



## Parar o no parar, esa es la cuestión: inhibición selectiva de respuestas

Irene Rincón-Pérez<sup>a</sup>, Alberto J. Sánchez-Carmona<sup>a,b</sup>, Sara López-Martín<sup>b,c</sup>, José Antonio Hinojosa<sup>a,d</sup>, y Jacobo Albert<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Instituto Pluridisciplinar, Universidad Complutense de Madrid, España

<sup>b</sup>Centro Neuromotiva, Madrid, España

<sup>c</sup>Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Madrid, España

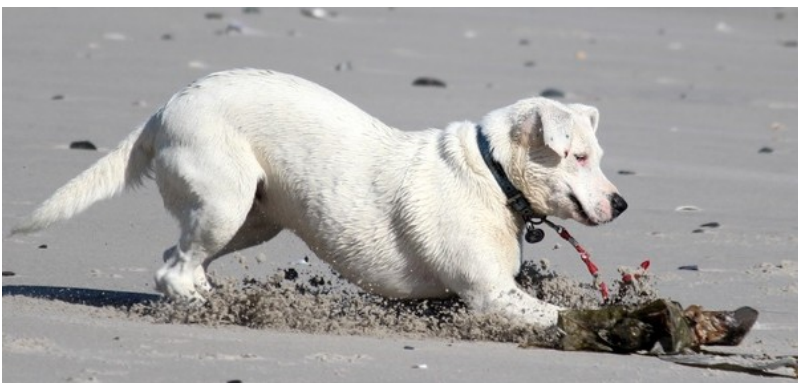
<sup>d</sup>Dept. de Psicología Experimental, Procesos Cognitivos y Logopedia, Universidad Complutense de Madrid, España

Tipo de artículo: Actualidad.

Disciplinas: Psicología, Neurociencias.

Etiquetas: cerebro, atención, control, inhibición.

*Ser capaces de frenar impulsos que son inadecuados en un momento dado es una habilidad esencial en nuestras vidas. Esta habilidad se ha estudiado fundamentalmente en contextos simples que requieren inhibir una única respuesta ante un único estímulo. Sin embargo, en nuestro día a día es frecuente que tengamos que enfrentarnos a situaciones que requieren inhibir nuestras acciones ante unos estímulos, pero no ante otros. En este artículo presentamos los resultados de recientes estudios conductuales, cerebrales y genéticos sobre este tipo de inhibición, denominada selectiva, que nos ayudan a comprenderla y que abren la puerta a nuevas investigaciones.*



(cc0).

Día a día nos enfrentamos a situaciones en las que debemos frenar algunas respuestas, pero no otras (p.ej., parar de echar leche mientras se sigue removiendo el café) o frenar respuestas ante unos estímulos pero no otros (p.ej., parar nuestro coche ante un semáforo en rojo, pero no en verde). Este tipo de control inhibitorio se denomina inhibición selectiva y ha sido poco explorado. Hasta ahora, la mayoría de los estudios se han

centrado en la inhibición de una única respuesta motora ante un único estímulo, lo que se conoce como inhibición simple o global. Alteraciones en este tipo de inhibición están presentes en el trastorno por déficit de

atención con hiperactividad (TDAH) o el trastorno límite de personalidad (TLP). Sin embargo, este tipo de inhibición no es completamente representativa del control inhibitorio más complejo que se requiere en muchas situaciones reales.

Logan, Cowan y Davis (1984) desarrollaron una serie de investigaciones sobre la inhibición global basándose en la tarea simple de señal de parada (Figura 1). En esta tarea se pide a los participantes que respondan lo más rápidamente posible ante el estímulo "adelante", pero que intenten parar su respuesta motora si después de este estímulo aparece la señal de "parar" (lo que ocurre infrecuentemente y conlleva inhibir una respuesta motora dominante). De estos trabajos surgió un modelo que estima cuánto tardamos en inhibir una respuesta. Los tiempos más cortos se asocian con una mayor eficiencia inhibitoria y una menor probabilidad de respuestas impulsivas. Estudios posteriores aislaron el circuito cerebral que sustenta este tipo de inhibición, formado principalmente por el giro frontal inferior, el área motora presuplementaria y el núcleo subtalámico (Figura 2).

No obstante, en nuestra vida diaria nos enfrentamos a escenarios más complejos que los generados por la tarea simple de señal de parada, donde necesitamos discriminar entre múltiples estímulos que nos rodean para inhibir nuestra conducta únicamente ante alguno de ellos. Para examinar este tipo de inhibición selectiva, más ecológica, se han desarrollado tareas de inhibición selectiva a nivel de estímulo (Figura 1), donde se añade otra señal llamada "ignorar" o "continuar". Esta señal también aparece poco después del estímulo "adelante" de forma infrecuente. El participante debe discriminar entre las distintas señales ("parar" vs. "ignorar") y únicamente inhibir su respuesta ante la señal de "parar".

