

Elizabeth Blackburn y Elissa Epel

La solución de los telómeros

Traducción de
Darío Giménez Irimizaldu

AGUILAR

Índice

<i>Nota de las autoras: por qué hemos escrito este libro</i>	13
<i>Introducción. Historia de dos telómeros</i>	19
PRIMERA PARTE. LOS TELÓMEROS: UNA SENDA PARA LLEVAR	
UNA VIDA MÁS JOVEN	41
Capítulo 1. Por qué las células prematuramente envejecidas hacen que parezcas, te sientas y actúes como un viejo	43
Capítulo 2. El poder de unos telómeros largos	73
Capítulo 3. La telomerasa, la enzima que regenera los telómeros.....	89
<i>Laboratorios de renovación: manual de uso</i>	105
SEGUNDA PARTE. TUS CÉLULAS ESCUCHAN TUS PENSAMIENTOS ...	107
<i>Evaluación: Descubre cuál es tu estilo de respuesta al estrés</i>	109
Capítulo 4. Desciframos cómo llega el estrés a tus células.....	113
Capítulo 5. Atención a tus telómeros: pensamientos negativos, pensamientos resilientes	149

<i>Evaluación: ¿Cómo influye tu personalidad en tus reacciones ante el estrés?.....</i>	185
Capítulo 6. Cuando todo se vuelve gris: depresión y ansiedad	199
<i>Consejos expertos para la renovación: Técnicas de reducción del estrés que han demostrado propiciar el buen mantenimiento de los telómeros</i>	221
TERCERA PARTE. AYUDA A TU CUERPO A PROTEGER SUS CÉLULAS.....	
<i>Evaluación: ¿Cuál es tu trayectoria telomérica? Factores de protección y de riesgo</i>	231
Capítulo 7. Entrena a tus telómeros: ¿cuánto ejercicio es suficiente?	245
Capítulo 8. Telómeros cansados: del agotamiento a la regeneración	269
Capítulo 9. El peso de los telómeros: un metabolismo sano	293
Capítulo 10. Alimentación y telómeros: comer para disfrutar de una salud celular óptima.....	315
<i>Consejos expertos para la renovación: Sugerencias con base científica para emprender cambios duraderos</i>	341
CUARTA PARTE. DE FUERA A DENTRO: EL MUNDO SOCIAL DA FORMA A TUS TELÓMEROS	
Capítulo 11. Lugares y rostros que ayudan a nuestros telómeros	355
Capítulo 12. Embarazo: el envejecimiento celular empieza en el útero	389
Capítulo 13. La infancia es determinante para la vida: cómo afectan a los telómeros los primeros años de vida	407
<i>Conclusión. Entrelazados: nuestro legado celular</i>	439

<i>Manifiesto telomérico</i>	449
<i>Agradecimientos</i>	451
<i>Información sobre pruebas comerciales</i> <i>de telómeros</i>	455
<i>Notas</i>	459
<i>Permisos</i>	503
<i>Índice alfabético</i>	507

Introducción

Historia de dos telómeros

Hace una mañana gélida de sábado en San Francisco. Dos mujeres se sientan en una terraza, sorbiendo un café caliente. Para esas dos amigas, es un momento para disfrutar de su tiempo libre, lejos de su casa, su familia, el trabajo y las listas de quehaceres pendientes que nunca parecen acabarse.

Kara está hablando de lo cansada que se encuentra. De lo cansada que está siempre. No ayuda que pille todos los catarros que circulan por la oficina, ni que esos catarros se acaben convirtiendo inevitablemente en desagradables sinusitis. Ni que su exmarido no deje de «olvidarse» cada vez que le toca ir a recoger a los niños. Ni que su malhumorado jefe en la empresa de inversiones la reprenda delante de su equipo. Y, a veces, cuando se acuesta por la noche, el corazón de Kara se pone a galopar con desenfreno. Esa sensación solo dura unos segundos, pero Kara no consigue conciliar el sueño hasta pasado un buen rato, preocupada. «A lo mejor se trata solo de estrés —se plantea—. Soy demasiado joven para tener problemas cardíacos, ¿no?».

«No es justo —le dice a Lisa, con un suspiro—. Tenemos la misma edad, pero yo parezco más vieja».

Tiene razón. A la luz de la mañana, a Kara se la ve demacrada. Cuando alarga el brazo para coger la taza de café, se mueve con cautela, como si le doliesen el cuello y los hombros.

En cambio, Lisa está radiante. Le brillan los ojos y la piel. Es una mujer con energía más que suficiente para arrostrar las actividades del día. Además, se encuentra estupendamente. De hecho, Lisa no suele pensar demasiado en su edad, salvo para dar gracias por ser cada vez más sabia acerca de la vida.

Viendo juntas a Kara y a Lisa, uno podría pensar que Lisa es de verdad más joven que su amiga. Si pudiésemos atisbar bajo su piel, veríamos que, en cierta medida, esa diferencia es todavía más acusada de lo que parece a simple vista. Cronológicamente, ambas mujeres tienen la misma edad. Biológicamente, Kara tiene varias décadas más.

¿Cuál es el secreto de Lisa? ¿Costosas cremas faciales? ¿Tratamientos dermatológicos con láser? ¿Buenos genes? ¿Una vida carente de esas dificultades que su amiga parece haber tenido que soportar año tras año?

Nada de eso. Lisa acumula estrés en cantidad más que suficiente. Perdió a su marido hace dos años en un accidente de coche; ahora, como Kara, es madre soltera. Va justa de dinero y la empresa tecnológica en la que trabaja siempre parece que está a un trimestre de la quiebra financiera.

¿Qué pasa entonces? ¿Por qué envejecen estas dos mujeres de manera tan distinta?

La respuesta es sencilla. Y tiene que ver con la actividad que se produce en las células de ambas. Las células de Kara envejecen de manera prematura. Parece mayor de lo que es y va de cabeza por el camino de sufrir enferme-

dades y trastornos relacionados con la edad. Las células de Lisa se renuevan. Vive una vida más joven.

¿POR QUÉ ENVEJECE LA GENTE DE MANERAS DISTINTAS?

¿Por qué la gente envejece a diferente ritmo? ¿Por qué hay gente que se mantiene lúcida y enérgica en la vejez mientras que otra gente, mucho más joven, está enferma, agotada y con los sentidos abotargados? Aquí podemos ver representada gráficamente esa diferencia:

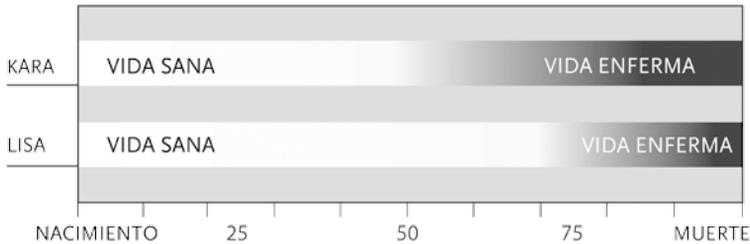


Figura 1: Periodo de vida sana frente a periodo de vida enferma. El periodo de vida sana es el número de años que vivimos libres de enfermedades. El periodo de vida enferma lo constituyen los años que vivimos padeciendo enfermedades notorias que interfieren en nuestra calidad de vida. Puede que Lisa y Kara vivan hasta los 100 años, pero las dos tendrán una calidad de vida radicalmente distinta a lo largo de la segunda mitad de su vida.

Fijémonos en la primera barra blanca de la figura 1. Nos muestra el periodo de vida sana de Kara, los años en los que goza de buena salud y carece de enfermedades. Pero cuando alcanza la cincuentena ese blanco se torna en gris y, a los 70 años, en negro. Ha entrado en una fase distinta: el periodo de vida enferma.

Esos son años marcados por las enfermedades relacionadas con el envejecimiento: enfermedades cardiovas-

culares, artritis, sistema inmunitario debilitado, diabetes, cáncer, enfermedades pulmonares y demás. La piel y el cabello también adquieren un aspecto de envejecidos. Y, lo que es peor, la cosa no se reduce a sufrir una enfermedad relacionada con el envejecimiento y ya está. Es un fenómeno que lleva el sombrío nombre de multimorbilidad: estas dolencias suelen llegar agrupadas. Así que Kara no solo tiene un sistema inmunitario deteriorado, sino que sufre también de dolor articular y presenta síntomas iniciales de cardiopatía. En el caso de determinadas personas, las enfermedades del envejecimiento se aceleran en el tramo final de su vida. En otros casos, la vida sigue, pero se trata de una vida con menos chispa, con menos energía. Los años se ven lastrados cada vez más por la enfermedad, la fatiga y la incomodidad.

A los 50 años, Kara debería disfrutar de buena salud. Pero el gráfico muestra que a esa edad, todavía joven, empieza a adentrarse en el periodo de vida enferma. Kara podría expresarlo de manera más tajante: se está haciendo vieja.

El caso de Lisa es otro cantar.

