

CONICET-INTA-PLAPIQUI-UNC

Imitar a la naturaleza para desarrollar mejor tecnología

El rápido vuelo del colibrí, la sincronía de las redes neuronales, la estructura de una hoja que repele el agua o la sutileza de las alas de una mosca. Investigadores del CONICET analizan la naturaleza para poder aplicar los mismos principios a soluciones tecnológicas

Nada queda librado al azar en la naturaleza. Los organismos que conocemos son el resultado de millones de años de evolución, donde desarrollaron diferentes adaptaciones que les permitieron, por ejemplo, transportar cargas más pesadas que ellos, realizar micromovimientos o mantenerse suspendidos en el mismo lugar.

Diferentes grupos de investigación trabajan en las áreas de bioinspiración y biomimética, es decir inspirarse e imitar la naturaleza, respectivamente. Estudian las estructuras microscópicas, mecanismos y reacciones químicas de diferentes especies para poder después trasladar estos conocimientos al desarrollo de soluciones tecnológicas.

Hojas de plantas: superficies autolimpiantes

Eduardo Favret, investigador adjunto del CONICET en el Centro de Investigaciones de Recursos Naturales del INTA, estudia la estructura de las hojas autolimpiantes de la planta del loto (*Nelumbo nucifera*) y de la planta del taro (*Colocasia esculenta*), entre otras, para poder trasladar esos resultados a la industria.

“Las hojas de estas plantas tienen superficies superhidrofóbicas, es decir que repelen el agua”, explica, “entonces analizamos sus aspectos químicos y topográficos para determinar qué tipo de estructura les confieren estas características”.

Las hojas tienen cadenas hidrocarbonadas sobre la cutícula, llamadas ceras epicuticulares, que son las que funcionan como barrera. Además, en la superficie de la hoja existen papilas con distintas formas que ‘potencian’ este efecto.

“Tanto las papilas como las ceras epicuticulares actúan como una cama de clavos. La gota se apoya sobre ellas y gracias a la capa de aire que queda en el medio no se adhiere a la hoja”, comenta. Así, cuando la hoja se inclina, la gota se desliza y arrastra con ella a las partículas de suciedad.

Favret trabaja específicamente en el análisis de la distribución de las papilas y de las ceras en las hojas, un factor que encontró es común entre las diferentes especies. Mediante técnicas de análisis de imágenes busca un patrón único con características similares para descubrir la distribución de estas estructuras y determinar si tienen una orientación preferencial.

De acuerdo con el investigador, estos conocimientos podrían colaborar en el desarrollo de pinturas autolimpiantes y antigrafitis, o incluso aplicar estas propiedades a productos textiles.

“Hay que estudiar los sistemas naturales biológicos e inspirarse en ellos para desarrollar sistemas artificiales con propiedades funcionales determinadas. Sus aplicaciones son enormes,

porque la naturaleza es una gran diseñadora con 3.800 millones de años de experiencia”, concluye Favret.

Redes neuronales: modelo para monitorear la contaminación ambiental

Nélida Brignole, investigadora independiente del CONICET en la Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI, CCT CONICET-Bahía Blanca), y su grupo usaron el concepto y modelado de una red neuronal para desarrollar un programa piloto de monitoreo ambiental.

“La idea es tener un sistema de alarmas tempranas para contaminación ambiental usando un modelo similar al de una red neuronal. Si uno tiene un conjunto de datos meteorológicos, los ingresa a la red y es posible predecir resultados”, comenta la investigadora.

Desarrollaron un modelo que anticipa las variaciones en los niveles de contaminación basándose en parámetros que son sensados constantemente. La red predice las concentraciones de uno de los principales contaminantes ambientales, conocido como PM10, pequeñas partículas sólidas o líquidas dispersas en la atmósfera con diámetro menor que 10 micrómetros.

Para desarrollar se debían cumplir tres etapas: el ingreso de datos, procesarlos y, finalmente, obtener resultados. Para el primer punto establecieron una colaboración con el Comité Técnico Ejecutivo (CTE) del gobierno de Bahía Blanca. El CTE cuenta con una serie de estaciones de monitoreo donde se miden en tiempo real las concentraciones de contaminantes como el PM10 y también diferentes variables meteorológicas.

