y da pistas sobre las soluciones más eficaces para un determinado problema. El reto es convertir estas bases de datos, este registro, este trabajo documental, en la herramienta de precisión adecuada para buscar entre la ingente literatura científica, aquellos modelos que minimicen el gasto, maximicen la eficiencia y aceleren la generación de aquellos artefactos biomiméticos capaces de hacer sostenible tanto nuestra existencia como la de las futuras generaciones.

Transcender, escapar de la muerte, es un sueño ancestral del ser humano, y desde el siglo XIX también es posible la vida en otros

planetas desde la literatura. Que el ingeniero mecánico y botánico Watney [Matt Damon] lo logre en Marte, o que el experto en inteligencia artificial Will Caster [Johnny Depp] consiga hacer realidad el éxito de la eternidad biotecnológica en *Transcendence*, tiene mucho que ver con las proyecciones que la biomimética y la biotecnología incorporan en el imaginario colectivo. Las posibilidades que abren estos campos son enormes, y surgirán tanto posiciones encontradas que perfilarán límites éticos, como nuevos conceptos de sistemas biológicos que quizá replanteen la misma idea de sostenibilidad desde nuevos puntos de vista. La ciencia ficción, utópica o distópica, cada vez parece estar más cerca de nuestro presente, y la adaptación a nuestro nuevo hábitat artificial planteará también quizá un nuevo reto evolutivo ■