Lisa, a sus 50 años, sigue gozando de una salud excelente. Envejece a medida que pasan los años, pero sigue disfrutando de su periodo de vida sana durante un tiempo muy prolongado. No es hasta bien entrada su octava década de vida —aproximadamente la edad que los gerontólogos denominan «tercera vejez»— cuando se le empieza a hacer notoriamente más difícil mantener el ritmo de vida que siempre ha llevado. Lisa presenta un periodo de vida enferma, pero este está comprimido en unos pocos años al final de una vida larga y productiva. Lisa y Kara no son personas reales —las hemos inventado para presentar una idea—, pero sus respectivas historias ponen de manifiesto cuestiones que sí son verídicas.

¿Cómo puede una persona disfrutar al sol de la buena salud mientras otras sufren a la sombra de una vida azotada por la enfermedad? ¿Puede uno escoger qué experiencia es la que ha de vivir?

Los términos «periodo de vida sana» y «periodo de vida enferma» son nuevos, pero la cuestión fundamental no lo es. ¿Por qué envejece la gente de manera distinta? Llevamos milenios planteándonos esta pregunta, seguramente desde que fuimos capaces por primera vez de contar los años y de compararnos con nuestro prójimo.

Por una parte nos encontramos con gente que cree que el proceso de envejecimiento viene determinado por la naturaleza. Que escapa a nuestro control. Los griegos de la Antigüedad expresaron esta idea a través del mito de las Moiras, tres ancianas que se cernían sobre los bebés en sus primeros días de vida. La primera Moira hilaba una hebra, la segunda medía un trozo de esa hebra y la tercera la cortaba. La duración de la vida correspondía con la longitud de ese hilo. Las Moiras hacían su trabajo y con eso quedaba sellado tu destino.

Es una idea que pervive hoy, aunque dotada de mayor autoridad científica. En la versión más reciente del argumento «natural», la salud la controlan principalmente los genes. Puede que ya no se ciernan las Moiras sobre la cuna del bebé, pero el código genético determina nuestro riesgo de sufrir cardiopatías y cáncer y afecta a nuestra longevidad en general incluso antes de haber nacido.

Tal vez incluso sin darse cuenta, alguna gente ha llegado a pensar que la naturaleza es lo único que determina el envejecimiento. Si la obligasen a explicar por qué Kara está envejeciendo mucho más deprisa que su amiga, dirían cosas como estas:

«Seguramente sus padres también tienen problemas cardíacos y malas articulaciones».

«Está todo en su ADN».

«Ha tenido mala suerte con los genes».

La creencia de que «los genes son nuestro destino» no es, por supuesto, la única postura existente. Muchos se han dado cuenta de que la calidad de nuestra salud viene determinada por nuestro modo de vida. Es algo que consideramos un punto de vista actual, pero hace mucho, mucho tiempo que circula. Una antigua leyenda china nos cuenta que hubo un cacique guerrero de cabello azabache que tuvo que emprender un peligroso viaje y cruzar los confines de su tierra natal. Tan aterrorizado estaba de que lo capturasen en la frontera y lo matasen, que el angustiado cacique se levantó una mañana y se encontró con que su hermoso cabello negro se había vuelto blanco. Había envejecido prematuramente, y le había ocurrido de la noche a la mañana. Hace la friolera de dos mil quinientos años, aquella cultura ya advirtió que el envejecimiento prematuro puede ser desencadenado por influencias como el estrés. (La historia tiene final feliz: nadie reconoció al cacique con su nueva melena blanca y pudo cruzar la frontera sin ser reconocido; hacerse viejo tiene sus ventajas).

Hay mucha gente hoy que cree que lo adquirido es más relevante que lo heredado, que no es aquello con lo que has nacido lo que más cuenta, sino tus hábitos de salud. Esto es lo que podría argumentar esa gente:

«Come demasiados carbohidratos».

«Al envejecer, todo el mundo tiene la cara que merece».

«Tiene que hacer más ejercicio».

«Seguramente tiene unos cuantos problemas psicológicos profundos y sin resolver».

Repasemos cómo explican ambas facciones el envejecimiento acelerado de Kara. Los partidarios de la teoría

natural suenan a fatalismo: para bien o para mal, hemos nacido con el futuro ya codificado en nuestros cromosomas. Los que abogan por el modo de vida como causa suenan más esperanzados en su creencia de que el envejecimiento prematuro puede evitarse. Pero estos partidarios de la teoría de lo adquirido también pueden tener un punto moralizante. Si Kara envejece con tanta rapidez, sugieren, es por su culpa.

¿Quién tiene razón? ¿Es culpa de la naturaleza o del modo de vida? ¿De los genes o del entorno? En realidad, ambos factores son cruciales, y lo verdaderamente relevante es la interacción entre ambos. Las auténticas diferencias entre la velocidad a la que envejecen Lisa y Kara radican en las complejas interacciones existentes entre los genes, las relaciones sociales y los entornos, los hábitos de vida, los giros del destino y, en especial, cómo responde cada una a esos giros. Nacemos con una serie determinada de genes, pero nuestra manera de vivir puede condicionar el modo en el que se expresan esos genes. En algunos casos, los factores del modo de vida pueden activar a los genes o desactivarlos. Como ha señalado George Bray, investigador sobre la obesidad, «los genes cargan el arma y el entorno aprieta el gatillo».¹ Este símil no solo es aplicable al aumento de peso, sino a la mayoría de los aspectos relacionados con nuestra salud.

Vamos a mostrarte una manera completamente distinta de pensar en tu salud. Vamos a sumergirnos en tu salud hasta el nivel celular, para enseñarte cómo es el envejecimiento celular prematuro y qué clase de estragos puede causar en tu cuerpo; también te vamos a enseñar no solo cómo evitarlo, sino cómo revertirlo. Nos adentraremos hasta lo más hondo del corazón genético de la célula, hasta los cromosomas. Allí es donde encontramos los telómeros, segmentos repetitivos de ADN no codificante que residen en los extremos

de los cromosomas. Los telómeros, que se van acortando con cada división celular, contribuyen a determinar a qué velocidad envejecen tus células y cuándo mueren, factores que dependen de la velocidad a la que se van desgastando. El extraordinario descubrimiento de nuestros laboratorios, y de otros investigadores de todo el mundo, es que los extremos de nuestros cromosomas en realidad pueden alargarse: en consecuencia, que el envejecimiento es un proceso dinámico que puede acelerarse o ralentizarse, y en ciertos aspectos incluso se puede llegar a revertir. Envejecer ya no tiene que ser, como se creyó durante tanto tiempo, una resbaladiza pendiente unidireccional hacia la enfermedad y la decrepitud. Todos envejeceremos, pero cómo lo hagamos depende en gran medida de nuestra salud celular.

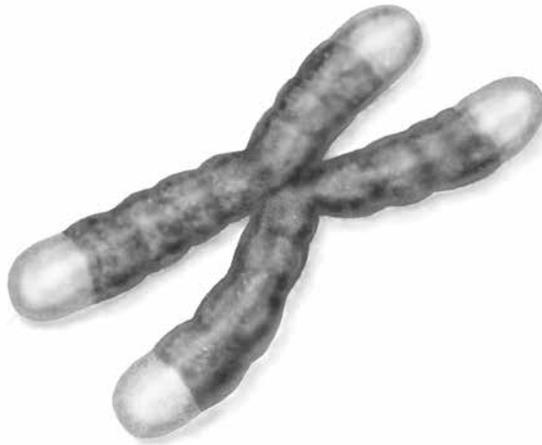


Figura 2: Los telómeros están en los extremos de los cromosomas. El ADN de cada cromosoma presenta unas regiones finales consistentes en porciones de ADN recubiertas de una funda protectora a base de proteínas. En esta ilustración figuran en forma de zonas más claras en los extremos del cromosoma. Aquí no se han representado a escala, ya que suponen menos de una diezmilésima parte del ADN total de nuestras células. Componen una parte pequeña pero de vital importancia del cromosoma.

Somos una bióloga molecular (Liz) y una psicóloga de la salud (Elissa). Liz ha dedicado su vida profesional a investigar sobre los telómeros, y sus fundamentales investigaciones han cimentado un campo completamente nuevo del conocimiento científico. Elissa lleva toda la vida trabajando en el estrés psicológico. Ha estudiado sus efectos perjudiciales en el comportamiento, la fisiología y la salud, y ha estudiado también cómo revertir esos efectos. Unimos nuestras fuerzas hace quince años y los estudios que hemos desarrollado juntas en este tiempo han puesto en marcha una nueva manera de examinar la relación entre la mente y el cuerpo humanos. Los telómeros, hallazgo que ha llegado a sorprendernos a nosotras mismas y al resto de la comunidad científica, no se limitan a cumplir las órdenes emitidas por nuestro código genético. Resulta que nuestros telómeros nos escuchan. Asimilan las instrucciones que les damos. Nuestro modo de vida, efectivamente, puede indicarles a nuestros telómeros que aceleren el proceso de envejecimiento celular. Pero también puede hacer lo contrario. Factores como los alimentos que comemos, nuestra reacción a los desafíos emocionales, la cantidad de ejercicio que hacemos, si nos hemos visto expuestos a estrés en la infancia e incluso el grado de confianza y seguridad del que disfrutamos en nuestro barrio, entre otros, parece que influyen en nuestros telómeros y pueden evitar el envejecimiento prematuro a nivel celular. En resumen: una de las claves para disfrutar de un periodo de vida sana prolongado consiste en hacer lo posible por fomentar una renovación celular saludable.

