

¿Y SI EL ENCÉFALO FUERA MOLDEABLE COMO LA PLASTILINA? ¿QUÉ PASARÍA SI SUS FUNCIONES PUDIERAN AMPLIARSE Y SUS DEFECTOS CORREGIRSE? ESE ES EL OBJETIVO DE LOS INVESTIGADORES EN EL CAMPO DE LA ESTIMULACIÓN CEREBRAL, QUE CONTEMPLA, ENTRE SUS APLICACIONES, EL TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES, LA MEJORA DEL RENDIMIENTO FÍSICO Y EL DESARROLLO DE NUESTRAS HABILIDADES COGNITIVAS.

POR  
LAURA G. DE RIVERA

PÁGINA

**72**

CÓMO RECABLEAR  
TU CEREBRO

PÁGINA

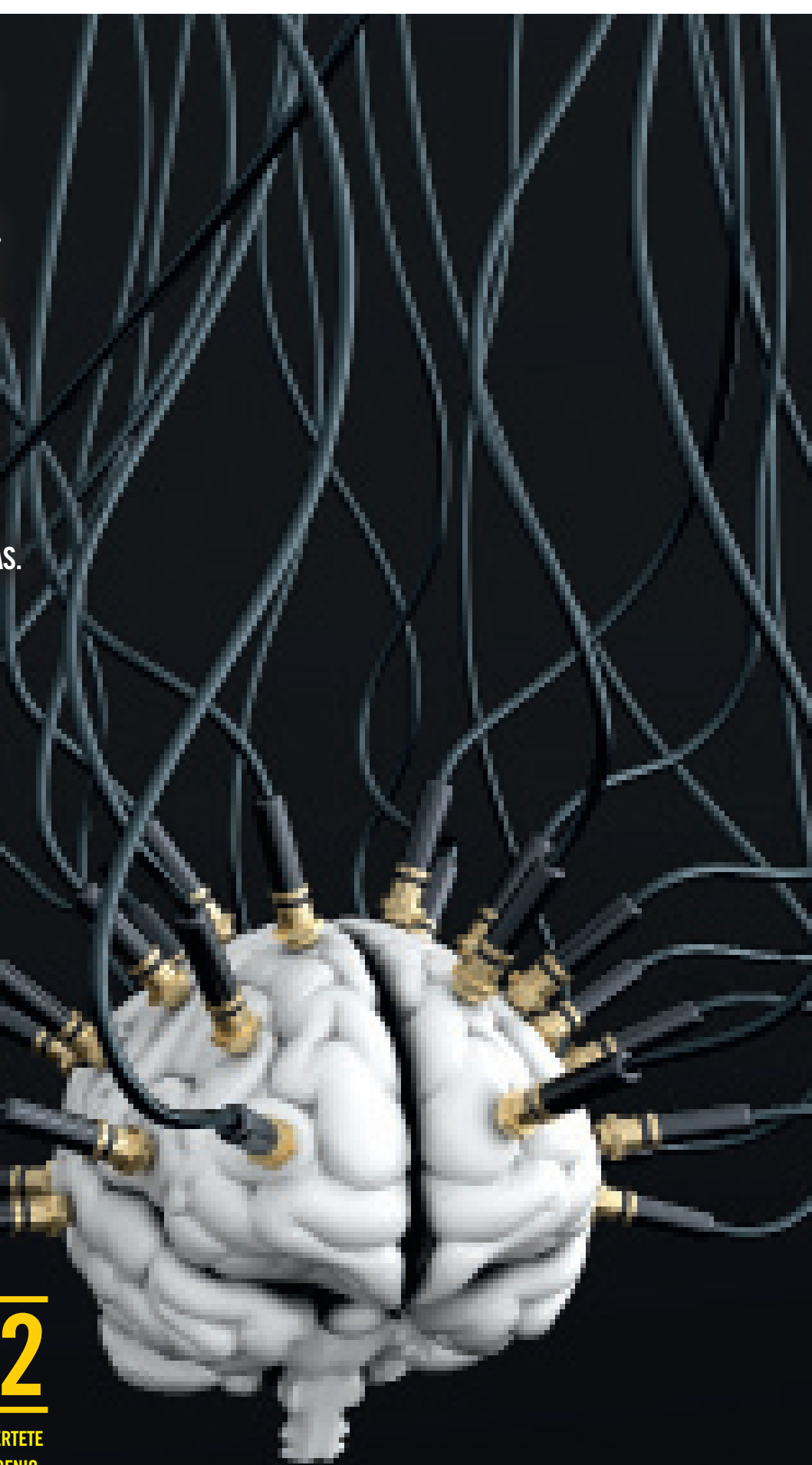
**78**

SUPERATLETAS

PÁGINA

**82**

CONVIÉRTETE  
EN UN GENIO





# CÓMO RECABLEAR TU CEREBRO

ALZHEIMER, AUTISMO, DOLOR CRÓNICO, PÁRKINSON Y DEPRESIÓN RESISTENTE SON ALGUNAS DE LAS DOLENCIAS QUE TRATA LA EMT, UNA TÉCNICA SEGURA Y NO INVASIVA QUE ORQUESTA LA PLASTICIDAD DE LAS REDES NEURONALES MEDIANTE PULSOS ELÉCTRICOS SURGIDOS DE UN CAMPO IMANTADO. ADEMÁS ES EFICAZ COMO MÉTODO DE DIAGNÓSTICO Y HERRAMIENTA PARA LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL ENCÉFALO.



has, chas, chas... El sonido de unos chasquidos resuena en los oídos de David, de 52 años. Es parecido al de una resonancia magnética, así que, para que no le moleste, suele ponerse tapones auditivos.

Algunos días incluso se lleva sus auriculares para escuchar música. En el cráneo nota una sensación de presión pulsátil no dolorosa con cada impulso magnético. Está despierto y alerta, porque esta terapia no precisa sedación ni ninguna preparación previa. Antes de empezar, le han pedido que dejara fuera de la sala la cadena de oro, el móvil y la tarjeta de crédito, ya que son objetos magnéticos sensibles. Como se trata de una estimulación magnética transcraneal (EMT) repetitiva, el imán se apaga y se enciende con rapidez, lo que crea un efecto parecido a un suave golpeteo en la cabeza. Está sentado en la sala de EMT de la Clínica López Ibor de Madrid, con un dispositivo con la bobina imantada —parecido al mando de una consola, conectado a una máquina— sobre el cráneo.

