

## THE TELOMERE EFFECT

Por Elizabeth Blackburn y Elissa Epel

Orion Spring, Londres, 2017

## Telómeros

### Biología del envejecimiento

De la ciencia básica a la clínica. No es fácil encontrar investigadores que se desenvuelvan con autoridad, de forma complementaria, en ambos frentes; que sepan establecer el nexo entre la vulnerabilidad y tenacidad del organismo, por un lado, y las influencias del medio, por otro. Elizabeth Blackburn, galardonada con el premio Nobel, y Elissa Epel, catedrática de psiquiatría de la Universidad de California, lo han logrado en *The telomere effect* con creces. Blackburn descubrió los telómeros, la telomerasa y su papel en el proceso de envejecimiento; Epel ha desentrañado los hábitos específicos de estilo de vida para protegerlos, demorar la decadencia y alargar la vida.

Los telómeros son estructuras complejas de nucleoproteínas que protegen los extremos de cromosomas lineales. Contienen varias kilobases, de cinco a quince, de secuencias repetidas en tándem, que terminan con 30-400 nucleótidos de un ADN unicatenario con una cadena rica en G. La replicación del telómero, un proceso que consta de varias etapas, constituye todo un reto, por la sencilla razón de que en los extremos del cromosoma se concentran numerosos obstáculos contra la progresión de la horquilla de replicación. A ese fenómeno se le denomina el problema de la replicación telomérica. Para evitar el acortamiento progresivo del telómero como resultado de la replicación del ADN, ha de incorporarse nuevo ADN telomérico en el extremo del cromosoma. La síntesis de ADN *de novo* implica la elongación de la cadena rica en G del telómero por acción de la telomerasa. En la conservación de la integridad del primero desempeñan funciones decisivas la shelterina y el replisoma.

Blackburn descubrió que la longitud y la salud de nuestros telómeros aportan una base biológica para la interpretación del binomio cuerpo-mente. Como ha escrito, a propósito de este libro, Eric Kandel, otro premio nobel, los telómeros contribuyen al estado del cerebro, su estado de ánimo, la celeridad de su envejecimiento y

el riesgo de enfermedades neurodegenerativas. En otras palabras, la forma en que envejecemos en el plano más básico, el celular. Para mantener vivo nuestro cerebro habrá que prestar atención a los telómeros. Con el transcurso del tiempo, tienden a gastarse; cuando no pueden ya proteger debidamente a los cromosomas, las células no pueden sustituirlos e inician un proceso de degradación. Este proceso desencadena cambios fisiológicos en el organismo, que incrementan el riesgo de sufrir enfermedades graves asociadas con el envejecimiento: trastorno cardiovascular, diabetes, cáncer, debilitamiento del sistema inmunitario y otros.

De entre las numerosas ideas que el libro introduce, destaca la comparación entre la esperanza de vida sana y la esperanza de vida enferma. Todos envejecemos, enfermamos y sucumbimos, pero de una manera mucho mejor si la esperanza de vida sana supera el tiempo de esperanza de vida enferma y comprometida. La clave reside en nuestra capacidad de renovación celular, cuando se regeneran nuestras células y acortamos el envejecimiento prematuro con todos los achaques que conlleva. Las células del envejecimiento liberan sustancias proinflamatorias (citocinas, por ejemplo), que inducen un estado de inflamación crónica en el cuerpo, que construye placas en nuestras arterias cardíacas y cerebrales, consume las células del páncreas propiciando la diabetes, compromete nuestra función inmunitaria y facilita la emergencia de perturbaciones mentales (depresión y esquizofrenia, por ejemplo). En una metáfora feliz, comparan los telómeros, con las terminaciones de plástico de los cordones de los zapatos. Cuando esos extremos del ADN se mantienen intactos, la división celular se halla más protegida de acontecimientos indeseables, como la alteración de nuestra fisiología o la estimulación de la oncogénesis.

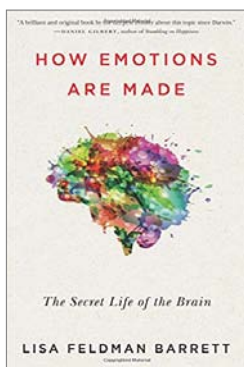
En esta vertiente clínica, ampliamente desarrollada, *The telomere effect* ayudará a incrementar la esperanza de vida y su calidad, al ahondar en la forma en que el sueño, la dieta y el ejercicio repercuten en nuestros telómeros. Se sabe que una elevada concentración de vitamina D en

la sangre predice en general tasas bajas de mortalidad. Algunos trabajos vinculan la vitamina D con unos telómeros más largos. En cualquier caso, parece indicada en una buena dieta incorporar alimentos que sirvan de fuente de vitamina D: salmón, atún, bacalao, leche enriquecida, huevos y cereales.