En 1961, el biólogo Leonard Hayflick descubrió que las células humanas corrientes son capaces de dividirse un número finito de veces antes de morir. Las células se reproducen fabricando copias de ellas mismas (proceso denominado mitosis), y las células humanas depositadas en delgadas capas en las placas de vidrio que llenaban el laboratorio de Hayflick se copiaban al principio con gran rapidez. A medida que se multiplicaban, Hayflick fue necesitando cada vez más y más placas para contener aquellos florecientes cultivos celulares. En aquella fase inicial, las células se reproducían a tal velocidad que resultaba imposible conservar todos los cultivos, ya que, de haberlo hecho, según recuerda Hayflick, él y su ayudante habrían sido «expulsados del laboratorio y del propio edificio por las placas de cultivo». Hayflick calificó aquella fase juvenil de la división celular de «crecimiento exuberante». Al cabo de un tiempo, sin embargo, las células del laboratorio de Hayflick dejaron de reproducirse, como si estuvieran cansadas. Las células más longevas lograron efectuar alrededor de cincuenta divisiones celulares, aunque la mayoría se dividió muchas menos veces. Aquellas células fatigadas acababan alcanzando un estado que denominó senescencia: seguían estando vivas pero habían dejado definitivamente de dividirse. Esto es lo que se llama «límite de Hayflick», el límite natural que alcanzan las células humanas al dividirse, y la causa de que exista ese límite resulta ser que los telómeros se han vuelto críticamente cortos.

¿Están todas las células humanas sujetas a este límite de Hayflick? No. Por todo el cuerpo encontramos células que se renuevan, entre ellas las células inmunitarias, de los huesos, del intestino, del pulmón y del hígado, las células de la piel y del cabello, las células del páncreas y las células que recubren nuestro aparato cardiovascular. Tienen

que dividirse sin cesar para mantener sano nuestro cuerpo. Entre las células que se renuevan hay algunos tipos de células normales capaces de dividirse, como los inmuncitos; las células progenitoras, que se pueden dividir durante más tiempo todavía; y esas cruciales células que hay en nuestro cuerpo denominadas células madre, que pueden dividirse de manera indefinida siempre y cuando estén sanas. Y, a diferencia de aquellas células de las placas del laboratorio de Hayflick, las células no siempre presentan un límite de Hayflick, porque —como veremos en el capítulo 1— cuentan con la telomerasa. Las células madre, si se mantienen sanas, disponen de suficiente telomerasa para poder seguir dividiéndose a lo largo de toda nuestra vida. Ese reabastecimiento de células, ese «crecimiento exuberante», es uno de los motivos de que Lisa luzca una tez tan juvenil. Es lo que hace que sus articulaciones funcionen bien. Es uno de los motivos por los que es capaz de aspirar con fuerza el aire fresco que sopla en la bahía. Las nuevas células están constantemente renovando tejidos y órganos esenciales de su cuerpo. La regeneración celular la ayuda a sentirse joven.

Desde una perspectiva lingüística, el término *senescente* comparte historia con la palabra *senil*. En cierto modo, eso es lo que son estas células: son seniles. Si siguieran multiplicándose, podrían dar lugar a un cáncer. Pero estas células seniles no son inofensivas: están desorientadas y exhaustas. Reciben las señales de manera confusa y no envían los mensajes correctamente a las demás células. No son capaces de desempeñar su función tan bien como antes. Enferman. El tiempo del crecimiento exuberante ha llegado a su fin, al menos para ellas. Y esto tiene consecuencias de gran trascendencia para la salud. Cuando tenemos demasiadas células senescentes, el tejido de nuestro cuerpo empieza a envejecer. Por ejemplo, si hay excesivas células senescentes en las paredes de los vasos sanguíneos, las arterias se endurecen

y tenemos más probabilidades de sufrir un ataque cardiaco. Cuando los inmunocitos (las células que combaten la infección) de nuestro torrente circulatorio no son capaces de detectar la presencia de un virus porque son senescentes, somos más susceptibles de contraer la gripe o una neumonía. Las células senescentes pueden perder sustancias proinflamatorias que nos hacen vulnerables a sufrir mayor dolor y más enfermedades crónicas. A la larga, muchas células senescentes sufrirán una muerte programada de antemano.

Empieza entonces el periodo de vida enferma.

Muchas células humanas sanas pueden dividirse repetidamente, siempre que sus telómeros (y otros componentes fundamentales de las células, como las proteínas) sigan siendo funcionales. En caso contrario, las células se vuelven senescentes. Con el tiempo, la senescencia puede darse incluso en nuestras increíbles células madre. Este límite en la división de las células es uno de los motivos por los que parece que nuestro periodo de vida sana entra en una espiral descendente al alcanzar los 70 u 80 años, aunque también es cierto que mucha gente vive sana muchos años más. Está a nuestro alcance llegar a un buen periodo de vida sana y a una longevidad de hasta 80 o 100 años en el caso de algunos de nosotros y de muchos de nuestros hijos.² Hay alrededor de 300.000 personas centenarias en todo el mundo, y su número no deja de crecer. Y más se incrementa todavía la cantidad de gente que alcanza los 90 años. Según indica la tendencia, se cree que más de un tercio de los niños nacidos hoy en el Reino Unido vivirá hasta los 100 años.³ ¿Cuántos de esos años se verán mercados por la enfermedad relacionada con el envejecimiento? Con una mejor comprensión de los factores que impulsan una buena regeneración celular podremos disfrutar de unas articulaciones que se muevan con fluidez, de unos pulmones que respiren con facilidad, de unos inmunocitos

que combatan con fiereza las infecciones, de un corazón que siga bombeando sangre a través de sus cuatro cavidades y de un cerebro que permanezca lúcido a lo largo de los años de nuestra vejez.

Pero a veces las células no logran efectuar todas las divisiones de la manera que deberían. A veces dejan de dividirse prematuramente y caen en un estado de vejez, de senescencia, antes de tiempo. Cuando sucede esto, no llegamos a cumplir esas ocho o nueve décadas estupendas. En lugar de ello, lo que obtenemos es un envejecimiento celular prematuro. El envejecimiento celular prematuro es lo que les ocurre a personas como Kara, cuyo gráfico del periodo de vida sana se vuelve gris a edad temprana.

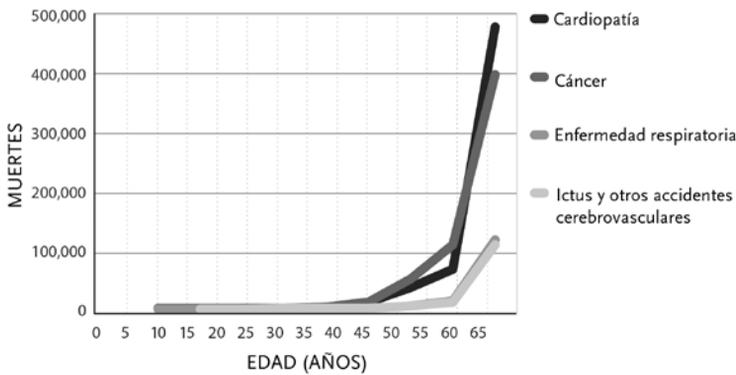


Figura 3: Envejecimiento y enfermedad. La edad es, con diferencia, el principal determinante de las enfermedades crónicas. Este gráfico muestra la frecuencia de muerte por edades, hasta los 65 años o más, de las principales causas de fallecimiento por enfermedad (cardiopatías, cáncer, enfermedades respiratorias, ictus y otros accidentes cerebrovasculares). La tasa de defunción por enfermedades crónicas empieza a incrementarse pasados los 40 años y asciende de manera radical al llegar a los 60. Adaptado de «Ten Leading Causes of Death and Injury», <http://www.cdc.gov/injury/wisqars/leadingCauses.html>, Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC).

La edad cronológica es lo que determina principalmente cuándo contraemos enfermedades, y eso refleja nuestro envejecimiento biológico interior.

Al principio de este capítulo preguntamos: ¿por qué la gente envejece de manera diferente? Uno de los motivos es el envejecimiento celular. Ahora la pregunta se convierte en: ¿qué ocasiona que las células envejezcan antes de tiempo?

Para responder a esta pregunta, pensemos en los cordones de los zapatos.

POR QUÉ LOS TELÓMEROS PUEDEN HACER QUE TE SIENTAS VIEJO O CONTRIBUIR A QUE TE MANTENGAS JOVEN Y SANO

¿Sabes esas protecciones de plástico que llevan los cordones de los zapatos en sus extremos? Se llaman herretes. Se colocan para evitar que los cordones se deshilachen. Ahora imagina que los cordones son tus cromosomas, las estructuras que están dentro de las células y que contienen tu información genética. Los telómeros, que se pueden medir en unidades de ADN conocidas como pares de bases, son como los herretes: forman unos pequeños terminales en los extremos de los cromosomas y evitan que el material genético se deshilache. Son los herretes del envejecimiento. Pero los telómeros tienden a acortarse con el tiempo.

