

Libre albedrío y libre censura

En el cerebro, la actividad motora precede a nuestra conciencia de la intención de efectuar el movimiento en cuestión. ¿Cómo es posible que nos parezca tener el control?

Sukhvinder S. Obhi y Patrick Haggard

Es sábado por la tarde, mediado el invierno. Nuestro personaje acaba de terminar las tareas de fin de semana y se acomoda en la butaca, junto a la chimenea, dispuesto a leer su novela favorita mientras paladea una taza de café caliente. La luz tardía que ilumina el apartamento va palideciendo; alarga la mano para pulsar el interruptor de una lámpara. Con luz suficiente e instalado a su gusto, empieza a leer.

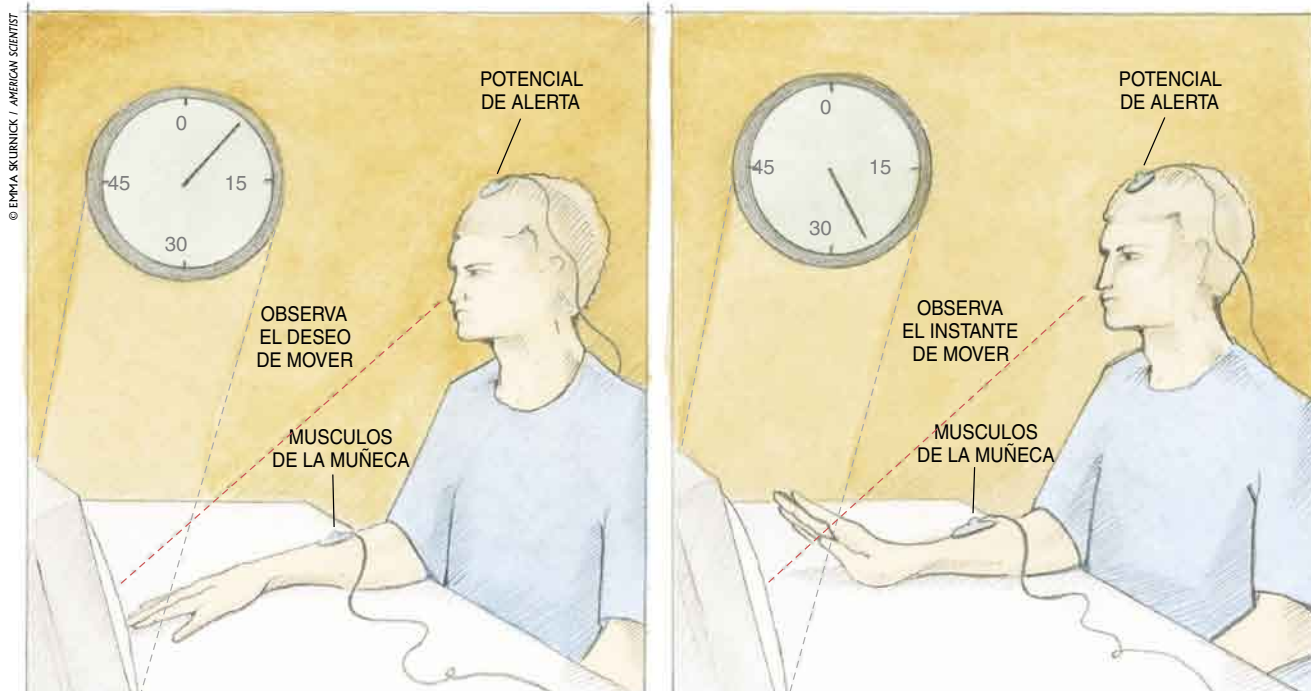
Todos reconocemos esta situación u otra muy semejante. Realizamos a diario acciones que crean un cierto estado de cosas en nuestro entorno, como puede ser aumentar la iluminación de una habitación. Aunque no concedemos a tales acciones demasiada atención, estamos convencidos de que nosotros, por medio de intenciones y decisiones, controlamos los movimientos de nuestros brazos y piernas. Pero ello, por plausible que parezca, resulta harto difícil de demostrar.

