



¿Cómo el cerebro cuantifica el tiempo y el espacio?¹

Hugo Merchant,² Germán Mendoza, Luis Prado, Juan Carlos Méndez

Resumen. El proyecto estudia cómo el cerebro procesa y cuantifica información espacial y temporal. Utilizando monos como modelo, los investigadores registraron la actividad neuronal simultánea en las cortezas parietal posterior y prefrontal dorso-lateral durante tareas de categorización de magnitudes temporales y espaciales. Los resultados revelaron que existe un mecanismo común para procesar ambas dimen-

siones en el circuito parieto-prefrontal. Descubrieron una señal predictiva de bisección para categorizar intervalos temporales, un sistema de toma de decisiones compartido entre ambas áreas corticales, y que las oscilaciones beta coordinan la actividad neuronal durante la categorización. Estos hallazgos confirman la hipótesis de un mecanismo dinámico común para la percepción espaciotemporal.

Palabras clave. Corteza cerebral, espacio y tiempo, actividad neuronal, primates

Todo lo que hacemos y percibimos tiene lugar en el espacio y el tiempo. Por este motivo, uno de los objetivos fundamentales de las neurociencias es la comprensión de los mecanismos mediante los cuales el sistema nervioso representa, manipula y genera información espacial y temporal. Existen evidencias importantes de que el procesamiento de ambas dimensiones está íntimamente relacionado. De hecho, diversos estudios de resonancia magnética funcional han demostrado que el circuito cortical parieto-prefrontal del ser humano está profundamente ligado con la cuantificación de magnitudes espaciales, temporales y de numero-

1 Proyecto PAPIIT IN201721: "Codificación de magnitudes espaciales y temporales en lóbulo frontal del primate".

2 Instituto de Neurobiología, Campus Juriquilla. hugomerchant@unam.mx



sidad. Así, la relevancia del proyecto “Codificación de magnitudes espaciales y temporales en lóbulo frontal del primate” radica en la búsqueda de los correlatos neurofisiológicos de la existencia en un mecanismo común para la categorización de magnitudes espaciales y temporales en el circuito parieto-prefrontal del primate no-humano.

En nuestra investigación se registró la actividad de múltiples neuronas únicas de manera simultánea en la corteza parietal posterior y prefrontal dorsolateral en monos mientras realizaban una tarea de categorización de magnitudes temporales o espaciales. De manera amplia, los criterios para categorizar las magnitudes como pequeña o grande cambiaron entre bloques, generando una conducta de percepción relativa muy dinámica que solo se observa en el orden de los primates.

Por lo tanto, nuestros resultados son altamente generalizables a los procesos de categorización de magnitudes temporales o espaciales en el ser humano. El análisis de la actividad neuronal reveló varias propiedades fundamentales: en primer lugar, encontramos que la categorización del paso del tiempo depende de una señal predictiva de bisección entre los intervalos cortos y largos que puede colocarse en diferentes secciones del continuo de las duraciones en función de la regla de categorización. Esta es una señal muy novedosa, nunca antes descrita en la actividad de neuronas únicas en la corteza cerebral, pero que confirma los hallazgos de electroencefalografía en sujetos humanos. Además, encontramos que el sistema de toma de decisiones se comparte entre las dos áreas corticales y se activa de manera similar para ambas magnitudes espaciales. Finalmente, descubrimos que las oscilaciones beta en el circuito parieto-prefrontal son las encargadas de coordinar la actividad de las neuronas involucradas en la categorización de magnitudes. Estos resultados son sumamente novedosos y sustentan la hipótesis de que la percepción de magnitudes espaciales y temporales depende de un mecanismo dinámico en el sistema parieto-prefrontal.