Sin dudar, David nos da fe de que el tratamiento funciona. Después de haberse pasado tres años dando tumbos de un especialista a

otro y de haber probado casi todos los fármacos disponibles para su enfermedad sin que ninguno de ellos le sentara bien, seguía de baja por una depresión que no conseguía superar.

Después de hacerle un estudio detallado, los médicos de la Clínica López Ibor le propusieron probar la EMT. “Cuando empezó, padecía una marcada sintomatología depresiva, cansancio y gran tristeza —nos cuenta la psiquiatra María Inés López-Ibor, profesora en la Universidad Complutense de Madrid y presidenta de la Fundación Juan José López-Ibor—. Tras quince sesiones de EMT complementadas con una dosis muy baja del único antidepresivo que el paciente toleraba, ha podido volver al trabajo. Ha mejorado mucho”, asegura. Además, el suyo no será un tratamiento de por vida. Aunque todavía le quedan unas cuantas sesiones de recuerdo, cada vez más espaciadas, al completar los seis meses, se dará por terminada la terapia.

Como nos explican en la clínica, la EMT actúa sobre el tejido nervioso sin necesidad de cirugía. Es una terapia ambulatoria, de fácil aplicación; además “es una buena alternativa a los fármacos”, apunta la doctora López-Ibor. Más allá de la depresión, se emplea, por ejemplo, para la migraña, las adicciones o algunos síntomas de esquizofrenia, caso de las alucinaciones auditivas. Y varias versiones se han comerciali-

## Así funciona la EMT

La energía eléctrica pasa a través de una bobina de estimulación para crear un campo magnético potente. El dispositivo con esta bobina se suspende sobre la cabeza del paciente, con lo que la energía magnética pasa con facilidad a través del cuero cabelludo y del cráneo. Esta estimulación magnética produce una corriente eléctrica que provoca la activación de ciertas partes del encéfalo, con un aumento o disminución de la excitabilidad neuronal, según el efecto que se desee conseguir.