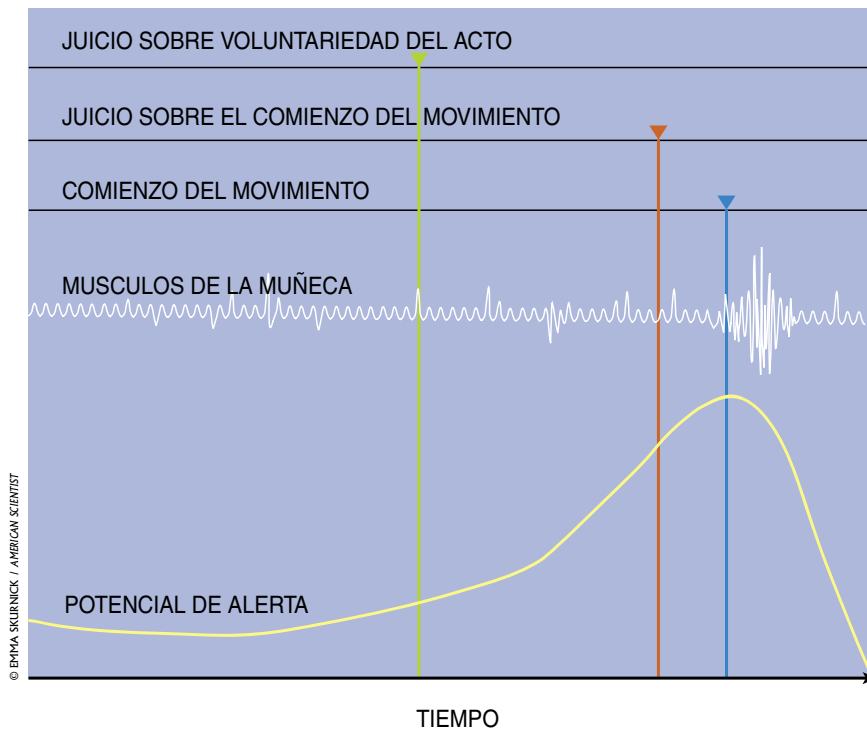
Cualquier acción —aunque sea tan sencilla como encender la luz— consta de una multitud de partes. En este ejemplo del interruptor, el personaje se da cuenta de que la sala está oscura y se propone (fija una meta) que tenga más luz. Para lograr tal objetivo, decide encender una lámpara. En concreto, se forma la intención de extender el brazo hacia un interruptor y seguidamente ejecuta los movimientos que le permiten lograr ese objetivo. Así pues, la acción comprende, en su conjunto, cierto número de sucesos: fijación de una meta, formulación de una intención, iniciación del movimiento y pulsación efectiva del

interruptor. ¿Podría ser que el orden en que se experimentan tales sucesos crease nuestra experiencia subjetiva de control?

Podemos tener conciencia de una cierta ordenación temporal de acontecimientos que contribuye a nuestra percepción de la dirección de causación que fluye desde el interior de nuestras mentes (como la formulación de una intención) hacia el espacio externo (como la pulsación de un interruptor para iluminar una habitación). A pesar de todo, nuestra sensación de control podría provenir de algo más que de la ordenación de acontecimientos. Para comprender las bases neuronales de

1. EL SUJETO OBSERVA UN RELOJ VIRTUAL en una pantalla de ordenador, cuya manecilla da una revolución en 2,56 segundos y mueve la muñeca a voluntad. En algunos experimentos (*izquierda*) se fija en la posición de la manecilla cuando decide mover la muñeca. Realizada la acción, informa de ese tiempo, que se llama juicio V, de voluntad de mover. En otros experimentos (*a la derecha*), el sujeto se fija en el momento en que piensa que realmente empieza el movimiento, o juicio M. En ambos casos, los investigadores miden el potencial de alerta en la corteza motora del cerebro y en los músculos que realizan el movimiento de la muñeca.





2. DE LOS EXPERIMENTOS DESCRITOS en la figura 1 se deducen resultados inesperados.

En primer lugar, el potencial de alerta empieza a incrementarse antes del movimiento. Aproximadamente por entonces, el sujeto piensa que decide mover (*V*; verde). Unos 100 milisegundos antes de mover, el sujeto piensa que él ha iniciado el movimiento (*M*; rojo). Finalmente, la muñeca del sujeto empieza a moverse (*azul*), como revela la excitación de los músculos de la muñeca. Aunque la intención consciente de mover (*V*) tuvo lugar antes que la experiencia consciente de movimiento real (*M*), la preparación nerviosa real para efectuar el movimiento —el potencial de alerta— precede a una y otra. Análogamente, el sentimiento subjetivo de inicio del movimiento (*M*) aconteció antes de que los músculos de la muñeca empezasen a moverse. Estos experimentos revelan que la cadena causal que va desde nuestras intenciones hasta nuestras acciones no va en la dirección que intuitivamente sería de esperar.

la percepción humana del control, se ha de estudiar la secuencia de experiencias subjetivas con el fin de ver si obedecen a un patrón de acontecimientos neuronales que posean el mismo orden característico.

Más que una cuestión de simple pulsación de un interruptor, este sentimiento de control sobre las acciones podría incluso contribuir a un sentimiento de conciencia del yo. Dicho de otro modo, *yo soy* porque yo controlo mis actos. Ahora bien: ¿cómo se pasa de las acciones cotidianas y banales, así la pulsación de un interruptor, al desarrollo de un sentimiento del propio yo en tanto que agente causal? Se puede tratar de responder a esta cuestión examinando las sensaciones subjetivas que experimentan los humanos durante las acciones, las correspondientes actividades en el sistema nervioso y las experiencias subjetivas de control de individuos que no tengan un sentimiento ordinario de control. Según demostraremos, las pruebas procedentes del campo de la neurociencia cognitiva arrojan luz sobre los procesos cerebrales subyacentes a nues-

tro sentimiento de voluntad consciente. Dichas pruebas indican, además, que no podemos controlar nuestras acciones con voluntad plenamente libre.

¿Quién está al mando?

Benjamin Libet y sus colegas, de la Universidad de California en San Francisco, publicaron en 1983 un artículo concerniente a la fuente del control que ha ejercido un influjo determinante. Los voluntarios en el ensayo allí descrito habían de observar una manecilla de reloj que daba una revolución completa en 2,56 segundos. El participante, siempre atento al reloj, había de flexionar la muñeca en el momento que quisiera. Tras la flexión, la manecilla seguía girando durante un tiempo aleatorio y se detenía. El sujeto declaraba entonces en qué posición estaba la manecilla en cuanto tuvo conciencia de que deseaba mover la mano. Libet y su grupo llamaron *V* (de “voluntad”) a este juicio subjetivo. En otras secciones del experimento los participantes habían de juzgar en qué momento habían realmen-

te efectuado el movimiento; Libet llamó *M* (de “movimiento”) a este juicio. Los tiempos de *V* y *M* le dijeron a Libet en qué momento —en términos subjetivos— formulaba el participante el deseo de efectuar el movimiento y en qué momento lo había realizado.

