

28 de febrero de 2013

CONICET-UBA

Identifican los mecanismos que usa el ave para cantar

Un estudio reciente propone un novedoso código neuronal para la generación y procesamiento del canto de aves. Las herramientas desarrolladas en este trabajo podrían dar una clave para generar dispositivos de voz artificial.

No es sólo abrir el pico y cantar. Una investigación reciente, publicada en la prestigiosa revista *Nature*, demuestra que la dinámica del canto del pájaro está codificada en un grupo de neuronas de la corteza cerebral premotora, que constituyen un núcleo llamado Centro Vocal Superior (HVC, por su sigla en inglés).

Hasta ahora se creía que este grupo de células 'indicaba' a los diferentes músculos y elementos que intervenían en canto cuándo y cómo tenían que intervenir. Sin embargo, los nuevos resultados muestran que estas neuronas actúan más en forma predictiva y están interconectadas con diferentes estructuras cerebrales relacionadas con la producción de canto y su aprendizaje.

"En forma similar a los humanos, los pájaros necesitan un tutor para aprender a cantar, es decir alguien a quien copiar, y el HVC es la estructura que interviene en ese momento", explica Ana Amador, becaria postdoctoral del CONICET en el Laboratorio de Sistemas Dinámicos de la Facultad de Física de la UBA y primera autora del estudio.

Durante el aprendizaje las células del HVC se van reconfigurando para incluir la información necesaria para que el pájaro cante. Hasta ahora se postulaba que estas neuronas actuaban como 'titiriteros', e indicaban a las estructuras que generan el canto los momentos en los que tenían que intervenir.

"Sin embargo, en el trabajo encontramos que las neuronas se activan al mismo tiempo que los músculos del canto, y si sólo tuvieran que indicar el inicio de la acción deberían hacerlo unos milisegundos antes para poder mandar la instrucción", explica Gabriel Mindlin, investigador principal del CONICET y director del laboratorio, "el hecho que se activen en forma simultánea indica que estamos en presencia de un modelo no específicamente ejecutor si no predictivo".

Según Amador y Mindlin el núcleo HVC, donde confluyen la parte auditiva y motora del canto, actúa como un centro integrador. Tiene proyecciones que lo conectarían con células encargadas de generar el movimiento de las diferentes estructuras de fonación, pero además estaría asociado con otros núcleos cerebrales relacionados con el aprendizaje.

"Esto nos hace repensar lo que conocíamos hasta ahora acerca de la complejidad de esta red neuronal y en materia de canto de aves", analiza Amador.

Pinturas de canto

El equipo trabajó con el pájaro Diamante Mandarin (*Taeniopygia guttata*). “Lo interesante de este animal es que constituye un modelo ideal para estudiar aprendizaje, como en los humanos”, comenta Mindlin.

En estudios anteriores se había grabado el canto del ave y usado sensores para registrar qué músculos se activaban y en qué momento, la presión que se ejercía sobre las membranas vocales y las estructuras resonantes que intervenían en la generación de canto.

Ahora, el equipo logró traducir el canto a un algoritmo matemático sencillo al reducir los parámetros fisiológicos que intervienen a solamente dos variables: la respiración y la tensión en las membranas vocales. A partir de ello generaron lo que Amador llama ‘pinturas de canto’, es decir representaciones visuales de la grabación procesada del ave, y lograron sintetizar canto artificial en una computadora.

“Para saber si efectivamente el pájaro reconocía ese sonido como propio, les pasamos la grabación de su canto original y luego el sintético mientras dormían”, explica Yonatan Sanz Perl, becario doctoral del CONICET en el laboratorio y otro de los autores.

El canto propio es reconocido por las neuronas del HVC, que cuando lo escuchan se activan. Eso no ocurre cuando escuchan otros sonidos o el canto de otras aves de la misma especie. Sin embargo, cuando escucharon el canto sintético obtenido por este algoritmo se activaron como si oyeran el propio, lo cual confirma que era idéntico al original.

Para los investigadores este trabajo proveería las claves para continuar estudiando la generación de canto – y eventualmente de voz – a través de sistemas artificiales, algo que podría tener un impacto en el desarrollo de dispositivos de habla.

Acerca del CONICET

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Con 55 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 12 veces para el período 2003 - 2013, pasó de \$236.000.000 a \$2.889.000.000.

Obras: el Plan de Obras para la Ciencia y la Tecnología contempla la construcción de 90 mil m² en nuevos institutos, laboratorios y la modernización de instalaciones en diferentes puntos del país.

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 7.485 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 2.378 becarios, en 2003, a 9.076 en 2012. 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.

Para más información de prensa comuníquese con:
prensa@conicet.gov.ar
(+ 54 11) 5983-1214/16

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