



Seguir instrucciones puede parecer fácil, pero ¿es suficiente con entenderlas?

Paula Pena, María Ruz, Carlos González-García y Ana F. Palenciano
Centro de Investigación Mente, Cerebro y Comportamiento (CIMCYC), Universidad de Granada (UGR),
España

Tipo de artículo: Actualidad.

Disciplinas: Psicología, Neurociencias.

Etiquetas: seguimiento de instrucciones, preparación, cerebro, control cognitivo.

La habilidad de usar instrucciones para guiar acciones resulta crucial dado las numerosas veces que la necesitamos en nuestro día a día. Sin embargo, entenderlas lingüísticamente no es suficiente. Nuestro cerebro también debe recodificar la información de la tarea instruida en un formato que nos permita prepararnos y guiar las acciones de forma acorde a las demandas de la tarea. Estudios recientes de neuroimagen sugieren que los mecanismos neurales que intervienen antes de ejecutar la tarea pueden ser decisivos en nuestro rendimiento final.



(cc) Chema Peñalver - Midjourney.

Imagina que te acaban de regalar un nuevo juego de cartas y, tras leer las instrucciones, te pones a jugar con tus amigos hasta ganarles a todos. Aunque pueda parecer una situación totalmente mundana, en realidad has empleado una habilidad de flexibilidad cognitiva extraordinaria. Al seguir instrucciones verbales podemos aprender una tarea inmediatamente, sin tener que llevar a cabo procesos de aprendizaje por ensayo y error que son temporalmente costosos (piensa en el tiempo que llevaría descubrir de esta manera las reglas del juego). Además, el lenguaje permite establecer indicaciones más complejas con reglas abstractas, difícilmente comunicables en un formato no lingüístico (Cole et al., 2013).

Sin embargo, se ha demostrado que la capacidad lingüística no es suficiente para poder ejecutar tareas siguiendo indicaciones verbales. Este

descubrimiento surgió de estudios con pacientes que, debido a lesiones en la corteza prefrontal lateral, sufrían negligencia del objetivo (o “goal neglect”). Estas personas no parecían sufrir daños que afecten al lenguaje y podían entender y memorizar las instrucciones correctamente, pero, a la hora de implementarlas, no eran capaces de ejecutar las reglas instruidas (Bhandari & Duncan, 2014). Estudios más recientes con personas sanas han detectado diferentes patrones de activación cerebral cuando la tarea se basa solo en memorizar frente a cuando se trata de implementar las reglas instruidas (Muhle-Karbe et al., 2017). Por este motivo, es más conveniente considerar que la información de las instrucciones se puede codificar en el cerebro de dos maneras diferentes. En primer lugar, se necesita la habilidad de comprender las instrucciones para poder representarlas en formato lingüístico o declarativo. Pero, aparte de entender las instrucciones, tenemos que poder “hacerlas”: transformar esta información declarativa en un formato procedimental que nos permita prepararnos y ejecutar las acciones adecuadas (Brass et al., 2017). Es este último mecanismo el que se encuentra dañado en las personas que presentan negligencia del objetivo. Esto se debe a que dicho mecanismo depende del control cognitivo, esa capacidad que prioriza la información relevante para nuestros objetivos frente a la que no es útil, y que hace posible el comportamiento dirigido a metas (Miller & Cohen, 2001).

Pero, ¿de qué manera se organiza la información de las instrucciones en nuestro cerebro para realizar lo mejor posible la inminente tarea? Brass et al. (2017) han trazado un modelo cognitivo sobre el aprendizaje por instrucciones estableciendo tres fases diferenciadas. La primera fase tiene lugar cuando leemos y codificamos lingüísticamente las instrucciones e integramos toda la información relevante en un esquema de la tarea, es decir, una representación de la misma en formato procedimental, para prepararnos a la acción (Sakai, 2008). Para que la ejecución sea exitosa resulta necesario mantener activo este esquema mientras dura la tarea, y en ello se basa la segunda fase: los elementos relevantes para nuestros objetivos se seleccionan y mantienen accesibles durante las futuras demandas de la tarea. Finalmente, la tercera fase sucede durante la tarea cuando tenemos que producir una respuesta: se escoge la regla específica que hay que implementar y se efectúa el comportamiento. Si todo ha salido bien, habrás ganado esta ronda de la partida al echar sobre la mesa la carta correcta. Es en este momento cuando se pueden dar circunstancias que no se habían considerado en nuestro esquema de tarea, provocando una re-estructuración de la información para optimizar nuestro comportamiento en el futuro. Aunque hayas echado un as cuando no tocaba, es probable que la próxima vez consigas inhibir esa respuesta incorrecta y soltar la carta acertada.

Una vez establecido el modelo teórico, es necesario contrastarlo a nivel empírico. Recientemente, nuevas técnicas de análisis basadas en inteligencia artificial han permitido detectar que la información de las instrucciones se codifica en patrones de actividad cerebral específicos previamente a su uso en la tarea. Es decir, las instrucciones parecen estar guiando los códigos neurales en base a las dimensiones relevantes de la tarea (Muhle-Karbe et al., 2017). Además, esta activación cerebral anticipatoria también influye en el rendimiento. Se ha resaltado la importancia de disponer del tiempo necesario para organizar la información adecuadamente en el esquema de tarea. Es decir, si los periodos entre las instrucciones y la tarea son demasiado cortos, nuestro rendimiento empeora (Sakai & Passingham, 2003). En definitiva, la investigación sustenta que, al mantener activa la información dada por las instrucciones, hay mayor facilidad para acceder a ella cuando llega el momento de implementar la tarea.