El equipo de Libet midió, además, dos parámetros objetivos: la actividad eléctrica en las áreas motoras del cerebro y la actividad eléctrica en los músculos implicados en el movimiento de la muñeca. En las áreas motoras, Libet registró el *potencial de alerta*, o PA, un correlato psicofisiológico de preparación al movimiento. Llamado “readiness potential” en inglés, había sido descrito en 1965 por Hans H. Kornhuber y Lüder Deecke. El PA se midió a través de electrodos de registro electroencefalo-gráfico implantados en el cuero cabelludo que recubre las áreas motoras del lóbulo frontal; el potencial se manifiesta en forma de un incremento rampante de la actividad eléctrica, que precede a la acción voluntaria en aproximadamente 1 segundo. Registrando también la actividad eléctrica de los músculos que participan en el movimiento de la muñeca, Libet determinó con precisión el inicio de la actividad muscular asociada al potencial de alerta.

Libet y sus colegas examinaron el orden temporal de la experiencia consciente y de la actividad nerviosa. Para ello compararon las estimaciones subjetivas *V* y *M* con los datos objetivos de PA y de actividad muscular. Descubrieron, en primer lugar, que, como era de esperar, *V* tenía lugar antes que *M*. Con otras palabras, los sujetos percibían conscientemente que la intención de realizar el movimiento acontecía antes de la experiencia consciente de estar efectuándolo realmente. Tal hecho sugiere una adecuada correspondencia entre la secuencia de experiencias subjetivas y la secuencia de acontecimientos subyacentes en el cerebro.

Pero Libet halló también una sorprendente relación cronológica entre la experiencia subjetiva y los acontecimientos nerviosos individuales. La preparación nerviosa real para el movimiento (PA) se anticipaba entre 300 y 500 milisegundos a la percepción consciente de la intención de moverse (*V*). Enunciado con sencillez: el cerebro preparaba los movimientos antes de que el sujeto decidiera conscientemente efectuarlos. Este resultado induce a pensar que, en las personas, el sentimiento de intención puede ser efecto de la actividad de preparación motora del cerebro, no una de sus causas. Como indicaba el propio Libet, este descubrimiento se dirigía frontalmente contra la noción clásica de libre albedrío.

Nuevos datos parecen indicar que la conciencia de intención guarda un parentesco

más cercano al comienzo de un componente más tardío del PA: el *potencial de alerta lateralizado* (PAL). Aunque el PA de una actividad motora cualquiera se desarrolla en ambos hemisferios cerebrales, el PAL lo hace sólo en uno, concretamente, en el opuesto al lado en el que se desarrollará la acción: el hemisferio izquierdo del cerebro controla la actividad motora del lado derecho del cuerpo, y viceversa. La naturaleza unilateral del PAL hace que constituya un correlato más específico de preparación al movimiento que el propio PA. Asimismo, el PAL se instaura unos 500 milisegundos antes del movimiento, con posterioridad al PA general.

En 1999, uno de los autores (Haggard) y Martin Eimer, del Instituto Max Planck de Investigación Psicológica de Múnich, midieron los PA y los PAL en experimentos similares al de Libet. Los resultados evidenciaron que la experiencia consciente de intención de iniciar un movimiento en los sujetos covariaba con el PAL, no con el PA; ello sugiere que la conciencia de la intención está en correlación con la elección de *cuál* será el movimiento que se realice, y no con el simple hecho de que se vaya a realizar un movimiento de algún tipo. Ello, a su vez, permite pensar en la posibilidad de que la experiencia consciente de control se halle vinculada al proceso cerebral que selecciona de qué forma vamos a utilizar un movimiento concreto para conseguir un objetivo general. Por ceñirnos a nuestro ejemplo de partida: la experiencia que precede al encendido de la luz podría estar vinculada a la decisión de *cuál* va a ser la mano que habrá de llegar hasta el interruptor.

Cualquiera que sea la forma en que se examinen todos estos datos, el cerebro va por delante de que la persona experimente la intención consciente de realizar un movimiento. No parece, pues, haber margen para procesos conscientes en el control de la acción. Aunque los resultados de Libet y de uno de los autores (Haggard) susciten dudas sobre si los procesos conscientes causan acciones, dichos datos siguen siendo consistentes con la idea de que los procesos conscientes podrían ejercer algún efecto sobre las acciones: modificando las acciones cerebrales que ya están en marcha. Dado que la idea consciente de intención precede en un par de centenares de milisegundos a la acción, la persona podría inhibir la realización de ciertas acciones. Al parecer, Libet reemplazó el *libre albedrío* por la *libre censura*.