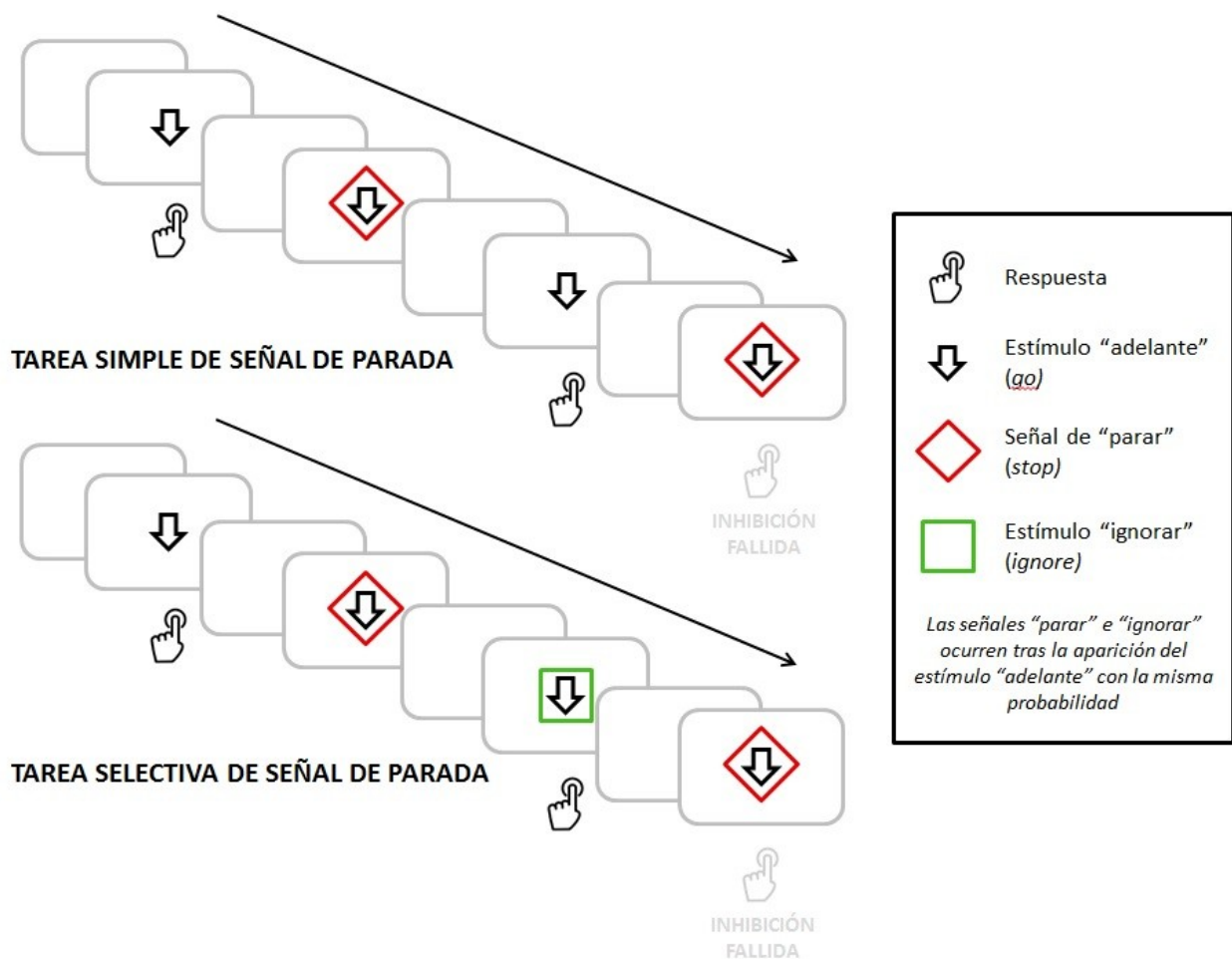


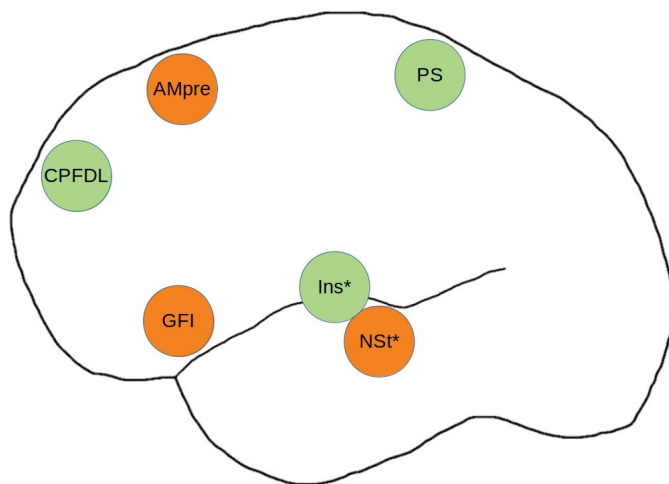
Figura 1.- Representación esquemática de las tareas de señal de parada simple (arriba) y selectiva (abajo).