Para personalizar la cantidad de energía que cada paciente necesita, en la primera sesión el médico aplica pulsos breves, hasta determinar el umbral motor del paciente —pulso que logra que su dedo pulgar presente una ligera contracción—, indicador de que esa es la intensidad adecuada para su tratamiento. Por otra parte, “esta terapia es más eficaz si se afina el punto exacto donde colocar las bobinas”, apunta la doctora López-Ibor, en cuya clínica empiezan por el tratamiento farmacológico y, si no funciona, recurren a la EMT.

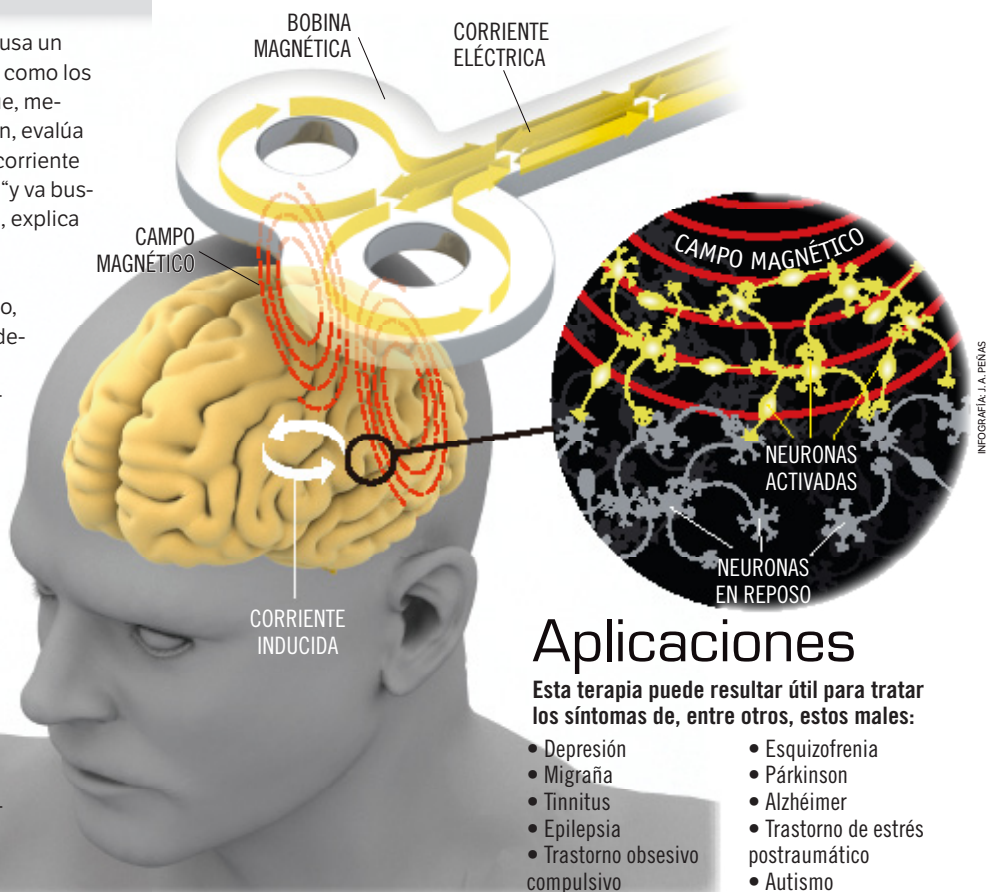
Para mejorar la precisión, se usa un sistema de navegación manual como los empleados en neurocirugía, que, mediante técnicas de neuroimagen, evalúa en tiempo real el efecto que la corriente está produciendo en los sesos “y va buscando el punto más adecuado”, explica la doctora.