En cierto modo, los hallazgos de Libet sugieren que el cerebro humano realiza una salida en falso o sale con ventaja, dado que la actividad nerviosa asociada al movimiento tiene lugar antes de que la

persona sienta la intención de hacer el movimiento. A mayor abundamiento, Libet observó lo que, al parecer, constituía otro paso en falso: el juicio subjetivo sobre el momento en que empezaba el movimiento se emitía, por término medio, 86 milisegundos antes de iniciarse la actividad eléctrica en los músculos específicos de ese movimiento. Ello entraña que la experiencia subjetiva de comienzo del movimiento ha de proceder también de algún proceso premotor, de algo que acontece antes incluso de que los propios músculos se contraigan.

Aunque hubo investigadores que pusieron en entredicho la validez de los tiempos obtenidos en el experimento de Libet, por subjetivos, sus resultados han tenido un impacto considerable. Se le reconoce que aportan motivos de peso para dudar de la existencia de una cadena de causación entre mente y cuerpo. Además, contamos ya con numerosos estudios que confirman el fenómeno de conciencia anticipativa de acción.

Estos experimentos revelan que la cadena causal que va desde nuestras intenciones hasta nuestros actos no sigue la dirección intuitiva. Si no estamos al tanto de nuestras acciones cuando creemos estarlo, ¿qué es lo que estamos percibiendo? Tal pregunta nos lleva directamente al campo minado que rodea al debate sobre el libre albedrío. Obviemos las cuestiones filosóficas para ceñirnos a aspectos abordables de forma científica, verbigracia, ¿de qué modo surge nuestro sentir consciente de libre albedrío a partir de la actividad nerviosa del cerebro?

Percepción de una predicción

Nuestros juicios, deficientes e imprecisos, sobre la cronología de nuestros movimientos parecen ser de naturaleza anticipativa. A la experiencia interna de que está comenzando una acción podría contribuir cierto número de procesos premotores; entre ellos, la volición, la preparación y la intención.

En nuestra vida diaria, cuando efectuamos un movimiento, nuestro cerebro realiza tareas de procesado con la finalidad de que tenga éxito. En cuanto queda especificada una meta, nuestro sistema nervioso selecciona un plan motor destinado a lograrla. Esta tarea —la creación de las señales de control que han de orquestrar un movimiento— exige una computación de gran intensidad, según queda reflejado en el repertorio limitado de movimientos de los robots, aun de los más perfectos.

Dado que nuestra intención consciente de efectuar un movimiento se halla en correlación con el inicio del PAL, nuestra conciencia de movimiento parece vincu-

lada a la planificación de un movimiento específico. Una vez que el sistema nervioso selecciona un plan motor, éste es ejecutado por la *corteza motora primaria*, o MI. Durante la planificación del movimiento, las sedes de actividad son las *áreas premotoras*, que envían señales a MI. Acto seguido, MI activa las neuronas motoras de la médula espinal que inervan los músculos específicos que han de materializar el movimiento.

En un intento de hallar los sustratos neuronales de nuestra conciencia de acción, uno de los autores (Haggard) y Elena Magno, hoy en el Trinity College de Dublín, se valieron de un dispositivo experimental del tipo de Libet. En estos experimentos, los sujetos habían de pulsar una tecla en cuanto oyese un sonido; el equipo medía el tiempo de reacción. Los sujetos, además, evaluaban su tiempo de reacción informando de la posición en que se encontraba la manecilla giratoria de un reloj en el instante en que pensaron que pulsaban la tecla. En estos experimentos, se introdujo una ingeniosa variante: la *estimulación magnética transcraniana* (EMT). En la EMT, se aplica al cuero cabelludo un campo magnético intenso y rápidamente cambiante, que provoca la estimulación eléctrica de un área específica de la corteza cerebral, donde perturba el procesamiento neuronal normal.

Haggard y Magno aplicaron EMT a la MI y a una región denominada *área motora suplementaria* (AMS), ubicada justo enfrente de MI, responsable de la planificación de los movimientos. Las perturbaciones eléctricas mediante EMT se aplicaron unos 75 milisegundos antes de lo que se esperaba que el sujeto tardase en reaccionar. Si la EMT modificase los tiempos de movimiento, reales o subjetivos, los experimentos en cuestión podrían revelar cuál de las dos áreas —la MI o la AMS— era la más implicada en suscitar la conciencia de movimiento o el movimiento propiamente dicho.

El experimento funcionó. La aplicación de EMT sobre la región MI retrasó el movimiento real en un promedio de 201 milisegundos y en 74 milisegundos el juicio subjetivo de movimiento, mientras que la EMT sobre la AMS retrasó el movimiento en 113 milisegundos (en promedio), y la conciencia del movimiento, en 54 milisegundos. En este último caso, los sujetos tenían conciencia del *cambio* en el tiempo de reacción; entre la AMS y MI había de darse al menos una cierta impresión consciente de movimiento.

Itzhak Fried y colaboradores llegaron a una conclusión parecida, tras un estudio realizado en 1991 con enfermos de epilepsia incurable. En un experimento integra-

do en un procedimiento clínico destinado a identificar qué áreas del cerebro participan de modo especial en la actividad epiléptica, Fried y su equipo estimularon directamente, mediante electrodos, una serie de regiones cerebrales; solicitaron a los pacientes que informasen de lo que sentían. Cuando estimularon la AMS, algunos sintieron deseos de efectuar un movimiento o pronosticaron que un movimiento estaba a punto de empezar. Al aumentar gradualmente la corriente de estimulación, los pacientes efectuaron movimientos con la misma parte del cuerpo que anteriormente deseaban mover.