Los estudios con la tarea de inhibición selectiva, incluyendo algunos de nuestro laboratorio, han mostrado que los participantes utilizan al menos dos estrategias para resolverla (Bissett y Logan, 2014; Sánchez-Carmona, Albert e Hinojosa, 2016). Mientras que algunos inhiben selectivamente su respuesta ante la aparición de una señal de "parada" y continúan con la respuesta iniciada ante la señal de "ignorar", otros detienen la respuesta de manera indiscriminada cada vez que aparece una señal, sea de "parada" o de "ignorar", para después reanudar la respuesta tras esta última. Es decir, hay personas que inhiben selectivamente, mientras que otras inhiben globalmente y reanudan su respuesta de forma selectiva.

Una vez demostrada la existencia de estas estrategias, nuestra investigación se centró tanto en explorar los patrones de actividad cerebral de quienes emplean una u otra estrategia como en conocer cuáles son los factores que llevan a alguien a elegir una de ellas. En primer lugar, encontramos que las áreas corticales utilizadas por quienes emplearon una estrategia selectiva se solapan parcialmente con las encontradas en la inhibición global, pero además observamos activaciones en regiones prefrontales dorsolaterales, parietales e insulares (Sánchez-Carmona y col., 2016, 2019; Figura 2). Esto puede reflejar la participación de procesos adicionales a la cancelación de la respuesta, como la discriminación entre estímulos, así como una mayor demanda de memoria de trabajo o de procesos de toma de decisiones.

Con respecto a nuestro segundo objetivo, descubrimos que la elección de estrategia varía según las características de la tarea de inhibición (p.ej., cuanto más difícil resulta discriminar entre las señales de "parar" o "ignorar", más probable es escoger la estrategia no selectiva; Sánchez-Carmona y col., 2020). Asimismo, la adopción de una u otra estrategia también parece estar bajo la influencia de factores genéticos (Rincón-Pérez y col., 2020): aquellas personas que portan variantes genéticas asociadas con niveles de dopamina extremos en algunas áreas cerebrales importantes para la inhibición selectiva tienden a recurrir a estrategias de inhibición global (no selectiva), mientras que variantes genéticas relacionadas con niveles de dopamina intermedios se asocian a la preferencia por una estrategia selectiva.

En conclusión, la inhibición selectiva representa una habilidad más compleja que la global y ello se refleja en la participación de regiones corticales adicionales. Los datos señalan además que las personas emplean distintas estrategias para lidiar con situaciones que a priori requieren inhibir selectivamente. La elección de la estrategia depende de las características del individuo, pero también de las características de la situación. Queda así abierta una línea de investigación prometedora con implicaciones en distintos trastornos caracterizados por un bajo control de impulsos.



*Figura 2.- Representación esquemática simplificada de las posibles áreas cerebrales implicadas en estrategias selectivas. Destacadas en verde se encuentran las regiones reclutadas en la inhibición selectiva que van más allá de las usadas para la inhibición global. AMpre = área motora presuplementaria; CPFDL = corteza prefrontal dorsolateral; GFI = giro frontal inferior; Ins\* = ínsula (situada en el interior del cerebro); NSt\* = núcleo subtalámico (situado en el interior del cerebro); PS = parietal superior.*

## Referencias

- Bissett, P. G. y Logan, G. D. (2014). Selective stopping? Maybe not. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143, 455-472.
- Logan, G. D., Cowan, W. B. y Davis, K. A. (1984). On the ability to inhibit simple and choice reaction time responses: A model and a method. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 276-291.
- Rincón-Pérez, I., Echeverry-Alzate, V., Sánchez-Carmona, A. J., Bühler, K., Hinojosa, J. A., López-Moreno, J. y Albert, J. (2020). The influence of dopaminergic polymorphisms on selective stopping. *Behavioural Brain Research*, 381, 112441.
- Sánchez-Carmona, A. J., Albert, J. e Hinojosa, J. A. (2016). Neural and behavioral correlates of selective stopping: Evidence for a different strategy adoption. *NeuroImage*, 139, 279-293.
- Sánchez-Carmona, A. J., Rincón-Pérez, I., López-Martín, S., Albert, J., e Hinojosa, J. A. (2020). The effects of discrimination on the adoption of different strategies in selective stopping. *Psychonomic Bulletin & Review*. <https://doi.org/10.3758/s13423-020-01797-6>
- Sánchez-Carmona, A. J., Santaniello, G., Capilla, A., Hinojosa, J. A. y Albert, J. (2019). Oscillatory brain mechanisms supporting response cancellation in selective stopping strategies. *NeuroImage*, 197, 295-305.

Manuscrito recibido el 22 de junio de 2020.

Aceptado el 30 de agosto de 2020.