Esta es la trayectoria típica de la vida de un telómero humano:

Edad	Longitud del telómero (en pares de bases)
Recién nacido	10.000 pares de bases
35 años	7.500 pares de bases
65 años	4.800 pares de bases

Cuando las puntas de tus cordones se desgastan en exceso, los cordones se vuelven inservibles. Están para tirar. Algo parecido les ocurre a las células. Cuando los telómeros se acortan demasiado, la célula deja de dividirse. Los telómeros no son el único motivo por el que una célula puede volverse senescente. Hay otros factores de estrés de las células normales que todavía no conocemos demasiado bien. Pero unos telómeros cortos son una de las principales razones que hacen que envejecan las células, y constituyen el único mecanismo que controla el límite de Hayflick.

Nuestros genes influyen en los telómeros, tanto en la longitud que tienen cuando nacemos como en la rapidez con la que menguan. Pero la buenísima noticia es que nuestras investigaciones, junto con otras de todo el planeta, han demostrado que podemos dar un paso adelante y hacernos con cierto control de cuán cortos o largos —cuán robustos— son nuestros telómeros.

Por ejemplo:

- Algunos reaccionamos ante las situaciones difíciles sintiéndonos muy amenazados, y esta respuesta está relacionada con unos telómeros más cortos. Podemos remodelar nuestros esquemas para afrontar las situaciones de un modo más positivo.
- Diversas técnicas de índole psicósomática, como la meditación y el *chi kung*, han demostrado reducir el estrés e incrementar la concentración de telomerasa, la enzima que repone los telómeros.
- El ejercicio físico que fomenta la buena forma cardiovascular es buenísimo para los telómeros. Aquí proponemos dos sencillos programas de ejercicio que han demostrado mejorar el mantenimiento de los telómeros y que pueden adaptarse a cualquier estado de forma física.

- Los telómeros aborrecen los alimentos procesados como las salchichas de Frankfurt, pero les sienta bien la comida fresca y natural.
- Los barrios que carecen de cohesión social —es decir, cuyos vecinos no se conocen ni se fían unos de otros— son malos para los telómeros. Esto se produce independientemente de cuál sea el nivel adquisitivo.
- Los niños expuestos a numerosos acontecimientos adversos en la vida presentan telómeros más cortos. Apartar a los niños de entornos y situaciones de desatención (como el caso de los infames orfanatos rumanos) puede revertir en parte los daños.
- Los telómeros de los cromosomas contenidos en el óvulo y los espermatozoides de los padres se transmiten directamente al feto en desarrollo. Esto es relevante, ya que supone que si tus padres han tenido una vida dura que ha acortado sus telómeros, podrían pasarte esos telómeros cortos. Si crees que puede ser ese el caso, no te asustes. Los telómeros pueden alargarse, no solo acortarse. Puedes tomar medidas para mantener estables tus telómeros. Y esto significa también que los hábitos de vida que decides adoptar pueden redundar en un legado celular positivo para la siguiente generación.

LA CONEXIÓN TELÓMERO

Cuando te planteas vivir de un modo más saludable, puede que pienses, con un gemido, en una larga lista de cosas que deberías estar haciendo. Sin embargo, hay gente que tras haber visto y comprendido cuál es la conexión entre

sus actos y sus telómeros es capaz de emprender cambios duraderos en su vida. Cuando Liz va de camino a la oficina, a veces la gente la para y le dice: «Mira, ahora voy al trabajo en bici: ¡estoy manteniendo largos mis telómeros!», o: «He dejado de beber refrescos azucarados. Me preocupaba lo que les estaban haciendo a mis telómeros».

QUÉ VIENE DESPUÉS

¿Demuestran nuestras investigaciones que por mantener tus telómeros vas a vivir hasta pasados los 100 años, que vas a correr maratones a los 94 o que no te van a salir arrugas? No. A todo el mundo se le hacen viejas las células y todos acabamos muriendo. Pero imagínate que estás conduciendo por una autopista: hay carriles rápidos, carriles lentos y otros carriles entre ambos. Puedes circular por el carril rápido e ir disparado a toda velocidad hacia el periodo de vida enferma. O puedes conducir por un carril más lento y dedicar más tiempo a disfrutar del día que hace, de la música y de la compañía de tus pasajeros. Y, por supuesto, de tu buena salud.

Aunque estés actualmente pisando a fondo por el carril rápido, siempre puedes cambiar de carril. A lo largo de las páginas siguientes verás cómo hacerlo. En la primera parte del libro te explicaremos más cosas sobre los peligros del envejecimiento celular prematuro y sobre cómo usar unos telómeros sanos como arma secreta contra este enemigo. También hablaremos sobre el descubrimiento de la telomerasa, una enzima de las células que ayuda a mantener en buen estado las fundas protectoras que hay en los extremos de nuestros cromosomas.

El resto del libro te muestra cómo sacar partido de los conocimientos científicos relativos a los telómeros para ayu-

dar a tus células. Empezaremos con aquellas cosas que puedes cambiar de tus hábitos mentales y luego de tu cuerpo, con el tipo de rutinas de ejercicio, alimentación y sueño que son beneficiosas para tus telómeros. Después nos fijaremos más en el exterior para determinar si tus entornos social y físico son beneficiosos para la salud de tus telómeros. A lo largo de todo el libro van apareciendo unos apartados llamados «Laboratorios de renovación» con sugerencias que pueden ayudarte a evitar el envejecimiento celular prematuro, acompañados de una explicación del fundamento científico de cada sugerencia.

Atender a tus telómeros te permitirá optimizar tus posibilidades de gozar de una vida no solo más larga, sino mejor. De hecho, ese es el motivo que nos ha llevado a escribir este libro. En el transcurso de nuestros trabajos hemos visto a demasiadas Karas, a demasiados hombres y mujeres cuyos telómeros se están desgastando demasiado rápido y que entran en el periodo de vida enferma cuando todavía deberían gozar de energía y plenitud. Existen abundantes investigaciones de gran calidad, publicadas en prestigiosas publicaciones científicas y respaldadas por los mejores laboratorios y universidades, que podrán servirte de guía para evitar ese destino. Podríamos haber esperado a que esos estudios se fuesen filtrando a través de los medios y se abriesen camino hasta llegar a la prensa y a las webs sobre temas de salud, pero ese proceso podría durar años y la información acabaría fragmentada y, por desgracia, muchas veces tergiversada por el camino. Queremos compartir ahora lo que ya sabemos. Y no queremos que más personas o sus familiares sufran las consecuencias de un innecesario envejecimiento celular prematuro.

¿EL SANTO GRIMAL?

Los telómeros constituyen un índice integrador de muchas influencias de la vida, tanto de las buenas y revigorizantes, como una buena forma física o el sueño, como de las malignas, como el estrés tóxico, una mala nutrición o las adversidades. Las aves, los peces y los ratones también presentan esa relación entre estrés y telómeros. Ello ha llevado a que se sugiera que la longitud de los telómeros podría ser el «santo grimal del bienestar acumulativo»,⁴ que podría usarse como medida sumatoria de las experiencias vitales de los animales. En los humanos, como en los animales, pese a que no existe un solo indicador biológico de la experiencia vital acumulada, los telómeros constituyen uno de los indicadores más útiles que conocemos en la actualidad.

Cuando perdemos a una persona por problemas de salud, perdemos un recurso precioso. La mala salud muchas veces socava nuestra capacidad mental y física para vivir como queremos. Cuando la gente de 30, 40, 50, 60 años o más está sana, disfruta más y comparte sus dones. Se pueden permitir con más facilidad emplear su tiempo de un modo significativo: criar y educar a la siguiente generación, ayudar a otra gente, resolver problemas sociales, desarrollar sus dotes artísticas, hacer descubrimientos científicos o tecnológicos, viajar y compartir sus experiencias, montar negocios o actuar como líderes sabios. A medida que avances en este libro, irás aprendiendo mucho más sobre cómo mantener sanas tus células. Esperamos que disfrutes de enterarte de lo fácil que es alargar tu vida. Y esperamos también que disfrutes de plantearte la pregunta: *¿Cómo voy a aprovechar todos esos maravillosos años de buena salud?* Por poco que sigas los consejos de

este libro, es más que probable que dispongas de tiempo, energía y vitalidad de sobra para que se te ocurra la respuesta.

LA RENOVACIÓN EMPIEZA AHORA

Puedes empezar a renovar tus telómeros y tus células ahora mismo. Un estudio ha demostrado que las personas que tienden a centrar más su mente en lo que están haciendo disponen de telómeros más largos que aquellos cuya mente es más propensa a dispersarse.⁵ En otros estudios se ha visto que seguir un curso de formación en mindfulness o meditación está relacionado con un mejor mantenimiento de los telómeros.⁶

La concentración mental es una habilidad que se puede cultivar. Solo se necesita práctica. A lo largo de todo este libro verás que va apareciendo el dibujo de un cordón de zapato. Cuando lo veas —o cuando repares en tus zapatos, lleven o no cordones—, puedes usarlo como señal para hacer una pausa y preguntarte en qué estás pensando. ¿Dónde tienes puestos tus pensamientos ahora mismo? Si algo te tiene preocupado o estás rumiando sobre viejos problemas, haz el favor de recordarte que debes centrarte en lo que estás haciendo ahora. Y si no estás «haciendo» nada en absoluto, puedes limitarte a centrarte en «estar».