En conjunto, los hallazgos aquí descritos encajan muy bien con las teorías de la neurociencia sensomotora propuestas. Las teorías contemporáneas sobre el control motor sugieren que, en el cerebro, existen modelos internos que representan los estados reales, deseados y previstos de nuestras extremidades y del mundo exterior.

La información sobre el mundo exterior y el sistema motor se integra en un *modelo predictivo* (bastante parecido a un plan de pensamiento proyectado hacia el futuro), que simula el movimiento y la retroalimentación sensorial que será generada durante el movimiento. Esta realimentación sen-

sorial prevista se compara con una representación almacenada de la realimentación sensorial deseada, que es, en esencia, un modelo de cómo debería ser percibido un movimiento, modelo basado en ejemplos pasados de esa misma acción. Las posibles discrepancias serían así corregidas antes del comienzo del movimiento real.

Estos modelos predictivos internos explican con precisión el tipo de rápidas correcciones que se observan en la ejecución experta de movimientos, y también, las no muy impresionantes actuaciones de los individuos menos ejercitados, quienes, presumiblemente, no poseen modelos internos optimizados. Se ha de tener presente que este tipo de procesamiento predictivo acontece antes de que se realice el movimiento. En breve, cuando nos movemos, tal vez tengamos conciencia del movimiento previsto y no del verdadero movimiento.

Tiempo vinculante

Aun cuando tratemos de no pisar el campo minado del libre albedrío, no faltarán lectores que sigan reflexionando sobre él. Ciertas teorías afirman que, para alcanzar el sentimiento de libre albedrío, ha de existir cierta ordenación temporal en

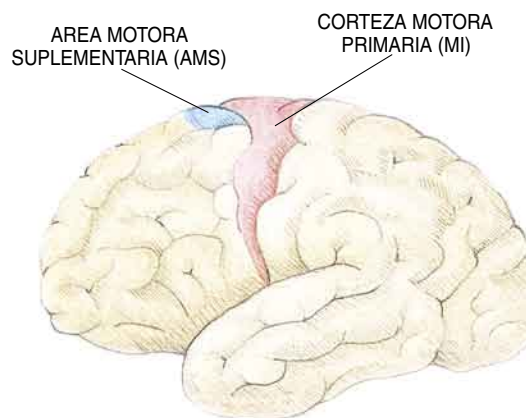
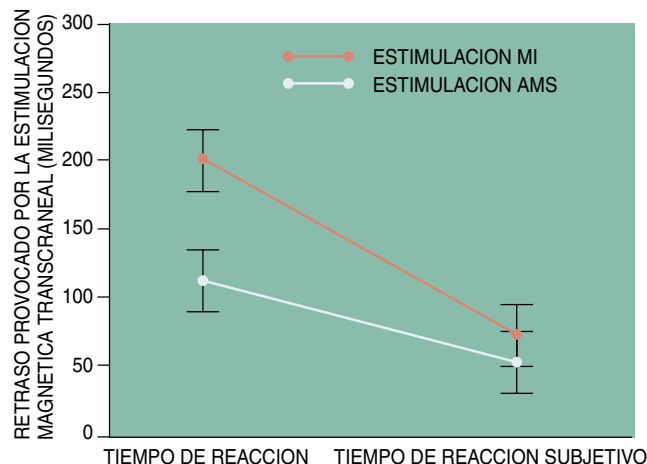
la percepción de acontecimientos. David Wegner, de la Universidad de Harvard, sugirió en 2003 que el sentimiento de libre albedrío requería tres principios: se ha de percibir que las intenciones preceden a las acciones, las intenciones han de ser consistentes con las acciones y no ha de haber otra causa perceptible de acción.

Uno de los autores (Haggard) y sus colaboradores se centraron en el modo en que podrían las relaciones entre acontecimientos clave en la producción y supervisión del movimiento afectar al sentimiento de tener el control. Para averiguarlo, midieron los tiempos subjetivos y objetivos de movimientos voluntarios o involuntarios, más sus consecuencias sensoriales. (Como se describe en los modelos anteriores, la realimentación sensorial desempeña un rol crucial en la planificación y ejecución de los movimientos.)

Para acometer la investigación, Haggard y su grupo se valieron de una metodología similar a la utilizada por Libet; se trataba de recopilar medidas basales de los tiempos percibidos correspondientes a la pulsación voluntaria o involuntaria de una tecla con el dedo índice de la mano izquierda. El movimiento involuntario se lograba mediante un motor, que forzaba al sujeto a pulsar la tecla. Se recopilaron también datos basales sobre el tiempo de percepción de una consecuencia motora, que consistía en un tic del dedo índice de la mano derecha, inducido mediante EMT. En los ensayos experimentales había siempre dos sucesos, consistentes en una acción y un efecto: el primero, concierne al índice izquierdo, y el segundo, al tic del índice de la mano derecha, que era provocado por la pulsación de la tecla.

