

Una nueva red descubierta en el cerebro conecta la mente con el cuerpo

El mapa de las regiones cerebrales que activan el movimiento del cuerpo, dibujado hace un siglo, escondía otro sistema paralelo que vincula pensamientos y acciones

[Miguel Ángel Criado](#) [19 abr 2023 - 17:00 CEST](#)

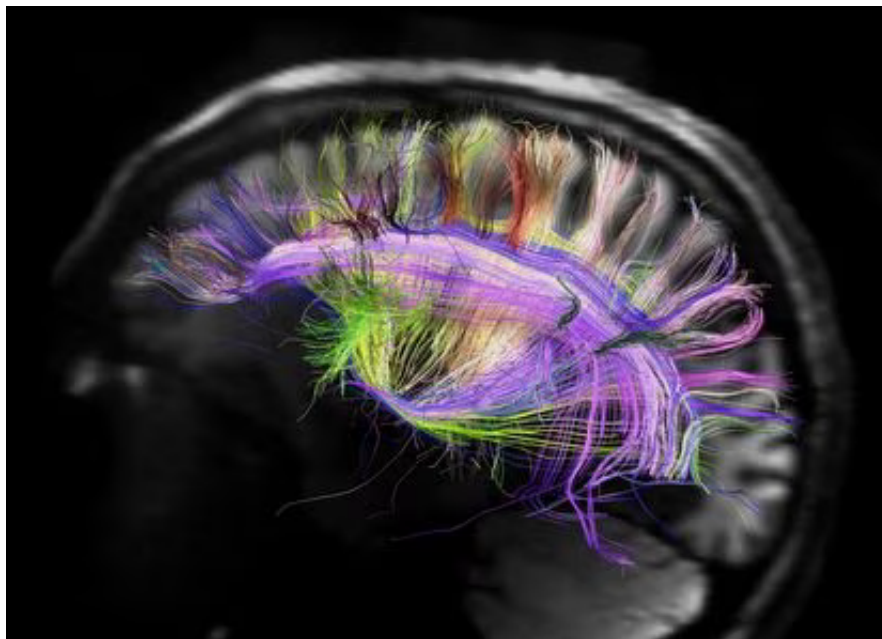


Imagen de una resonancia magnética del cerebro humano que muestra las curvas de fibras neuronales. mgh-ucla human connectome project

Desde la década de 1930 en adelante, el neurocirujano norteamericano [Wilder Penfield](#) le abrió la cabeza a centenares de personas. Era para curarles la epilepsia o quitarles un tumor, pero, ya que las tenía abiertas, les aplicaba descargas eléctricas en distintas partes mientras preguntaba a los pacientes qué sentían y observaba sus reacciones. Así, pudo crear un mapa con las funciones motoras de la corteza cerebral. Al dibujarlo, le

salió una especie de homúnculo (hombrecillo en latín) para cada hemisferio del cerebro. El dibujo mostraba una serie de continuidades [que aún fascinan](#). El dedo índice derecho, por ejemplo, se movía estimulando un punto contiguo al que mueve el dedo corazón. O los movimientos de boca, labios, dentadura o laringe están agrupados. El tipo tiene manos y cabeza enormes, reflejando la relevancia de estas partes del cuerpo. Este descubrimiento y su representación gráfica han estado en los manuales de neurociencia desde entonces. El problema es que, según un amplio trabajo llevado a cabo ahora, el homúnculo de Penfield está mal dibujado.

“Este descubrimiento fue fortuito”, asegura Evan Gordon, neurocientífico de la Universidad de Washington (Estados Unidos) y primer autor de este trabajo recién publicado en [Nature](#). Junto a sus colegas de laboratorio, Gordon ha pasado horas y horas sometiendo a resonancias magnéticas a varias personas mientras estaban en reposo o en movimiento. “Esto nos permitió mapear la organización del cerebro con gran detalle.