Lo único que tienes que hacer es concentrarte en la respiración y dedicar toda tu consciencia a este sencillo acto de inspirar y espirar. Es igual de reconstituyente centrar tu mente en el interior (percibir sensaciones, tu respiración rítmica) que en el exterior (advertir aquello que ves y oyes a tu alrededor). Esta facultad de centrarte en la respiración o en tu experiencia presente resulta ser muy buena para las células de tu cuerpo.

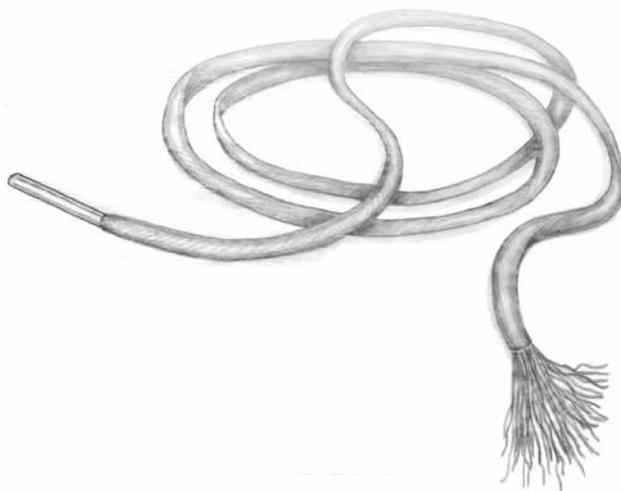


Figura 4: Piensa en los cordones de tus zapatos. Las puntas de los cordones de los zapatos son una metáfora de los telómeros. Cuando más largos son los herretes que protegen los extremos de los cordones, menos probabilidades hay de que el cordón se deshílache. En lo que respecta a los cromosomas, cuanto más largos son los telómeros, menos probabilidades habrá de que salten las alarmas en las células o de que se fusionen los cromosomas. Esas fusiones desencadenan la inestabilidad cromosómica y la rotura del ADN, que son circunstancias catastróficas para la célula.

A lo largo de este libro verás que aparece un cordón de zapato con herretes largos. Úsalo como una oportunidad para recentrar tu mente en el presente, haz una inspiración profunda y piensa que tus telómeros se ven fortalecidos por la vitalidad de tu respiración.

SEGUNDA PARTE

Tus células escuchan tus pensamientos

Evaluación

Descubre cuál es tu estilo de respuesta al estrés

Esta segunda parte, «Tus células escuchan tus pensamientos», ofrece información sobre cómo experimentas el estrés y cómo puedes cambiar esa experiencia para que resulte más saludable para tus telómeros y más beneficiosa para tu vida diaria. Para empezar, aquí tienes un breve autotest. En él se evalúan tus fuentes preexistentes de reactividad y tolerancia al estrés, algunas de las cuales tienen relación con la longitud de los telómeros.

<i>Piensa en alguna situación que te preocupe mucho y que sea recurrente en tu vida (si no eres capaz de pensar en una situación actual, piensa en algún problema complejo que hayas tenido recientemente). Marca con un círculo tu respuesta numérica a cada pregunta.</i>					
1. Cuando piensas en lidiar con esa situación, ¿en qué medida sientes esperanza y confianza frente a temor e inquietud?	0	1	2	3	4
	Esperanza, confianza	Ambos sentimientos por igual		Temor, inquietud	
2. ¿Te parece que estás preparado para afrontar con eficacia esta situación?	4	3	2	1	0
	Nada	En parte		Mucho	

3. ¿Hasta qué punto te ves atrapado en pensamientos reiterados sobre esta situación?	0 Nada	1	2 En parte	3	4 Mucho
4. ¿En qué grado evitas pensar sobre la situación o tratas de no expresar emociones negativas al respecto?	0 Nada	1	2 En parte	3	4 Mucho
5. ¿Hasta qué punto hace esta situación que te sientas mal contigo mismo?	0 Nada	1	2 En parte	3	4 Mucho
6. ¿En qué grado piensas sobre esta situación en términos positivos y ves que de ello puede surgir algo bueno o te haces planteamientos que te consuelan o te resultan útiles, como que estás haciéndolo lo mejor que puedes?	4 Nada	3	2 En parte	1	0 Mucho
PUNTUACIÓN TOTAL (suma los números de tus respuestas; ten en cuenta que las preguntas 2 y 6 plantean respuestas positivas, por lo que la escala numérica está invertida).					

El objetivo de este test informal (que carece de validez como medida de investigación) es despertar en ti la consciencia de tus propias tendencias a la hora de reaccionar ante el estrés crónico. No es una escala de diagnóstico. Debes saber también que si estás lidiando con una situación grave, la puntuación de tu tipo de reacción pasará de manera natural a ser más elevada. No se trata de una simple medida de tu tipo de reacción, ya que es inevitable que nuestras situaciones y reacciones particulares siempre se mezclen un poco.

Puntuación total de 11 o menos: Tu tipo de estrés tiende a ser saludable. En lugar de sentirte amenazado por el estrés, tiendes a verlo como un desafío y controlas que la situación no se desborde para invadir otros ámbitos de tu vida. Te recuperas con rapidez después de un episodio. Esta tolerancia al estrés es una buena noticia para tus telómeros.

Puntuación total de 12 o más: Eres como la mayoría de nosotros. Cuando te ves sumido en una situación estresante, el poder de esa amenaza se ve magnificado por tus propios hábitos de pensamiento. Esos hábitos están relacionados, ya sea directa o indirectamente, con unos telómeros más cortos. Te enseñaremos a cambiar esos hábitos o a mitigar sus efectos.

Echemos un vistazo más de cerca a los hábitos mentales asociados a cada una de las preguntas:

Preguntas 1 y 2: Con estas preguntas se calibra hasta qué punto te sientes amenazado por el estrés. Un fuerte temor combinado con escasos recursos de afrontamiento dan lugar a una potente e inflamatoria reacción al estrés. El estrés amenazador implica una serie de reacciones mentales y fisiológicas que, con el tiempo, pueden poner en peligro tus telómeros. Afortunadamente, existen maneras de convertir ese estrés amenazador en una sensación de desafío, que resulta más sana y productiva.

Pregunta 3: Aquí se valora tu grado de rumiación. La rumiación consiste en repetir en bucle pensamientos improductivos sobre algo que nos preocupa. Si no estás seguro de con qué frecuencia lo haces, ahora puedes empezar a darte cuenta. La mayoría de desencadenantes del estrés son de corta duración, pero los humanos tenemos la notable facultad de prolongar su vida con suma intensidad en nuestra mente y dejamos que sigan ocupando nuestro espacio mental mucho tiempo después de que el acontecimiento se haya producido. La rumiación, o insistencia en pensamientos obsesivos, puede derivar en un estado más grave conocido como rumiación depresiva, que implica pensamientos negativos sobre uno mismo y sobre el futuro. Esos pensamientos pueden ser muy tóxicos.

Pregunta 4: Esta tiene que ver con la evitación y la supresión de emociones. ¿Evitas pensar en la situación estresante o hablar de los sentimientos que te suscita? ¿Es tal la carga emocional que conlleva que al pensar en ello se te hace un nudo en el estómago? Es natural que intentemos apartar las sensaciones difíciles, pero si bien esta estrategia puede funcionar a corto plazo, no suele ayudar cuando la situación es crónica.

Pregunta 5: Esta pregunta aborda lo que se denomina «amenaza al ego». ¿Tienes la impresión de que tu orgullo y tu identidad personal podrían verse perjudicados si la situación estresante no se resuelve bien? ¿Desencadena el estrés pensamientos negativos sobre ti mismo hasta el extremo de que llegas a sentirte inútil, sin valor? Es normal tener a veces estos pensamientos autocríticos, pero cuando son frecuentes empujan al cuerpo a un estado reactivo hipersensible que se caracteriza por presentar elevadas concentraciones de cortisol, la hormona del estrés.

Pregunta 6: En este caso se pregunta si eres capaz de emprender una reevaluación positiva, que consiste en la capacidad de reconsiderar las situaciones estresantes en términos positivos. La reevaluación positiva te permite sacar provecho propio de una situación que se aleja de lo ideal o, al menos, quitarle hierro al asunto. Con esta pregunta se mide también si tiendes a ofrecerte a ti mismo algo de autocompasión sana.

Si en esta evaluación constatas que te cuesta lidiar con tus reacciones al estrés, no te desanimes. No siempre es posible cambiar nuestra respuesta automática, pero la mayoría somos capaces de aprender a cambiar esas reacciones para convertirlas en *nuestras reacciones*, y ese es el ingrediente secreto de la tolerancia al estrés. Ahora vamos a ponernos manos a la obra para comprender cómo afecta el estrés a nuestros telómeros y a nuestras células y qué cambios podemos emprender para que nos ayuden a protegerlos.