Importa discernir en las relaciones de causa y efecto, cuál es una y cuál es el otro. Así en la relación de los telómeros con el estrés. Por ejemplo, se suele creer que la fiebre causa la enfermedad; pero la verdad es otra: la enfermedad causa la fiebre. ¿Por qué los telómeros más cortos aparecen en personas sometidas a mayor estrés?

¿Porta el estrés a telómeros más cortos? ¿O acontece que las personas con telómeros más cortos sufren de mayor estrés? El estrés oxidativo, una condición de riesgo que se presenta cuando se tienen, en la célula, radicales libres en exceso e insuficientes antioxidantes, ataca al segmento rico en G. Tras la agresión de los radicales libres, se rompe la cadena de ADN y el telómero se acorta de inmediato. Una concentración excesiva de telomerasa incrementa el riesgo de desarrollar diversos tipos de cáncer. Y una telomerasa hiperactiva promueve la propagación de tumores malignos.

—Luis Alonso



## HOW EMOTIONS ARE MADE

THE SECRET LIFE OF THE BRAIN

Por Lisa Feldman Barrett

Houghton Mifflin Harcourt, Boston, 2017

## Emociones

### Una nueva teoría revolucionaria

Las emociones parecen primarias. Las liberamos de nuestro interior todos de una manera semejante. Nos acompañan desde el nacimiento. Son fenómenos peculiares y reconocibles de nuestro interior. Cuando algo sucede en el mundo, sea un disparo o una mirada de seducción, nuestras emociones se presentan rápida y automáticamente, como si alguien hubiera pulsado un interruptor. Las expresamos en el rostro a través de sonrisas, caras largas, hoscas y otras manifestaciones características que cualquiera puede fácilmente reconocer, como la carcajada, el grito o la lágrima. La cara es el espejo objetivo de nuestras emociones. En *La expresión de las emociones en los animales y en el hombre*, Charles Darwin declaraba que las emociones y sus expresiones constituían un componente antiguo de la naturaleza humana universal.

La ciencia moderna tiene una explicación que encaja con ese relato: la concepción clásica de la emoción. De acuerdo con esa tesis, el estímulo externo desata una reacción en cadena que empieza en el cerebro. Imaginemos que produce tristeza. Con el estímulo se desencadena el «circuitos cerebral de la tristeza». Mi ceño se frunce, mis hombros se encorvan y rompo a llorar. Ese circuito desencadena también cambios físicos en mi cuerpo: se

aceleran el ritmo cardíaco y el ritmo respiratorio, se activan mis glándulas sudoríparas y se constriñen los vasos. De ese conjunto de movimientos del interior y del exterior de mi cuerpo se dice que son las huellas dactilares que identifican la tristeza, igual que las huellas dactilares identifican a un individuo. En ese marco, nuestras emociones serían artefactos de la evolución, que tendrían tiempo atrás ventajas para la supervivencia y se han convertido en componentes fijos de nuestra naturaleza biológica. En cuanto tales, son universales: las personas de toda edad y condición, de cualquier cultura y parte del mundo, presentarían una experiencia de tristeza más o menos igual a la nuestra. Las emociones vendrían a ser, pues, un tipo de reflejo bruto, a veces enfrentado a nuestra racionalidad. Sin racionalidad seríamos meras bestias emotivas.

Pero la ciencia nos demuestra que las cosas no siempre son como parece. Con la emoción no se nace; la hacemos. Tal es la tesis rompedora de Lisa Feldman Barrett, profesora de psicología de las universidades Nororiental y Harvard e investigadora del Hospital General de Massachusetts, que expone de manera un tanto farragosa en este libro. De acuerdo con su idea, las emociones, que se sienten de manera automática, igual que las reacciones incontrolables ante las cosas que pensamos y experimentamos, no serían universales ni estarían asentadas en

determinadas regiones cerebrales. Variarían de una cultura a otra y resultarían de redes neuronales dinámicas. Unas redes que realizarían simulaciones, elaborarían predicciones y las corregirían de acuerdo con los estímulos procedentes del medio. Cuando los científicos dejan de lado la visión clásica y se ciñen a los datos escuetos, se descubre que las emociones emergen como una combinación de las propiedades físicas de un cerebro flexible que establece sus conexiones ante cualquier entorno.