Cuando los sujetos realizaban una acción voluntaria juzgaban que, en comparación con los valores basales, ésta se producía más tarde y, en cambio, que la acción somática llegaba antes. En el caso de los movimientos involuntarios, los su-

3. LAS AREAS MOTORAS DEL CEREBRO (*a la derecha*) se encargan de la planificación y ejecución de los movimientos. El área motora suplementaria (AMS; azul) planifica los movimientos: la corteza motora primaria (MI; rojo) los desencadena. Haggard y Elena Magno hicieron que los voluntarios del ensayo pulsaran una tecla en respuesta a una señal sonora; debían, además, fijarse en el momento en que pensaron que empezaban el movimiento. Los experimentadores midieron también el tiempo de reacción verdadero, a la vez que interrumpían, ora la AMS, ora la MI, mediante estimulación magnética transcraneana (EMT). La EMT aplicada sobre el área MI provocó un retraso del movimiento en un promedio de 201 milisegundos, pero el movimiento subjetivamente juzgado, en sólo 74 milisegundos. La EMT aplicada sobre la AMS retrasó el movimiento en un promedio de 113 milisegundos; la conciencia del mismo, en 54 milisegundos (*izquierda*). En este último caso, los sujetos tenían mayor conciencia del cambio en el tiempo de reacción. Haggard y Magno extrajeron la conclusión de que parte de la conciencia de movimiento acontecía entre AMS y el área MI.



© BMA SKURNICK / AMERICAN SCIENTIST

4. NUESTRA SENSACION DE

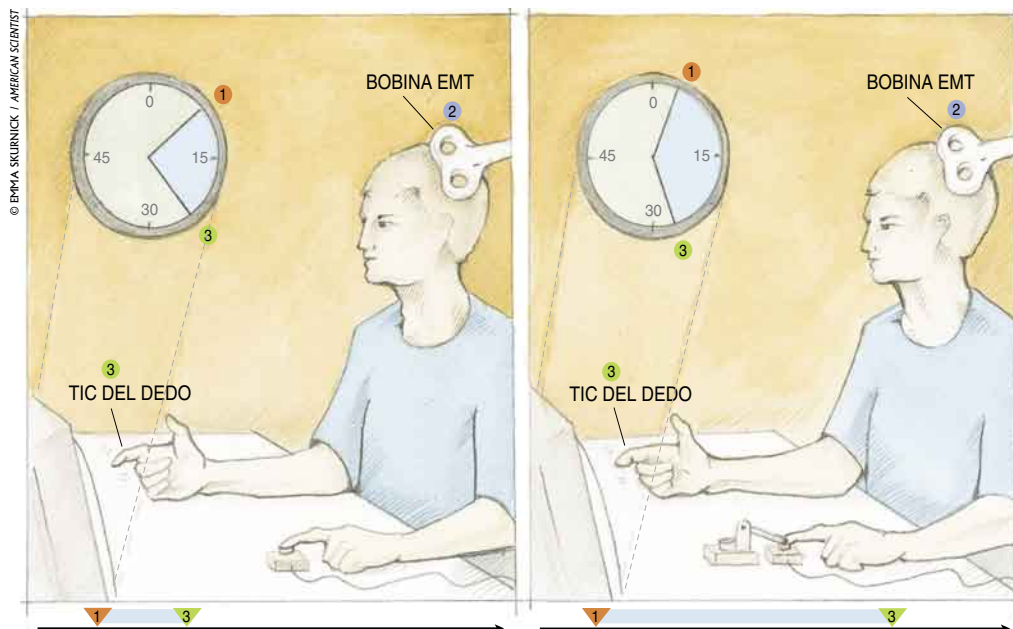
MOVIMIENTO VOLUNTARIO parece vinculada con resultados. Haggard planteó a los voluntarios de un ensayo que observaran en un reloj en qué momento pulsaban una tecla con el índice de la mano izquierda (1, izquierda). Esa tecla disparaba una EMT (2) que provocaba un tic del índice de la mano derecha. El sujeto había de fijarse también en ese tiempo (3). En otros experimentos (derecha), un motor obligaba al índice de la mano izquierda a pulsar la tecla —causando un movimiento involuntario— y el sujeto volvía a observar los tiempos en que a su juicio fue pulsada la tecla y se produjo el tic del otro dedo. En el caso de la acción voluntaria, los sujetos estimaron que la pulsación de la tecla y el correspondiente tic estaban más cercanos que cuando la pulsación fue obligada e involuntaria. Estos resultados sugieren que existe algún tipo de mecanismo de vinculación responsable de que las acciones intencionales parezcan ser atraídas en el tiempo a sus efectos percibidos.

jetos juzgaron que la acción surgía más pronto y que el efecto tenía lugar más tarde. Dicho de otro modo, los dos sucesos percibidos —acción y consecuencia sensorial— parecían hallarse más próximos en el tiempo durante los movimientos voluntarios y, más separados, en los involuntarios.

De tales resultados se desprende la existencia de algún tipo de mecanismo vinculante, responsable de que los actos intencionales sean atraídos en el tiempo hacia sus efectos percibidos. Es posible que la mente humana cree nuestro sentimiento de autonomía construyendo una vigorosa asociación temporal entre intenciones, acciones y consecuencias. Estos hallazgos sugieren que tal vez no sea la mera ordenación temporal de acontecimientos percibida lo que importe para que surjan sentimientos de autonomía: el tiempo percibido entre acontecimientos podría revestir también interés.

Tal vez, para que se los considere vinculados, dos acontecimientos hayan de producirse dentro de un cierto intervalo de tiempo percibido. De ser así, el experimento correcto podría inducir al cerebro a percibir engañosamente una causalidad, cuando no hay tal, o para no percibirla cuando realmente sí se dé.