Capítulo 4

Desciframos cómo llega el estrés a tus células

Exploramos la relación entre estrés y telómeros, explicamos la diferencia entre estrés tóxico y estrés típico, y mostramos cómo afectan el estrés y los telómeros cortos al sistema inmunitario. Quienes reaccionan ante el estrés sintiéndose excesivamente amenazados tienen los telómeros más cortos que quienes lo afrontan con una entusiasta sensación de desafío. Aquí aprenderás a pasar de tener reacciones perniciosas al estrés a responder de manera útil.

Hace casi quince años, Elissa y su marido cruzaban el país en coche. Acababan de terminar el posgrado en Yale y se disponían a trabajar con becas de posdoctorado en la zona de la Bahía de San Francisco. San Francisco es una ciudad cara, por lo que habían acordado ir a vivir con la hermana de Elissa y su familia. Esperaban que, al llegar a la ciudad, conocerían a su nuevo sobrino, que estaba por nacer en cualquier momento. De hecho, venía ya con bastante retraso. Elissa llamaba cada día por si había noticias, pero hacía ya días que tenía problemas para localizar a alguien de la familia.

Hacia la mitad del trayecto, justo cuando acababan de pasar el Wall Drug Store, en Dakota del Sur, por fin sonó el teléfono de Elissa. Al otro lado oyó unas voces que titubeaban llorosas. El bebé había nacido, pero se había producido un problema terrible durante el parto inducido. El bebé estaba en cuidados intensivos y lo alimentaban con una sonda nasogástrica. Era un niño precioso, pero en las resonancias magnéticas se apreciaba que su cerebro había resultado sumamente dañado. Estaba paralizado, ciego y sufría horribles convulsiones.

Al final, pasados varios meses, el bebé salió del ala de cuidados intensivos y lo llevaron a casa. Elissa y su marido se sumaron al equipo familiar encargado de cuidar al pequeño, que exigía una atención extraordinaria. Se familiarizaron en grado íntimo con las exigencias y las penurias que conlleva la vida de cuidador. Estaban habituados a la presión y al trabajo duro, pero aquello no tenía nada que ver con los tipos de estrés que habían conocido hasta entonces. Ahora estaban sumidos en sensaciones de vigilancia constante, urgencia intermitente, preocupación por el futuro y, ante todo, un gran peso en el corazón. Una de las cosas que más difíciles se les hacían era ver y sentir el dolor que la hermana y el cuñado de Elissa padecían cada día. Además del sufrimiento emocional, de repente tenían que cargar con una vida nueva, inesperada y exigente, centrada en los cuidados y la atención médica.

Cuidar así de alguien comporta un estrés de los más intensos que puede experimentar una persona. Son labores que suponen un desafío emocional y físico, y uno de los motivos de que los cuidadores se agoten tanto es que no se van a casa, se olvidan de su «trabajo de cuidador» y se recuperan. Por la noche, cuando todo el mundo necesita desconectar biológicamente y refrescar su cuerpo y su mente, los cuidadores siguen de guardia. Puede que hasta ten-

gan que levantarse varias veces de la cama para responder a las necesidades de su atendido. Los cuidadores rara vez tienen tiempo de cuidarse ellos mismos. Se saltan sus citas con el médico e ignoran cualquier oportunidad de hacer ejercicio o de salir con amigos. El de cuidador es un rol honorable que se ejerce a base de amor, lealtad y responsabilidad, pero que no recibe el apoyo de la sociedad ni se le reconoce el valor que tiene. Solo en Estados Unidos, los cuidadores familiares llevan a cabo trabajos no remunerados por un valor aproximado de 375.000 millones de dólares.¹

Los cuidadores muchas veces se sienten infrareconocidos y se acaban aislando. Los investigadores de la salud los han identificado como uno de los grupos de población más crónicamente estresados. Por eso es frecuente que pidamos a los cuidadores que se presten voluntariamente a nuestros estudios sobre el estrés. Sus experiencias pueden darnos mucha información sobre cómo reaccionan los telómeros ante el estrés grave. En este capítulo aprenderás qué nos han enseñado nuestros grupos de cuidadores: que el estrés crónico o muy duradero puede erosionar los telómeros. Por suerte para todos aquellos que no logramos evitar el estrés crónico (y para quienes hemos puntuado por encima de 12 en la evaluación del estrés de la página 109), también hemos aprendido que podemos proteger a nuestros telómeros de parte de los peores daños que puede causarles el estrés.

«COMO SI HUBIESE ALGUIEN AL ACECHO, LISTO PARA ATACARME»:
CÓMO DAÑA EL ESTRÉS A TUS CÉLULAS

En el primer estudio que hicimos juntas nos centramos en un colectivo de los más estresados entre los cuidadores: madres que cuidaban de sus hijos enfermos crónicos. Ese

es el estudio del que hemos hablado antes. Es en el que por primera vez se demostró la existencia de una relación entre el estrés y los telómeros más cortos. Ahora queremos mostrarte de cerca el alcance de esos daños. Han pasado más de diez años y sigue dándonos que pensar.

Constatamos que los años de cuidados y atención habían ejercido un profundo efecto de erosión de los telómeros de aquellas mujeres. Cuanto más tiempo había dedicado una madre a cuidar de su hijo enfermo, más cortos eran sus telómeros. Eso se mantenía a pesar de haber tenido en cuenta otros factores que podrían haber afectado a los telómeros, como la edad de la madre y su índice de masa corporal (IMC), que están relacionados por sí solos con la presencia de unos telómeros más cortos.

Y no quedaba la cosa ahí. Cuanto más estresadas se sentían las mujeres, más cortos tenían los telómeros. Y eso les ocurría no solo a las cuidadoras de niños enfermos, sino a todas las participantes en el estudio, incluido el grupo de control de madres que tenían hijos sanos en casa. Las madres con mayor grado de estrés también presentaban la mitad de niveles de telomerasa que las menos estresadas, por lo que su capacidad de proteger sus telómeros era también menor.

La gente experimenta el estrés de muchas maneras: «como tener un peso de veinte kilos encima del pecho», «como un nudo en el estómago», «como un vacío en los pulmones que no me deja respirar a fondo», «me late el corazón como si hubiese alguien al acecho, listo para atacarme». Estas metáforas las llevamos arraigadas en el cuerpo, porque el estrés está tan presente en el cuerpo como en la cabeza. Cuando el sistema de reacción al estrés está en alerta máxima, el cuerpo produce más cantidad de cortisol y epinefrina, las hormonas del estrés. El corazón late más deprisa y se incrementa la presión sanguínea. El ner-

vio vago, que contribuye a modular la reacción fisiológica ante el estrés, inhibe su actividad. Por eso nos cuesta más respirar, mantener el control, imaginar que el mundo es un lugar seguro. Cuando uno sufre estrés crónico, estas reacciones se ponen en un estado de alerta bajo pero constante y te mantienen en un estado perpetuo de vigilancia fisiológica.

En el caso de nuestras cuidadoras, varios aspectos de la respuesta fisiológica al estrés, incluidos una menor actividad del nervio vago y mayores concentraciones de hormonas del estrés durante el sueño, se relacionaban con telómeros más cortos o menor presencia de telomerasa.² Esas reacciones ante el estrés parecían acelerar el proceso de envejecimiento biológico. Habíamos descubierto un nuevo motivo de que las personas estresadas parezcan demacradas y acaben enfermando: el peso de su estrés y sus preocupaciones desgasta sus telómeros.

TELÓMEROS CORTOS Y ESTRÉS: ¿CAUSA O EFECTO?

Cuando un hallazgo científico sugiere una relación de causa-efecto, tienes que preguntarte si de verdad esa relación discurre en el sentido que crees que discurre. Por ejemplo, la gente antes pensaba que las fiebres causaban enfermedades. Ahora sabemos que es al revés: es la enfermedad la que causa la fiebre.

Cuando llegaron los resultados de nuestro primer estudio de las cuidadoras, tuvimos la precaución de preguntarnos por qué aparecían telómeros más cortos en las personas sometidas a mayor estrés. ¿De verdad el estrés deriva en telómeros más cortos? ¿O puede ser que unos telómeros cortos predispongan de algún modo a una persona a sentirse más estre-

sada? Nuestras madres cuidadoras nos brindaron los primeros datos convincentes acerca de esta cuestión. La relación entre los años de estrés derivado de los cuidados y la longitud telomérica es un potente indicador de que la exposición al estrés se produce a medida que pasa el tiempo, lo que ocasiona el acortamiento de los telómeros. Una menor longitud de los telómeros (después de haber tenido en cuenta la edad) no podía haber determinado cuántos años llevaba una madre ejerciendo de cuidadora, así que tenía que ser al revés: que los años de cuidados eran la causa de los telómeros acortados. También estudiamos si una edad más avanzada del hijo tenía alguna relación con los telómeros más cortos. Si los años de agotadores cuidados desgastaban más los telómeros que los años que llevaban cuidando de sus hijos las madres del grupo de control, veríamos la relación entre la edad del niño y los telómeros de la madre en el grupo de las cuidadoras pero no en las madres del grupo de control. Y, de hecho, eso fue lo que descubrimos. Ahora se han hecho estudios con animales que demuestran que inducir estrés puede efectivamente causar el acortamiento de los telómeros.