Esperábamos encontrar muchas características interesantes de la organización cerebral de las partes más complejas, responsables de la memoria, la planificación y el pensamiento abstracto. ¡Lo que no esperábamos era encontrar un nuevo sistema cerebral en la corteza motora primaria!”, detalla en un correo electrónico. “Ni siquiera consideramos buscar en esta área porque, desde el trabajo de Penfield hace 90 años, todos ya saben cómo se supone que debe ser la corteza motora”, añade. Pero lo que hallaron fue una red dentro de otra red que reescribe lo descubierto por el neurocirujano canadiense. “Fue tan sorprendente que por un tiempo no nos lo creíamos y tuvimos que trabajar mucho para convencernos de que era real”, completa Gordon.

En su intento de replicar los mapas de Penfield, los investigadores confirmaron que el control de los pies estaba en el lugar que el neurocirujano había identificado. La corteza motora se halla en la parte más exterior del cerebro y es una especie de franja que empieza justo sobre una oreja y se despliega hasta llegar a la otra. Esta banda se ve

interrumpida por la separación que, a lo largo, divide el cerebro en dos partes a izquierda y derecha (la cisura interhemisférica). El movimiento del pie derecho, por ejemplo, activa la porción de franja situada justo en el borde izquierdo de esta falla. Comprobaron lo mismo para las manos (por la mitad de la superficie cerebral) y para la cara (ya cerca del pabellón auditivo).

“Penfield no estaba equivocado, pero estaba limitado por la tecnología disponible en su época”, aclara Gordon. De hecho, el propio neurocirujano norteamericano dijo que no había que tomarse a su homúnculo al pie del trazo. Pero en lo que sí erraba era en que la distribución de los movimientos del cuerpo por el mapa del cerebro no era lineal ni continua, como él creía. Los investigadores han descubierto ahora que el movimiento se despliega de forma concéntrica. Así, el acto de señalar con un dedo activa un punto en el centro de una zona en la que mover la mano, doblar el codo o encoger el hombro activan puntos cada vez más alejados del centro activado por las falanges.

Conexión mente-cuerpo

Más importante aún es que, intercaladas con las áreas clave para el movimiento de manos, pies o cara, vieron la activación de otras zonas que no parecen estar directamente involucradas en funciones motoras, a pesar de que se encuentran en el corazón del área motora del cerebro. “Demostramos que la representación homúnculo de Penfield se ve intercalada por áreas de una red de acción somato [en referencia al cuerpo] cognitiva [referido a la mente]”, explica Gordon. Tras el acrónimo en inglés de SCAN, las distintas partes de esta red muestran una gran conexión entre sí y están activas durante muchos tipos de movimientos y, en particular, cuando se piensa en ejecutar el movimiento, antes de hacerlo. Esto lo refuerzan con la observación de que esta red ahora identificada está conectada con otras zonas del cerebro encargadas de las llamadas funciones superiores.

Nico Dosenbach, colega de Gordon en la Universidad de Washington y autor sénior de esta investigación, ve esta red SCAN "como una importante interfaz mente-cuerpo, quizás la más importante que conocemos hasta ahora". Según Dosenbach, "parece vincular los planes abstractos, los objetivos, con todas las funciones corporales relevantes para la acción: movimiento del músculo esquelético (motricidad gruesa), control del músculo liso (órganos), tono autónomo (por ejemplo, la liberación de adrenalina)...". "La SCAN está conectada funcionalmente a las regiones de la corteza frontal que hacen los planes, toman decisiones e inician acciones, y también está conectada a los músculos del cuerpo a través de la médula espinal", añade el investigador.

La existencia de esta especie de interfaz, explicaría, según los autores, que tantas funciones y trastornos de la mente tengan manifestaciones corporales. "Cuando pienso en cómo resolver un problema, empiezo a caminar. O, antes de dar una conferencia, siempre tengo ganas de orinar. Hay un millón de ejemplos de cómo tus pensamientos afectan a tu cuerpo. Creemos que la SCAN es la estructura física que hace que pase todo esto", termina el neurocientífico.