Otro método es usar un casco, que de forma automática y predefinida actúa sobre la zona deseada. Los impulsos magnéticos pueden ser únicos o repetitivos (EMTr). Esta segunda opción es la más empleada y la que mejor ha demostrado su eficacia en trastornos psiquiátricos. “Se trata de aplicar varias series de 10 a 12 minutos, espaciadas por pequeños descansos, en una sesión de 40 minutos”, nos cuenta la doctora López-Ibor. El imán se apaga y se enciende con rapidez, lo que crea un efecto parecido a un suave golpeo en la cabeza.

zado en Europa para tratar el alzhéimer, el autismo, el trastorno bipolar, la epilepsia, el dolor crónico, el párkinson y el síndrome de estrés postraumático. Pero no solo eso, también sirve como método diagnóstico y herramienta para la investigación sobre el funcionamiento del encéfalo.

Pero ¿dónde está el secreto de su éxito? La clave radica en que “el cerebro es, sobre todo, un órgano eléctrico y un gran conductor”, como lo describe Álvaro Pascual-Leone, neurólogo de la Universidad de Harvard y experto en el uso de la EMT para comprender mejor el funcionamiento neuronal. La estimulación magnética, que penetra en la piel y el hueso, induce en el cerebro una corriente que activa o inhibe ciertas neuronas para regular las señales nerviosas responsables del estado de ánimo, el dolor, las facultades cognitivas, la resistencia física, problemas motores... “Lo que se pretende es estimular puntos muy concretos, mediante bobinas de geometría adecuada, para generar campos eléctricos muy focales”, señala el experto.

**“TODO IMPULSO ELÉCTRICO GENERA UN CAMPO MAGNÉTICO, SEGÚN LAS LEYES DE FARADAY DE INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA.** Ese campo magnético hace de puente entre la corriente que se aplica en la bobina fuera del cráneo y la que se induce en el encéfalo y que alcanza las zonas más profundas de este, adonde los fármacos no llegan”, explica Pascual-Leone. Las neuronas se comunican mediante impulsos eléctricos, y la EMT utiliza el mismo lenguaje. “Se trata de regular el funcionamiento de los neurotransmisores. Potencia su liberación o potencia los receptores de las neuronas, con un efecto a largo plazo —puntualiza la doctora López-Ibor. Y añade—: “Aunque también hay casos en los que de lo que se trata es de bloquear y no estimular ciertas áreas, como ocurre con el trastorno obsesivo-compulsivo (TOC), por ejemplo. Al aplicarlo en un hemisferio, lo activa e inhibe el otro. Por otra parte, cuando la frecuencia de



## Aplicaciones

Esta terapia puede resultar útil para tratar los síntomas de, entre otros, estos males:

- Depresión
- Migraña
- Tinnitus
- Epilepsia
- Trastorno obsesivo compulsivo
- Esquizofrenia
- Párkinson
- Alzhéimer
- Trastorno de estrés postraumático
- Autismo

## SU EFECTO NO DISMINUYE CON EL TIEMPO: SI UNA PERSONA RESPONDE A ESTE TIPO DE TRATAMIENTO, DENTRO UN AÑO O DOS SERÁ IGUAL DE EFICAZ

la onda magnética es más intensa, activa, y cuando está por debajo del umbral, inhibe”.

Y es que, cuando hay un trastorno mental, ciertos circuitos o áreas en el encéfalo aparecen alterados. Con la EMT se pretende hacer que recuperen su funcionalidad. En el caso de la depresión, uno de los más abordados con estas técnicas, “hay fallos en los circuitos relacionados con las emociones, con la capacidad de control y planificación...”, señala la doctora López-Ibor.