El tema de la depresión es más complicado. Aquellos descubrimientos no bastaban para descartar la posibilidad de que el envejecimiento celular pudiera causar depresión. En los humanos, la depresión es cosa de familia. No solo es que las niñas cuyas madres sufren depresión sean más propensas a sufrirla, sino que antes de que se manifieste la depresión, esas niñas tienen telómeros sanguíneos más cortos que las niñas que no sufren depresión.³ Por otra parte, cuanto más reactivas al estrés son las niñas, más cortos tienen los telómeros. Así que la flecha probablemente apunta en ambas direcciones en el tema de la depresión: unos telómeros cortos pueden preceder a la depresión y la depresión puede acelerar el acortamiento de los telómeros.

¿CUÁNTO ESTRÉS ES DEMASIADO?

El estrés es algo inevitable. ¿Cuánto somos capaces de soportar antes de que se vean mermados nuestros telómeros? Una lección que hemos aprendido de los estudios de la pasada década —una lección que se hace eco de lo que nos enseñaron las cuidadoras de nuestro estudio— es que el estrés y los telómeros tienen una relación de dosis y efecto. Si bebes alcohol, estarás familiarizado con esa relación de dosis-efecto. Un vaso de vino de vez en cuando con la cena raramente es perjudicial para la salud, y puede hasta ser beneficioso, siempre que no conduzcas cuando has bebido. Pero si te bebes varios vasos de vino o de whisky noche tras noche, la historia cambia. Cuando te vas «dosificando» cada vez más y más alcohol, los efectos tóxicos del alcohol se hacen con el control de tu cuerpo y te dañan el hígado, el corazón y el sistema digestivo, además de incrementar el riesgo de que sufras cáncer y otros problemas de salud graves. Cuanto más bebes, mayores son los daños.

El estrés y los telómeros presentan una relación parecida. Una dosis pequeña de estrés no pone en peligro a tus telómeros. De hecho, los factores tolerables de estrés a corto plazo pueden ser buenos, porque te sirven para ejercitar los músculos de la tolerancia. A nivel fisiológico, el estrés a corto plazo puede hasta propiciar la buena salud de tus células (un fenómeno denominado hormesis, o endurecimiento). Los altibajos de la vida diaria no suelen causar desgaste de los telómeros. Pero una dosis elevada de estrés crónico que se sufre durante años acaba pasando factura.

Ahora disponemos de pruebas que relacionan determinados tipos de estrés con los telómeros cortos. Entre estas están los cuidados prolongados de un familiar y el desgaste profesional derivado del estrés en el trabajo. Como cabe imaginar, también se han vinculado traumas de mayor gravedad,

tanto recientes como sufridos en la infancia, con el daño en los telómeros. Entre ellos están la violación, los abusos, la violencia doméstica y el acoso escolar prolongado.⁴

Naturalmente, no son las situaciones por sí mismas las que causan el acortamiento telomérico; son las reacciones ante el estrés que mucha gente manifiesta cuando se encuentra en esas situaciones. Y hasta en esas circunstancias estresantes, la dosis importa. Una crisis en el trabajo que dure un mes puede resultar estresante, pero no hay motivos para pensar que tus telómeros se vayan a resentir. Son más resistentes de lo que parecen; si no, estaríamos todos hechos trizas (una revisión reciente demostró que existe una relación entre el estrés a corto plazo y los telómeros más cortos, pero que ese efecto es tan minúsculo que no creemos que pueda resultar significativo para ningún individuo;⁵ y aunque el estrés a corto plazo acorte nuestros telómeros, es probable que ese efecto sea temporal y que los telómeros recuperen enseguida los pares de bases perdidos). Pero cuando el estrés se convierte en un rasgo duradero y definitorio de tu vida, puede operar como un veneno administrado poco a poco. Cuanto más tiempo dure el estrés, más se acortarán tus telómeros. Es de vital importancia salir de esas situaciones prolongadas y psicológicamente tóxicas en la medida de lo posible.

Pero por suerte para los muchos que vivimos con situaciones estresantes que no podemos evitar, la historia no acaba aquí. *Nuestros estudios han demostrado que estar sometido a estrés crónico no deriva indefectiblemente en daños teloméricos.* Algunas de las cuidadoras a quienes hemos estudiado llevaban a sus espaldas cargas enormes sin perder nada de su longitud telomérica. Estas madres cuyos valores en el estudio son extremos nos han ayudado a comprender que no necesariamente hay que escapar de las situaciones difíciles para proteger los telómeros. Por in-

creíble que suene, podemos aprender a servirnos del estrés como fuente de alimentación positiva... y como escudo con el que contribuir a proteger nuestros telómeros.

NO AMENACES A TUS TELÓMEROS... PLANTÉALES UN DESAFÍO

Cuando analizamos los datos de nuestro primer estudio de las madres cuidadoras, nos dimos cuenta de que teníamos un misterio entre manos. Algunas de las cuidadoras del grupo declaraban tener menos estrés, y se trataba de madres con los telómeros largos. Nos preguntamos: ¿por qué notaban menos estrés? Al fin y al cabo, llevaban el mismo tiempo ejerciendo de cuidadoras que las demás madres del grupo. Desempeñaban un número de tareas diarias parecido y dedicaban justo las mismas horas cada día a hacerlas (citas médicas, administración de inyecciones y otros tratamientos, lidiar con las pataletas de sus hijos discapacitados, tener que alimentarlos manualmente o por sonda, cambiarles los pañales y bañarlos).

Para comprender qué era lo que protegía los telómeros de aquellas madres, nos propusimos estudiar la reacción ante el estrés de la gente en tiempo real, ante nuestros ojos. Decidimos llevar a más mujeres al laboratorio y, básicamente, estresarlas. A las voluntarias que llegan a nuestro laboratorio se les dice algo así: «Vas a llevar a cabo una serie de tareas delante de dos evaluadores. Queremos que te esfuerces y lo hagas lo mejor que puedas. Te vas a preparar una charla de cinco minutos y luego la vas a exponer, y también vas a tener que hacer un poco de aritmética mental. Puedes tomar notas para la exposición oral, pero las cuentas las tendrás que hacer todas de cabeza». ¿Suena fácil? La verdad es que no, sobre todo cuando hay que hacerlo delante de un público.

Una a una se acompaña a las voluntarias a la sala de la prueba. La voluntaria permanece de pie en medio de la sala, frente a dos investigadores que se hallan sentados a una mesa. Los investigadores miran a la voluntaria con una mirada que podría describirse como pétrea. Sin sonreír, sin asentir, sin darle ningún ánimo. Técnicamente, una expresión facial pétrea es neutral, ni positiva ni negativa, pero la mayoría estamos acostumbrados a que los demás nos sonrían, a que asientan con la cabeza cuando hablamos o, al menos, a que hagan un esfuerzo por parecer agradables. Cuando la comparamos con nuestras interacciones habituales, una expresión pétrea puede parecernos desaprobadora o estricta.

Los investigadores explican lo que hay que hacer y dicen algo como: «Por favor, coja el número 4.923 y réstele diecisiete, en voz alta. Luego coja el resultado y réstele diecisiete, y así sucesivamente todas las veces que pueda durante los próximos cinco minutos. Es importante que ejecute esta tarea con la mayor rapidez y exactitud. Vamos a evaluar varios aspectos de su actuación. El reloj empieza a contar ya».

Cuando la voluntaria empieza la tarea matemática, los investigadores se quedan observándola, lápiz en mano y listos para apuntar su respuesta. Si titubea (y casi todo el mundo titubea), los investigadores se miran y se comentan algo entre susurros.

Luego la voluntaria pasa a su exposición de cinco minutos ante los mismos evaluadores, quienes se comportan de manera parecida. Si termina antes de que se hayan cumplido los cinco minutos de rigor, los investigadores señalan el cronómetro y le dicen: «Continúe, por favor». Mientras ella sigue hablando, los investigadores se cruzan miradas, fruncen ligeramente el ceño y sacuden la cabeza.

Este test de estrés de laboratorio, diseñado por Clemens Kirschbaum y Dirk Hellhammer, es un clásico de la

investigación en psicología, y su objetivo no es en absoluto poner a prueba las capacidades matemáticas y de expresión oral. En lugar de ello, está diseñado para inducir estrés. ¿Y qué es lo que lo hace tan estresante? Hacer cuentas mentales y hablar en público improvisadamente son cosas difíciles de hacer bien. El elemento más estresante, no obstante, es lo que se denomina estrés social evaluativo. Cualquiera que trate de ejecutar una tarea delante de un público seguramente experimentará un mayor estrés sobre su actuación. Si ese público, además, parece juzgarlo, el estrés se intensifica. Pese a que nunca estuvo en peligro la supervivencia física de nuestras voluntarias y de que se hallaban en un laboratorio universitario pulcro y bien iluminado, aquel test logró provocarles una completa reacción al estrés.