El encanto del hombrecillo

[Michael Graziano](#), profesor de la Universidad de Princeton y autor de libros como *Consciousness and the Social Brain*, (no traducido al español, pero cuyo título significa La conciencia y el cerebro social) ya había empezado a desmontar la herencia de Penfield a comienzos de este siglo. En 2002 publicó un trabajo sobre la existencia de mapas de acción más complejos, como el que se activa para hablar mientras se respira, por ejemplo, que desdibuja el homúnculo de Penfield.

"Mi trabajo debería haber acabado con el homúnculo de Penfield", dice contundente Graziano. "Pero hubo tradicionalistas que no pudieron aceptar nuestros hallazgos y cerraron los ojos ante los datos. Por eso

todavía hay muchos seguidores del homúnculo de Penfield y sigue impreso en los manuales. Ahora, este nuevo estudio es, en cierto modo, una confirmación de lo que ya debería haber sido obvio y ayuda a avanzar", añade. Graziano reconoce que el dibujo del hombrecillo tiene su encanto. "El mapa de músculos de Penfield puede parecer elegante, pero no es necesario ni útil. La médula espinal ya tiene un mapa de los músculos. ¿Por qué la corteza lo duplicaría? La corteza es mucho mejor integrando que en la separación de pequeñas unidades de ingeniería", termina.

La mente no existe, solo hay cerebro"

Jesús Porta, vicepresidente de la Sociedad Española de Neurología

El vicepresidente de la Sociedad Española de Neurología, el doctor Jesús Porta, destaca que tanto el trabajo de Graziano como el de Gordon y Donsebach muestran que "la mente no existe, solo hay cerebro". Desde inicios de siglo, se acumulan las investigaciones que van en la línea de considerar la mente como una función del cerebro: "La música es tangible, pero quien la produce es la orquesta", compara Porta. Esto es mucho más que una discusión filosófica o metafísica. Las distintas funciones del cerebro, pero también sus trastornos, tienen su correlato o sustrato físico. Como dice Porta, "la ansiedad provoca la respiración acelerada y va acompañada de taquicardias. Todo es cerebro".

El homúnculo de Penfield

El doctor y neurocirujano Wilder Penfield, en una imagen de 1967. Boris Spremo/Toronto Star via Getty Images

Wilder Penfield, que en sus años de formación vino a España a aprender del equipo de Ramón y Cajal, operó a más de 400 personas a cabeza abierta. La mayoría eran soldados de las dos guerras mundiales cuyas lesiones en el cerebro les habían provocado epilepsia focal. También operó decenas de tumores cerebrales. En el curso de sus intervenciones, ideó un sistema para estimular con electrodos y pequeñas descargas las diversas partes del cerebro. David Ezpeleta, neurocirujano del Hospital Universitario Quirón, de Madrid, admite que "eso de investigar mientras operas ya no se puede hacer".

La desproporción del homúnculo que dibujó Penfield para ilustrar el mapa de los movimientos en la corteza motora, con unas manos, pies y rostro exageradamente grandes, tienen su base científica. Como recuerda Ezpeleta, las distintas proporciones "muestran que estas zonas intervenían en acciones que exigen más destreza y movimiento fino", como los de los dedos o la lengua.

Más allá de la validez y vigencia del homúnculo, Ezpeleta destaca de Penfield que fue un pionero en muchos aspectos, como la cirugía de la epilepsia o la identificación y análisis de la corteza motora y el córtex somatosensorial. "Era religioso y buscaba las bases de las emociones, también del alma humana", comenta Ezpeleta, secretario de la junta directiva de la Sociedad Española de Neurología. "Además de curar,

pretendía encontrar y acceder al disco duro de nuestros pensamientos", termina.

*Puedes seguir a **MATERIA** en [Facebook](#), [Twitter](#) e [Instagram](#), o apuntarte aquí para recibir [nuestra newsletter semanal](#).*