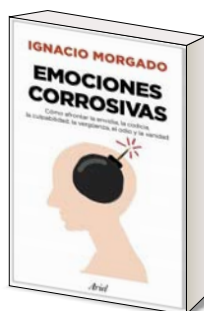
Sustituye la concepción clásica por lo que denomina teoría de la emoción construida. Volviendo al estímulo externo que provocó la tristeza, el estímulo no desencadenó en mi interior un circuito cerebral de la tristeza, provocando un conjunto de cambios corporales. Antes bien, siento la tristeza en ese instante porque, al haberme criado en una cultura determinada, aprendí que la tristeza es algo que puede ocurrir cuando ciertas sensaciones coinciden con una pérdida terrible. Usando fragmentos y porciones de experiencias pasadas, mi cerebro predice rápidamente lo que mi cuerpo debería ejecutar para hacer frente a esa tragedia. Esa predicción provocaría la aceleración de los latidos, el oscurecimiento de mi rostro y los nudos en el estómago. Me condujeron al lloro, una acción que ha de calmar mi sistema nervioso. Y crearon las sensaciones resultantes que se concretarían en un episodio de tristeza.

Barrett declara sin rodeos que nuestra concepción común de las emociones es falsa. La felicidad, la tristeza,

la angustia y demás no se hallan inscritas en circuitos cerebrales específicos, sino que se construyen en cada caso particular. No existe en el cerebro ninguna separación entre emoción y cognición y son innumerables las combinaciones neurales que se concitan para generar cada expresión emocional. La suya es una teoría sobre generación de las emociones; centra el foco en el efecto poderoso de los procesos de arriba abajo en nuestra percepción: si se nos dice que hay una araña debajo de nuestra camisa, enseguida nos percatamos de cualquier roce que sintamos en la piel. Barrett sostiene que construimos las simulaciones del mundo y luego comparamos nuestras percepciones con aquellas. En el transcurso del tiempo, nuestro cerebro ha venido estableciendo circuitos en respuesta a las experiencias acumuladas. Algunos han visto en la tesis de Barrett una revolución, similar incluso al descubrimiento de la relatividad en física y la selección natural en biología. De lo que no cabe duda es de que se trata de una teoría contraintuitiva, propia del cerebro, maestro del engaño. Crea experiencias y dirige acciones con habilidad de mago, sin revelar jamás cómo lo hace, dándonos una falsa sensación de confianza en que sus productos —nuestras experiencias de cada día— revelan sus obras internas. Alegría, tristeza, sorpresa, miedo y otras emociones parecen tan distintas y ancladas en sitios concretos, que damos por supuesto que presentan causas diferentes en su interior.

—Luis Alonso

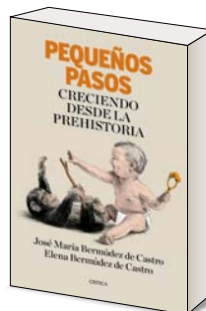
## Novedades *Otros títulos sobre psicología y neurociencias*



### EMOCIONES CORROSIVAS

Cómo afrontar la envidia, la codicia, la culpabilidad, la vergüenza, el odio y la vanidad

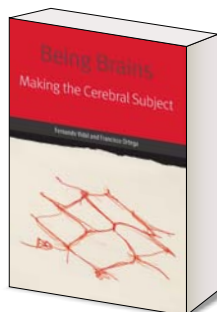
Ignacio Morgado  
Editorial Ariel, 2017  
ISBN 9788434427044  
176 págs. (16,90 euros)



### PEQUEÑOS PASOS

Creciendo desde la prehistoria  
José María Bermúdez de Castro  
y Elena Bermúdez de Castro

Editorial Crítica, 2017  
ISBN 9788417067199  
312 págs. (19,90 euros)



### BEING BRAINS

Making the cerebral subject  
Fernando Vidal y Francisco Ortega

Fordham University Press, 2017  
ISBN 9780823276073  
328 págs. (60 dólares)



### PORTRAITS OF RESILIENCE

David A. Karp

The MIT Press, 2017  
ISBN 9780262036788  
153 págs. (34,95 dólares)