En uno de tales experimentos, realizado por Wegner y Thalia Wheatley, dos participantes colaboraban para desplazar un cursor sobre objetos representados en



la pantalla de un ordenador. Uno de los participantes se había puesto de acuerdo con el experimentador, sin que el otro lo sospechara. El probando genuino oía, a través de unos auriculares, palabras relativas a determinados objetos de la pantalla. Por ejemplo, la palabra “cisne” mientras el cursor pasaba sobre la imagen de un cisne. Lo que este voluntario ignoraba era que todos los movimientos del cursor eran debidos al compinche. Los resultados hicieron ver que, cuando la palabra relevante era presentada entre 1 y 5 segundos antes de la acción, los sujetos informaban haber sentido que habían actuado intencionadamente para realizar el movimiento. Con otras palabras, habían sentido que tenían albedrío. Mas cuando la palabra era presentada entre 30 segundos antes de la acción, o bien 1 segundo después, no existía la falsa sensación de haber querido la acción. Los autores adujeron que este experimento proporcionaba pruebas claras de que el cerebro humano construye el sentir de haber sido agente causal después de acontecida una acción. Podría suceder que una adecuada ordenación temporal entre intenciones, acciones y consecuencias desencadene en el cerebro —ya ocurrido el hecho— la percepción de una sensación de control.

Por otra parte, pudiera ser que el cerebro generase una sensación de control como resultado directo de los acontecimientos nerviosos que preceden a los movimientos. Ciertas investigaciones sugieren, sin embargo, que un enfoque reconstruccionista podría ser erróneo, porque puede existir una vigorosa sensación de intención y de autoría *antes* del movimiento.

El estudio de Fried de 1991 aportaba datos que obligan a la reflexión. Según se ha mencionado, cuando Fried y su grupo estimularon el área motora suplementaria mediante corrientes eléctricas de baja intensidad, algunos pacientes declararon querer mover sus extremidades o sentir la necesidad de moverse. Además, el incremento gradual de la corriente eléctrica provocaba el deseado movimiento. Cabe, pues, pensar que el sentir consciente de intención o necesidad de moverse se desarrolló como subproducto inmediato de la actividad en las áreas motoras del cerebro que instruyeron el movimiento propiamente dicho. Uno de los autores (Haggard) y Sam Clark, en trabajos realizados en el Colegio Universitario de Londres, observaron que los sujetos solamente experimentan vinculación intencional cuando las acciones y sus efectos coinciden exactamente con las intenciones del sujeto; pero no cuando las intenciones, acciones y efectos se desarrollan de una forma secuencial en el tiempo. En resumen, para sentir que se tiene el control no basta con una ordenación de acontecimientos.

Pérdida del control

Los trabajos de laboratorio antes descritos exploran en términos generales la causa de que los humanos posean una sensación de control. Empero, en la vida real, las acciones motoras hacen que algunas personas sientan lo contrario. Como demostraremos a continuación, existen tres enfermedades neuropsiquiátricas —el síndrome de la mano extraña, el comportamiento de utilización y la esquizofrenia— que entrañan, en el paciente, una

importante degradación de la conciencia de estar realizando una acción.

En el caso de los enfermos con síndrome de mano extraña, una mano escapa del control voluntario. Es decir, una mano realiza acciones con significado, a menudo inadecuadas, que la persona no pretendía realizar. De hecho, los pacientes se declaran incapaces de controlar la mano extraña: con frecuencia se ven obligados a impedir que la mano extraña realice acciones indebidas. En un ejemplo muy citado, a una señora que sufría esta dolencia se le dio una taza de té. La mujer comentó que estaba demasiado caliente para tomarlo, y que iba a esperar a que se enfriase. Sin embargo, en cuanto formuló tal intención, su mano extraña asió la taza, en un intento de llevarla a los labios; tuvo que sujetarla con la otra mano.

En otro caso, la mano extraña de una mujer intentaba estrangularla, asiéndola por el cuello, dejando que la otra mano arrancase de allí a la extraña. La misma paciente experimentó que su mano extraña arrancaba a tirones las ropas de su cama. La paciente indicaba que la mano “era su propia ley”, sin que obedeciera a su voluntad consciente. En otra ocasión, mientras estaba bebiendo de un vaso, la mano extraña lo asió, luchando con la mano sana hasta que el líquido se derramó.

En esta dolencia, es frecuente que la mera visión de un objeto desencadene la acción de la mano extraña, aun cuando tal acción no encaje con las intenciones del paciente. ¿Cuál es el origen de ese trastorno? En la mayoría de los casos, los pacientes con síndrome de mano extraña sufrían una lesión de la corteza frontal medial o del cuerpo caloso; en algunos casos, de una y otro. La corteza frontal medial incluye a la AMS y a partes mediales de MI. Como se ha descrito, existen algunas indicaciones experimentales de que nuestra conciencia de acción procede, no se sabe bien cómo, de la conexión entre la AMS y MI. Es posible, en consecuencia, que una lesión en AMS—como se experimenta en el síndrome de mano extraña— pudiera proporcionar a la mano una “mente” para ella sola.