**POR LO PRONTO, ESTA TÉCNICA SE UTILIZA YA COMO TRATAMIENTO EN PSIQUIATRÍA Y EN NEUROLOGÍA**, sobre todo, en países como Estados Unidos. En España, destacan centros públicos como el Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid, donde Julio Prieto es jefe del Servicio de Neurofisiología. Según este

experto, de cualquier forma, probar si funciona en un caso concreto no conlleva apenas riesgos y las ventajas son numerosas. Para empezar, es una terapia no invasiva, no requiere el ingreso del paciente y no es necesaria ninguna preparación previa. Además, Prieto destaca que “si la persona responde a la estimulación magnética, sabemos que en un año o dos el tratamiento será igual de efectivo. No disminuye su efecto con el tiempo, como ocurre con los fármacos, que sí dejan de actuar con la misma fuerza en tomas posteriores”.

Por otra parte, los expertos sostienen que es una terapia segura, con muy poco peligro. Nada que ver con la terapia electroconvulsiva –los temibles electrochoques–, también aprobada para la depresión resistente, pero que puede producir cambios de personalidad o pérdida de memoria. A su lado, los efectos secundarios de la EMT parecen de chiste: “Se limitan a una pequeña cefalea que cede muy rápido y se soluciona con un analgésico sencillo”, explica Prieto.

ALAMY La estimulación magnética transcraneal no requiere el ingreso del paciente y no es necesario preparar a este de manera previa. Asimismo, los expertos consideran que es una terapia que entraña muy pocos riesgos.





Aunque también existe la posibilidad de sufrir una crisis convulsiva, “pero el riesgo es muy bajo”, añade el experto, y prevenible haciendo un estudio clínico previo al paciente.

Por el momento, en la Clínica López Ibor llevan diez años trabajando con la EMT e investigando en su aplicación para el tratamiento del trastorno bipolar y las adicciones, sobre todo, a la cocaína. En este último punto, han observado que la dependencia está relacionada con el circuito de recompensa del cerebro. En general, todo apunta a que funciona bastante bien para reducir la fuerza de la dependencia; eso sí, “como terapia para evitar recaídas debe ir acompañada de tratamiento farmacológico y psicológico”, afirma la doctora López-Ibor. También se está demostrando su eficacia con pacientes alcohólicos, ya que “actúa sobre la corteza prefrontal del lado derecho, para disminuir el *craving* –deseo irrefrenable de realizar algo–”, indica el doctor Prieto.

**ASIMISMO, LO ESTÁN PROBANDO PARA ATACAR LOS TRASTORNOS DEL SUEÑO QUE, MUCHAS VECES, TIENEN UN TRASFONDO DE ANSIEDAD Y DEPRESIÓN.** Y ha dado muy buenos resultados para reducir las alucinaciones auditivas de cierto tipo de esquizofrenia, aunque un estudio de 2015 de la Colaboración Cochrane –prestigiosa oenegé internacional que trabaja para la promoción de la salud– determinaba que no hay suficientes evidencias que determinen su eficacia para tratar este trastorno en su totalidad. “Pero, sin duda, donde más experiencia tenemos y donde más evidencias hay de su eficacia por el momento es en la depresión resistente”, recalca la doctora López-Ibor.

En concreto, en estos casos de tristeza patológica crónica, “estimular la corteza prefrontal dorsolateral izquierda consigue una mejora en el 50%-60% de los pacientes que no lo logran con los fármacos. Incluso, en algunos casos, puede llegar a sustituir a la medicación”, nos cuenta el doctor Prieto. Otro trastorno abordado con

La EMT también se emplea para comprobar el estado de los circuitos neuronales y evaluar daños sufridos debido a un ictus, la esclerosis múltiple y los trastornos del movimiento, entre otras dolencias.

esta estrategia es el obsesivo-compulsivo (TOC). En esta dolencia en concreto, la EMT ha demostrado ser útil para aliviar las compulsiones de los pacientes. “Aunque no lo es tanto para tratar la parte obsesiva, que responde mejor a los fármacos”, añade.