A nivel neural se ha encontrado que, cuando la ejecución de una tarea requiere esfuerzo cognitivo, como sucede durante el seguimiento de instrucciones, es clave una red cerebral de control cognitivo, conocida como la red de múltiple demanda (Duncan, 2010). Específicamente, dentro de sus conexiones fronto-parietales, el giro frontal inferior se relaciona con el mantenimiento del esquema de tarea. Por otro lado, el surco parietal inferior se asocia a la representación sensorio-motora que dirige la futura respuesta, preparando la acción específica a realizar (Muhle-Karbe et al., 2017; Palenciano et al., 2019). En la Figura 1 se puede ver una representación de estas áreas cerebrales.

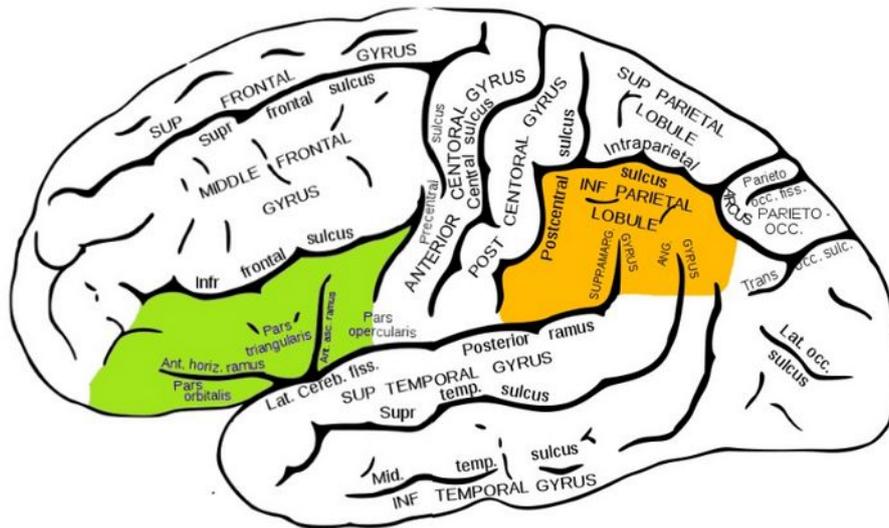


Figura 1. Representación gráfica del cerebro. En color verde (izquierda) se puede observar el giro frontal inferior, relacionado con el mantenimiento del esquema de tarea, y en amarillo (derecha) el surco parietal inferior, relacionado con la representación sensorio-motora que dirige la respuesta. Adaptado de Gray (1878).

La próxima vez que le expliques las instrucciones de tu nuevo juego a un amigo, ten en cuenta todos los procesos que se tienen que dar para que pueda jugar correctamente. Aparte de comprender verbalmente la información, tendrá que transformarla en códigos que le permitan llevar a cabo la acción adecuada. Para prepararse deberá mantener activo el esquema de tarea y tener suficiente tiempo para hacerlo correctamente, así que procura darle instrucciones claras y no meterle demasiada prisa.

Referencias

- Bhandari, A., & Duncan, J. (2014). Goal neglect and knowledge chunking in the construction of novel behaviour. *Cognition*, 130, 11-30.
- Brass, M., Liefoghe, B., Braem, S., & De Houwer, J. (2017). Following new task instructions: Evidence for a dissociation between knowing and doing. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 81, 16-28.
- Cole, M. W., Laurent, P., & Stocco, A. (2013). Rapid instructed task learning: A new window into the human brain's unique capacity for flexible cognitive control. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 13, 1-22.
- Duncan, J. (2010). The multiple-demand (MD) system of the primate brain: mental programs for intelligent behaviour. *Trends in Cognitive Sciences*, 14, 172-179.
- Gray, H. (1878). *Anatomy of the Human Body* (Vol. 8). Lea & Febiger.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review Of Neuroscience*, 24, 167-202.
- Muhle-Karbe, P. S., Duncan, J., De Baene, W., Mitchell, D. J., & Brass, M. (2017). Neural coding for instruction-based task sets in human frontoparietal and visual cortex. *Cerebral Cortex*, 27, 1891-1905.

Palenciano, A. F., González-García, C., Arco, J. E., Pessoa, L., & Ruz, M. (2019). Representational organization of novel task sets during proactive encoding. *Journal of Neuroscience*, 39, 8386-8397.

Sakai, K. (2008). Task set and prefrontal cortex. *Annual Review of Neuroscience*, 31, 219-245.

Sakai, K., & Passingham, R. E. (2003). Prefrontal interactions reflect future task operations. *Nature Neuroscience*, 6, 75-81.

Manuscrito recibido el 13 de septiembre de 2023.

Aceptado el 30 de septiembre de 2023.