En el *comportamiento de utilización*, los pacientes interactúan y emplean todos los objetos que les salen al paso. A diferencia del síndrome de la mano extraña, el comportamiento de utilización no está restringido a acciones unimanuales, ni se halla asociado con la inexistencia de conciencia de la intención de mover. Más aún: cuando se les pregunta, los pacientes con comportamiento de utilización racionalizan sus acciones, por inadecuadas que sean. En 2002, Edoardo Boccardi y su grupo, del hospital Niguarda Ca'Granda de Milán, informaron de un caso fascinante de esta dolencia:

También llevaba a cabo complejos comportamientos bimanuales de conducta de utilización (CU). Iniciados principalmente por su mano derecha, se sumaba la izquierda con cierto retraso. En una ocasión, el experimentador dejó sobre la mesa su billetera mientras ajustaba la cámara de vídeo. El paciente se dio cuenta, tomó la cartera y empezó a sacar de ella todas las tarjetas de crédito y otros documentos, como el número de la seguridad social, leyéndolo en voz alta. El experimentador preguntó: “¿De quién es la billetera?”. “Suya”, respondió el paciente un poco desconcertado por una pregunta tan evidente, pero continuó su registro, leyendo en voz alta notas personales que el experimentador había dejado en su cartera...

Lo mismo que en el caso de la mano extraña, se desconoce la causa exacta del comportamiento de utilización. Sí sabemos que estos pacientes habían sufrido lesiones en los lóbulos frontales de ambos hemisferios cerebrales. Tales lesiones podrían haber suprimido procesos inhibidores que, en condiciones normales, impiden a los demás echar mano a todos los objetos que tienen a su alcance. Además, los pacientes pueden engañarse a sí mismos, haciéndose creer que las acciones que habían realizado eran intencionales.

Sarah-Jayne Blakemore y su equipo, de la Universidad de Londres, han propuesto que estos enfermos carecen de una conciencia de las metas e intenciones internas en lo relativo a los movimientos posteriores. De hecho, los enfermos no tienen conciencia de lo que van a hacer hasta después de realizada la acción. Según esta opinión, dado que no había conciencia intencional antes del movimiento, queda a cargo del paciente racionalizar *a posteriori* su comportamiento.

Esquizofrenia

También en la esquizofrenia se da la pérdida de control. Muchos esquizofrénicos declaran que es un agente externo el causante de sus actos, pensamientos, palabras y emociones. En el caso de las acciones, los pacientes inician el movimiento sin tener conciencia de ello. Blakemore ha propuesto que esta anomalía en la conciencia de la acción podría obedecer a perturbaciones del modelo anticipativo. Como ya se ha explicado, esta idea sugiere que el cerebro compara el movimiento real con un modelo previo. En tanto la predicción y el resultado se mantengan muy parecidos, es posible que el cerebro comprenda que fue la persona la creadora de la acción. Si el mecanismo predictivo de un esquizofrénico no funciona debidamente, no se dispone de una

predicción exacta de las consecuencias de un movimiento. Por consiguiente, un movimiento autoproducido podría resultarle inesperado al cerebro, que es exactamente lo que declaran los esquizofrénicos.

No obstante, la forma en que el cerebro contribuye a nuestra conciencia de acción sigue envuelta en el misterio. Por muchas razones. Con todo, los experimentos aquí descritos ponen en tela de juicio la descripción clásica del libre albedrío. Cuando una persona siente una intención para actuar, la actividad nerviosa motora lleva ya tiempo en el tajo; por tanto, hemos de preguntarnos qué es lo que causa esa sensación de intencionalidad en la que acostumbramos fundar nuestra convicción de tener el control. Es posible que tal sensación sí surja a partir de cálculos en proceso relacionados con un modelo predictivo.

Los experimentos de laboratorio realizados con voluntarios y las investigaciones clínicas en enfermos inducen a pensar que las señales predictivas generadas previamente a la realización de un movimiento pudieran resultar vitales para nuestras experiencias conscientes de las acciones que realizamos. El trabajo aquí descrito sugiere que nuestra conciencia del control nace del modo en que procesan información las estructuras cerebrales que se ocupan del movimiento.

SUKHVINDER S. OBHI, profesor de la Universidad de Ontario Occidental, forma parte del grupo de investigación sobre acción y percepción del Instituto Canadiense de la Salud. PATRICK HAGGARD, docente de neurociencia cognitiva en el Colegio Universitario de Londres, dirige un grupo de investigación que estudia la sensación y la acción humanas.

© American Scientist

Bibliografía complementaria

THE PERCEIVED ONSET TIME OF SELF- AND OTHER-GENERATED ACTIONS. A. Wohlschläger, P. Haggard, B. Gesierich y W. Prinz en *Psychology Science*, vol. 14, n.º 6, págs. 586-591; 2003.

ALTERED AWARENESS OF VOLUNTARY ACTION AFTER DAMAGE TO THE PARIETAL CORTEX. A. Sirugu, E. Daprati, S. Ciancia, P. Giroux, N. Nighoghossian, A. Posada y P. Haggard en *Nature Neuroscience*, vol. 7, n.º 1, págs. 80-84; 2004.

KEEPING THE WORLD A CONSTANT SIZE: OBJECT CONSTANCY IN HUMAN TOUCH. M. Taylor-Clarke, P. Jacobsen y P. Haggard en *Nature Neuroscience*, vol. 7, n.º 3, págs. 219-222; 2004.

THE ROLE OF EXECUTION NOISE IN MOVEMENT VARIABILITY. R. J. van Beers, P. Haggard y D. M. Wolpert en *Journal of Neurophysiology*, vol. 91, n.º 2, págs. 1050-1063; 2004.