El segundo punto fue desarrollar el sistema informático para procesar esta información y poder predecir la concentración de los niveles de polución. “Este sistema se basa en el uso de redes neuronales. Son algoritmos que intentan imitar el funcionamiento del cerebro humano, incluyendo su arquitectura y la etapa de aprendizaje basado en casos previamente conocidos”, dice Brignole.

Junto con su equipo están trabajando en la etapa inicial del proyecto. Ya cuentan con una red desarrollada que actualmente se encuentra en etapa de perfeccionamiento, y a posteriori el objetivo es ver la posibilidad de implementarla en la ciudad.

Alas de insectos: claves para desarrollar microvehículos

Hay circunstancias donde contar con vehículos de pequeñas proporciones puede significar la diferencia entre la vida y la muerte, como por ejemplo en catástrofes. Y otras situaciones donde pueden ser sencillamente útiles, como por ejemplo para soldar pequeñas piezas o desplazar robots por los canales más reducidos de las minas.

Sergio Preidikman, investigador adjunto de CONICET en la Universidad Nacional de Córdoba, estudia junto con su grupo la estructura de las alas de los insectos para descubrir cómo es que siendo tan livianas son tan resistentes y fuertes.

“Hoy en día no se pueden copiar esas estructuras para hacer desarrollos industriales, porque no hay materiales lo suficientemente livianos y fuertes para obtener algo parecido al ala de un picaflor o una abeja”, dice Preidikman.

Según explica, estos órganos no son rígidos sino que se deforman durante los diferentes estadios del vuelo, y por lo tanto hay que desarrollar un material que sea lo suficientemente flexible.

De obtenerlo, “podríamos desarrollar vehículos que vuelen del tamaño de un picaflor o de una abeja, que sean super maniobrables, puedan mantenerse quietos en el aire o despegar y aterrizar ‘patas para arriba’”, se entusiasma.

Las aplicaciones de instrumentos de estas características son casi infinitas: desde la inspección de lugares peligrosos para los humanos – como Chernobyl y Fukushima después de las catástrofes -, hasta para informar a los rescatistas donde están las víctimas después de un derrumbe y llevarles pastillas o medicamentos, si es necesario.

“No buscamos copiar a la naturaleza, sino comprenderla. En este caso, entender como hacen las aves y los insectos para volar. Si bien son patrones muy simples, tienen una complejidad excepcional”, concluye el investigador.

Acerca del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Con más de 50 años de existencia, el CONICET trabaja junto al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación en la transferencia de conocimientos y de tecnología a los diferentes actores que componen la sociedad y que se expresan en ella.

Su presencia nacional se materializa en:

Presupuesto: con un crecimiento de 9 veces para el período 2003 - 2012, pasó de \$ 236.000.000 a \$ 2.085.000.000.

Obras: el plan de infraestructura contempla la construcción de 88 mil m2 con una inversión de \$ 315.000.000. De las 54 obras proyectadas, 30 ya están finalizadas. Los aportes provienen de fondos CONICET y del Plan Federal de Infraestructura I y II del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Crecimiento: en poco más de 5 años se duplicó el número de investigadores y cuadruplicó el de becarios, con una marcada mejoría de los estipendios de las becas y los niveles salariales del personal científico y técnico, en sus diferentes categorías.

Carrera de Investigador: actualmente cuenta con 6.939 investigadores, donde el 49% son mujeres y el 51% hombres. Este crecimiento favoreció el retorno de científicos argentinos radicados en el exterior.

Becas: se pasó de 4.713 becarios, en 2006, a 8.801 en 2011. El 80% del Programa de Formación se destina a financiar becas de postgrado para la obtención de doctorados en todas las disciplinas. El 20% restante a fortalecer la capacidad de investigación de jóvenes doctores con becas post-doctorales, que experimentó un crecimiento del 500% en la última década.

Contacto de prensa
prensa@conicet.gov.ar
+ 54 11 5983-1214/16

Estemos en contacto
www.conicet.gov.ar
[www.twitter.com/conicetdialoga](https://twitter.com/conicetdialoga)
www.facebook.com/ConicetDialoga
www.youtube.com/user/ConicetDialoga



Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Av. Rivadavia 1917 (C1033AAJ) República Argentina Tel. + 54 115983 1420