Por otra parte, la EMT “nos permite evaluar el estado de las conexiones neuronales y la eficacia de los mecanismos de plasticidad del cerebro, que nos dan una medida de su salud”, afirma Pascual-Leone, líder del proyecto Barcelona Brain Health Initiative, que pretende estudiar tres mil cerebros sanos para encontrar marcadores biológicos y mecanismos que protejan de enfermedades. Desde hace dos décadas, hospitales como el Gregorio Marañón ya emplean la EMT como método de diagnóstico en la detección de males medulares, caso de las mielopatías.

“Es un complemento diagnóstico al TAC y la clínica –explica el doctor Prieto–: Haciendo una estimulación en el área motora, se puede analizar la integridad del sistema motor. Esa información le sirve al neurocirujano para conocer la situación actual del paciente antes de abordar la cirugía”.

**TAMBIÉN SE EMPLEA PARA COMPROBAR EN QUÉ ESTADO SE ENCUENTRAN LOS CIRCUITOS NEURONALES** en ciertos pacientes –por ejemplo, el análisis de las conexiones entre las zonas motoras del cerebro y los músculos–

y permite evaluar daños sufridos por infartos, esclerosis múltiple, esclerosis lateral amiotrófica, trastornos del movimiento y otras lesiones que afectan a los nervios craneales o a la médula espinal.

De la misma manera, se puede utilizar para explorar el cerebro y el estado de excitabilidad y conectividad de su corteza. Esta es una de las líneas de investiga-



SHUTTERSTOCK

# DONDE DE MOMENTO HAY MÁS EVIDENCIAS DE LA EFECTIVIDAD DE LA EMT ES EN LOS CASOS DE DEPRESIÓN RESISTENTE



## ¡No hay dolor!

Tenemos aquí otro campo de actuación muy prometedor para la EMT. “La percepción del dolor parte de ciertas áreas del hipotálamo y el hipocampo. Al inhibir o activar esas zonas, se puede hacer que la sensación dolorosa disminuya”, explica la doctora López-Ibor. En el caso de la fibromialgia, aún está en fase de investigación, pero el doctor Prieto afirma que “la EMT puede actuar con eficacia en las áreas motoras, para mejorar el dolor, y en las áreas relacionadas con la depresión, pues es una dolencia que se relaciona con una depresión encubierta”.

ción del mismo hospital madrileño, que busca saber si determinadas enfermedades poseen un marcador de excitabilidad. “Es muy útil porque también nos permite averiguar si cierto tratamiento farmacológico está produciendo modificaciones. Nos sirve para aprender qué circuitos están afectados por diversas dolencias neurológicas y psiquiátricas y si un fármaco normaliza las disfunciones”, dice el doctor Prieto.

**CUANDO LE PREGUNTAMOS POR EL FUTURO, LA DOCTORA LÓPEZ-IBOR AFIRMA LO SIGUIENTE:** “Es una técnica que va a ayudar mucho en patologías psiquiátricas y neurológicas, como son el trastorno por déficit de atención (TDA) y la esclerosis múltiple”. También la considera prometedora para tratar el autismo, “pues es una técnica no invasiva e indolora, fácil de aplicar a personas que sufren este trastorno neurobiológico porque están cómodas, sentadas

tranquilas, hablando con el terapeuta mientras se les pone el imán”, señala esta especialista.

De lo que no hay duda es de que se trata de un campo fértil para la investigación y en el que todavía queda mucho por descubrir. Por ahora, sí está demostrado que tiene un efecto en los neurotransmisores, como la dopamina y la serotonina. Y que produce cambios en la plasticidad. “Existen evidencias científicas de que estimula el crecimiento dendrítico y de los botones sinápticos que unen las neuronas. Sin embargo, no sabemos todavía cómo logra esto”, reconoce el doctor Prieto.

Tampoco está claro aún qué efectos produce en otras zonas relacionadas con la que se estimula. “Los efectos se combinan, porque no actúa solo en el punto donde se aplica el imán, nada más en esas neuronas, sino que también afecta a otras áreas a distancia. Seguimos aprendiendo sobre qué zonas se van a estimular o afectar al estimular un punto concreto –añade el neurofisiólogo. Y concluye–: No se sabe cuál es el mecanismo último por el que funciona, pero que funciona te lo aseguro”. □