



## Conciencia agente: cómo sabemos lo que hacemos

Antoni Gomila

Dept. de Psicología, Universitat de les Illes Balears, España

Tipo de artículo: Actualidad.

Disciplinas: Psicología, Neurociencia, Filosofía.

Etiquetas: control motor, modelo interno, conciencia agente, conciencia.

*¿Cómo distinguimos qué movimientos son voluntarios y cuáles no? Gracias al trabajo de Sato y Yasuda (2005) sobre los factores determinantes de nuestra experiencia agente, parece que la clave está en que anticipamos de manera automática la estimulación sensorial propioceptiva que debe seguir a determinada intención motora, en una escala temporal muy precisa. Sus resultados avalan el modelo cibernético de control motor denominado "del modelo interno y la copia de eferencia".*

Los sensores propioceptivos existentes en nuestras articulaciones indican al cerebro su posición y desplazamiento. Ahora bien, cuando detectan un cambio de posición, un movimiento corporal, ¿cómo sabemos si se trata de algo que nos pasa (que nos empujan, por ejemplo), o de algo que hacemos por nuestra propia voluntad? La respuesta tiene que ver con si ese cambio responde a una orden central, a una intención, o no.

Cuando actuamos voluntariamente, el movimiento corporal debe responder a una intención. Sin embargo, no podemos concebir esa intención como una simple causa, una orden que la máquina corporal se encarga de ejecutar. Las investigaciones recientes sobre el control motor ponen de



(cc) Sail Whitestone

manifiesto la existencia de sutiles mecanismos de retroalimentación a lo largo del proceso de ejecución del movimiento, que son cruciales para que se dé la experiencia agente, la conciencia de voluntariedad de la acción.

Estas investigaciones se inspiran en modelos de la organización del control motor en el cerebro que se originaron en la cibernética. El modelo clásico de retroalimentación permite reajustar el movimiento (o detenerlo) en función de si la retroalimentación sensorial coincide o no con el resultado pretendido (Wolpert,

1997). Modelos sofisticados más recientes postulan, además, que se dispone también de un modelo interno del cuerpo y sus capacidades interactivas, que permite anticipar cuál va a ser el desarrollo efectivo del proceso de ejecución de la orden o intención. En estos modelos, el controlador envía su orden motora no sólo al sistema eferente para que la convierta en movimiento (el córtex premotor y motor), sino también al modelo interno (lo que se llama "copia de eferencia"), que anticipa cómo los movimientos requeridos van a afectar a los efectores. De este modo, se puede evaluar si la retroalimentación sensorial efectiva que se recibe de los sensores propioceptivos coincide con lo esperado según el modelo interno. Incluso antes de disponer de retroalimentación sensorial, el modelo interno ya puede indicar que no se va a obtener el objetivo pretendido, y dar orden de detener o cambiar la acción.

Desde el punto de vista de la experiencia agente, este enfoque permite entender por qué y cuándo los movimientos serán experimentados como autooriginados: cuando la comparación entre lo anticipado por el modelo interno coincida, temporal y propioceptivamente, con la retroalimentación recibida. En el caso del movimiento con origen externo sólo experimentamos el efecto sensorial propioceptivo (y además, sin la atenuación característica de las sensaciones autogeneradas).

En un interesante artículo, Sato y Yasuda (2005) pusieron a prueba estas ideas mediante un sencillo procedimiento experimental que permite manipular la coincidencia o discrepancia entre la retroalimentación anticipada por el modelo interno y las sensaciones recibidas. Inicialmente, los sujetos tenían que aprender una relación arbitraria entre dos acciones y sus efectos: pulsando el botón de la izquierda sonaba un tono agudo, mientras que pulsando el botón derecho sonaba un tono grave. En la segunda fase, se manipulaba el efecto esperado (el tono) y el retraso temporal con que sonaba el tono (de 0 a 600 milisegundos). Además, se les decía a los participantes que los tonos podían sonar también por la acción del experimentador. Su tarea consistía en informar si habían experimentado el efecto como resultado de su propia acción (que en ciertas condiciones podía originarse libremente, y en otras por reacción a la aparición de un estímulo elicitor).

Desde la teoría del modelo interno de control motor se espera que, si las sensaciones recibidas no se ajustan a las anticipadas, los participantes no experimentarán como propios efectos que sí han producido en realidad. En segundo lugar, si las sensaciones recibidas coinciden con las esperadas, los participantes se experimentarán como agentes de efectos, aunque en realidad no los hayan causado. Finalmente, si la experiencia agente depende de la comparación entre la retroalimentación anticipada y la efectiva, se experimentará la agencia aún cuando la acción se produzca por error, sin correspondencia con la intención.

Los resultados mostraron contribuciones independientes a la experiencia agente tanto de la consistencia entre acción y efecto auditivo (que sonara el tono esperado), como del intervalo temporal (cuanto mayor el retraso, menor la sensación de agencia). En un experimento donde todos los tonos eran generados por el experimentador, los sujetos se atribuyeron su producción cuando las sensaciones recibidas coincidían con las esperadas. En el experimento final, diseñado para valorar la predicción de sensación de agencia de una respuesta errónea, se usó una variante de la tarea de los flancos de Eriksen. En esta tarea se presenta un estímulo elicitor (un cuadrado rojo que indica que se debe pulsar el botón izquierdo; o uno azul, para pulsar el derecho). El estímulo elicitor aparece rodeado por otras figuras congruentes (p.ej., un cuadrado rojo rodeado de cuadrados rojos) o incongruentes (un cuadrado rojo rodeado de otros azules). Es bien conocido que, en el segundo caso, la tarea genera muchos errores. Los resultados mostraron que la experiencia agente se produce igualmente para las pulsaciones erróneas, cuando se escucha el tono esperado tras un intervalo breve. Esto indica que la agencia depende de la comparación entre la retroalimentación anticipada para la pulsación ordenada (erróneamente) por el participante, y la retroalimentación efectiva.

En resumen, el trabajo de Sato y Yasuda, junto al de otros muchos, avala el interés psicológico del esquema cibernético del modelo interno de control, y sugiere la necesidad de entender la autoconciencia agente, no

como un eslabón en un proceso lineal, sino como la manifestación fenoménica de una cierta organización funcional compleja (Gomila, 2007).

## Referencias

Gomila, A. (2007) Conciencia ejecutiva: desmontando el homúnculo. *Estudios de Psicología*, 28, 211-230.

Sato, A. y Yasuda, A. (2005) Illusion of self-agency: Discrepancy between the predicted and the actual sensory consequences of actions modulates the sense of self-agency, but not the sense of self-ownership. *Cognition*, 94, 241-255.

Wolpert, D. (1997) Computational approaches to motor control. *Trends in Cognitive Science*, 1, 209-216.