

Científicos de la fundación Ciencia y Vida

# Con este robot, investigadores buscan recrear el poderoso vínculo entre el ojo y el cerebro

DANIELA TORÁN

Científicos del centro basal Ciencia y Vida, de la Universidad San Sebastián, desarrollaron un peculiar robot con forma de araña que utiliza chips que replican el funcionamiento de las neuronas humanas. Se trata de la tercera versión de este robot, cuyo objetivo es comprender el funcionamiento de la retina y el envío de señales entre el ojo y el cerebro.

El dispositivo cuenta con cámaras de video y mide 30 centímetros de largo por 30 de ancho y 20 de profundidad cuando está apagado, y 40x40x20 al levantarse.

El neurocientífico computacional César Ravello, quien lidera el equipo de investigación junto al ingeniero Leonardo Campos, explica que este robot es el punto de encuentro de dos áreas de estudio. "Por un lado veníamos investigado cómo funciona el ojo tanto en animales como en humanos frente a distintos estímulos o imágenes. Así creamos modelos en el

**El dispositivo usa chips neuromórficos que imitan el comportamiento de las neuronas.**

computador que replican este comportamiento. Pero a este ojo artificial computacional hay que ponerlo a prueba. Ahí entra la robótica", dice.

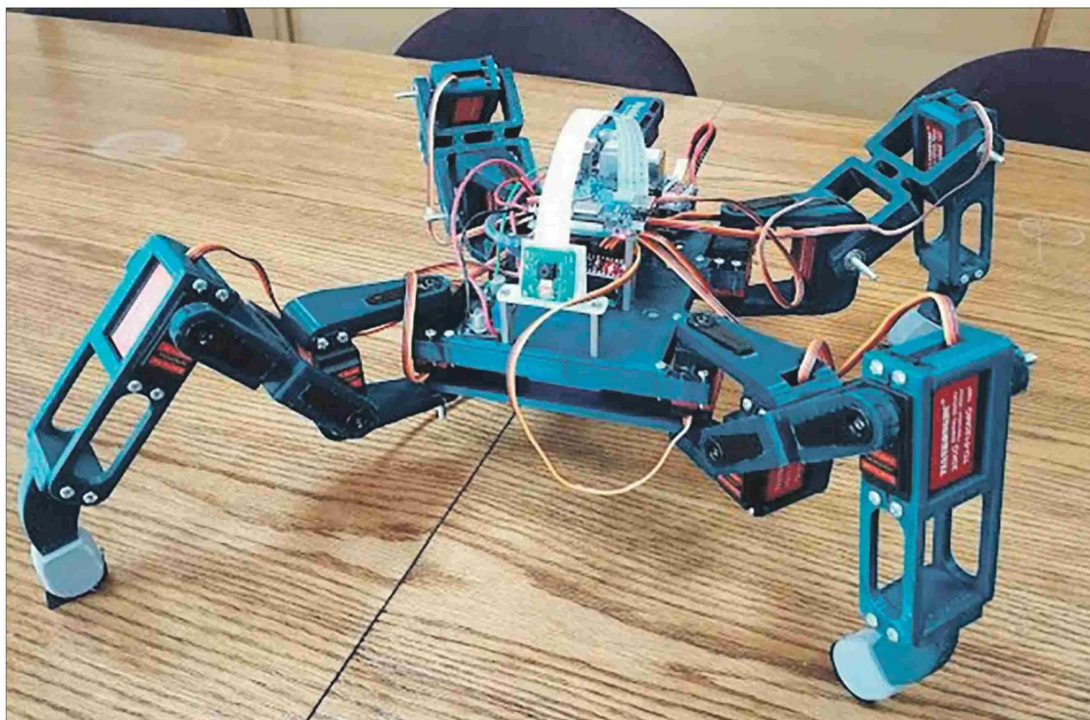
En las versiones anteriores de este robot se usaron las clásicas redes neuronales artificiales típicas de la Inteligencia Artificial, pero en esta nueva versión los científicos usaron la computación neuromórfica. "Se trata de chips que imitan el comportamiento de las neuronas del cerebro y dependiendo de cómo uno las conecta en el chip, es que uno puede lograr distintas funciones. Quisimos ponerlas a prueba, como si estas neuronas artificiales estuvieran en un animal, y como no se las podemos poner a un animal, construimos este robot".

**¿Cómo funcionan estas neuronas artificiales?**

"Integran señales que provienen desde otras neuronas y así se van haciendo redes o cascadas de activación de neuronas. Son modelos matemáticos de neuronas, pero a diferencia de las redes neuronales artificiales típicas a las que estamos acostumbrados con la IA, éstas sí aproximan el comportamiento de las neuronas porque se comunican a través de impulsos nerviosos".

**¿Cómo es eso?**

"En las redes neuronales artifi-



El robot mide 40 centímetros de largo y 40 de ancho cuando está levantado.



César Ravello, neurocientífico computacional.

ciales básicamente se transmiten matrices de números de un lado a otro. Acá se comunican a través de impulsos nerviosos, una señal única que se genera en un momento del tiempo, una vez que se cumplen las condiciones dadas las señales que les están llegando a cada neurona, entonces la neurona va a emitir un impulso nervioso que le va a llegar a distintas neuronas. La neurona solo se activa cuando le llega la señal apropiada para que se active".

**Es como en tiempo real.**

"Exactamente. Nos sirve para

simular en tiempo real el comportamiento de las neuronas y por lo tanto poder procesar las imágenes que el robot está viendo. Estos chips se usan para un montón de cosas, como procesamiento de datos en satélites. Nosotros estamos tratando de recrear la misma función que tendrían en la biología, es decir, procesar imágenes para capturar distintos elementos del ambiente. La investigación es un poco más a ciegas porque de los varios tipos de neuronas le vamos a poner uno o una combinación y ahí le vamos a medir el desempeño

en distintas tareas".

**¿Hay varios tipos?**

"Los ojos y el cerebro de los animales y de los humanos tienen neuronas especializadas. Cada una procesa una cosa distinta: color, objetos en movimiento, etcétera. Hay alrededor de 40 tipos y sabemos más o menos bien lo que hacen sólo unas 15. Esa es una de las cosas que estamos tratando de atacar con este proyecto. Poner estas neuronas en el robot y ver qué es lo que le permiten hacer: si le sirven para esquivar obstáculos, para encontrar un objeto, etcétera. Queremos ver cómo lo haríamos nosotros en nuestro cerebro y no como lo hacen las redes neuronales artificiales, que incluso las tenemos en nuestros celulares como cuando la cámara reconoce una cara y la enfoca".

**¿Cuál es el objetivo a largo plazo?**

"El sueño es poder llegar a hacer en algún momento un ojo artificial. Si entendemos perfectamente cómo funcionan las neuronas, porque la pregunta abierta acá es cómo el ojo le manda ciertas señales al cerebro, algún día va a ser posible generar un ojo artificial para una persona que haya perdido la vista por alguna patología o lesión. Un ojo artificial que se conecte a este chip que le manda la señal directamente al cerebro. Hoy no podemos hacer eso porque no entendemos cómo es que tenemos que meterle la señal al cerebro".