Sometimos a este protocolo a cuidadoras y no cuidadoras y evaluamos sus pensamientos en dos momentos diferentes del proceso de inducción de estrés en el laboratorio: justo después de que supieran lo que iban a tener que hacer y justo después de que hubiesen ejecutado ambas tareas. Lo que descubrimos fue que, aunque todas las mujeres sintieron algo de estrés, no todas mostraron el mismo tipo de reacción al estrés. Y solo un tipo de reacción al estrés iba de la mano de unos telómeros poco saludables.⁶

*Respuesta de amenaza: ansiedad, vergüenza...
y envejecimiento*

Algunas de las mujeres manifestaron lo que se conoce como respuesta de amenaza al inducírselas estrés en el laboratorio. La respuesta de amenaza, o reacción de lucha o huida, es una reacción evolutiva muy antigua, una especie de interruptor que se activa en caso de emergencia extrema.

Básicamente, está diseñada para dispararse cuando estamos frente a frente con un depredador que probablemente nos vaya a comer. La respuesta prepara nuestro cuerpo y nuestra mente ante el trauma de sufrir un ataque. Como cabe imaginar, si se produce una y otra vez sin tregua, no es la reacción que más conviene a la salud de los telómeros.

Si ya sospechas que manifiestas una respuesta de amenaza exagerada ante el estrés, no te preocupes. Enseguida te vamos a enseñar unos cuantos métodos probados en laboratorio para convertir una respuesta de amenaza habitual en una reacción más saludable para tus telómeros. Antes, sin embargo, conviene que conozcas cómo es y cómo se detecta ese tipo de respuesta. Físicamente, la respuesta de amenaza hace que se contraigan los vasos sanguíneos para que sangremos menos si sufrimos alguna herida, pero así fluye también menos sangre al cerebro. La glándula suprarrenal segrega cortisol, que nos proporciona glucosa para convertirla en energía. El nervio vago, que constituye una línea directa entre el cerebro y las vísceras y normalmente sirve para que mantengamos la calma y la seguridad, inhibe su actividad. A consecuencia de ello, se nos acelera la frecuencia cardíaca y se incrementa la presión sanguínea. Es probable que nos desmayemos o que se nos afloje la vejiga. Una ramificación del nervio vago inerva la musculatura facial, y cuando ese nervio está inactivo, se le hace más difícil a cualquiera interpretar con precisión nuestra expresión facial. Si se da el caso de que otros individuos luzcan una expresión ambigua parecida, es probable que al verlos los consideremos hostiles. Tendemos a quedarnos paralizados, incapaces de correr o de defendernos, y se nos enfrían las manos y los pies, lo que dificulta nuestros movimientos.

Una respuesta de amenaza en su máxima expresión desencadena diversas reacciones físicas poco agradables, pero también otras de índole psicológica. Como es de es-

perar, la respuesta de amenaza está asociada con el miedo y la ansiedad. También con la vergüenza, cuando estamos demasiado preocupados por fracasar delante de otras personas. La gente que manifiesta una respuesta de amenaza intensa de modo habitual suele sufrir preocupación anticipada: se imaginan un desenlace negativo de algún acontecimiento que todavía no se ha producido. Eso fue exactamente lo que les ocurrió a muchas de las cuidadoras en nuestra prueba de laboratorio. Sintieron elevados niveles de ansiedad, no solo después de haber terminado las tareas, sino antes incluso de haber empezado a llevarlas a cabo. Ese grupo de cuidadoras se pusieron nerviosas y se asustaron nada más escuchar la vaga noticia de que iban a tener que hacer una exposición oral y unos cálculos matemáticos mentales. Previeron un desenlace negativo y tuvieron una sensación de fracaso y de vergüenza.

En su conjunto, nuestro grupo de cuidadoras manifestaron una potente respuesta de amenaza. El estrés crónico de ser cuidadoras las había hecho más sensibles a la inducción de estrés en el laboratorio. Las que reaccionaron con una respuesta de amenaza más intensa también presentaban los telómeros más cortos. Las madres no cuidadoras tendieron a manifestar una respuesta de amenaza menos exagerada, pero las que la manifestaban también presentaban telómeros más cortos. Presentar una fuerte respuesta anticipada de amenaza —es decir, que se sentían amenazadas por la mera idea de someterse a la inducción al estrés en el laboratorio antes de que esta se hubiese producido— fue el factor más determinante.⁷ Así constatamos una información vital sobre cómo penetra el estrés en nuestras células. No solo se produce al experimentar un acontecimiento estresante, sino también al sentirnos amenazados por este, aunque el acontecimiento estresante no se haya producido todavía.

Emoción y energía: la respuesta de desafío

Sentirse amenazado no es la única manera de reaccionar ante el estrés. También se puede tener una sensación de desafío. Quienes manifiestan una respuesta de desafío pueden sentirse inquietos y nerviosos durante una prueba de laboratorio de inducción de estrés, pero también se sienten entusiasmados y llenos de energía. Reaccionan con una mentalidad de «¡Vamos a por ello!».

Nuestra colega Wendy Mendes, psicóloga de la salud en la Universidad de California en San Francisco (UCSF), ha dedicado más de una década a estudiar las reacciones del cuerpo ante distintos factores de estrés en laboratorio, y ha identificado y comparado las diferencias que se producen en el cerebro, en el cuerpo y en el comportamiento durante un «estrés bueno» y un «estrés malo». Mientras que la respuesta de amenaza te prepara para desconectarte y soportar el dolor, la respuesta de desafío te ayuda a hacer acopio de todos tus recursos. Se incrementa la frecuencia cardíaca y se oxigena más cantidad de sangre; estos son efectos positivos que permiten que fluya más sangre allí donde se la necesita, sobre todo al cerebro y al corazón (justo lo contrario de lo que nos ocurre cuando nos vemos amenazados y se nos contraen los vasos sanguíneos). Durante la respuesta de desafío, la glándula suprarrenal nos proporciona un buen chute de cortisol para incrementar nuestra energía, pero luego el cerebro corta con rapidez y determinación la secreción de cortisol tan pronto como el acontecimiento estresante ha concluido. Este es un tipo de estrés vigoroso y saludable, parecido al que podemos experimentar al hacer ejercicio físico. La respuesta de desafío se asocia con tomar decisiones más acertadas y desempeñar mejor cualquier tarea, y se relaciona incluso con un mejor envejecimiento cerebral y con un menor riesgo de presentar

demencia.⁸ Los deportistas que manifiestan una respuesta de desafío ganan con más frecuencia; en un estudio sobre atletas olímpicos se ha demostrado que esas personas tan sumamente exitosas cuentan con un historial de considerar sus problemas vitales como retos que hay que superar.⁹

La respuesta de desafío genera unas condiciones psicológicas y fisiológicas idóneas para implicarse plenamente, rendir al máximo y ganar. La respuesta de amenaza se caracteriza por la retirada y la derrota, por hundirte en tu asiento o quedarte paralizado, con el cuerpo preparado para sufrir daños y vergüenza al prever un mal desenlace. Una respuesta de amenaza habitualmente predominante puede, con el tiempo, adentrarse hasta nuestras células y desgastar nuestros telómeros. Una respuesta de desafío predominante, por el contrario, puede ayudar a proteger a nuestros telómeros de algunos de los peores efectos del estrés crónico.

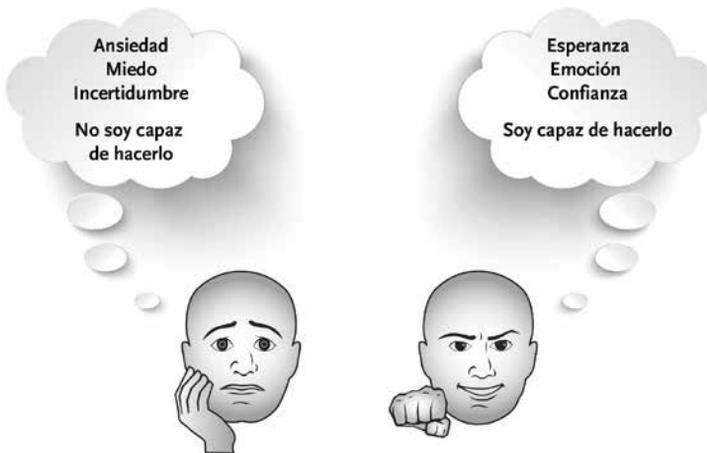


Figura 14: Respuesta de amenaza frente a respuesta de desafío. Las personas suelen tener muchos pensamientos y sensaciones cuando afrontan una situación estresante. Hay dos tipos de reacciones: una se caracteriza por sentirnos amenazados, por tener miedo a perder o, probablemente, a sentir vergüenza; la otra se caracteriza por sentirnos desafiados y confiados en conseguir un desenlace positivo.

La gente, por lo general, no suele manifestar reacciones que son todo amenaza o todo desafío. La mayoría experimentamos un poco de ambas. En un estudio descubrimos que lo más determinante para la salud de los telómeros era la proporción de esas dos respuestas. Los voluntarios que sentían más amenaza que desafío presentaban telómeros más cortos. Los que consideraron la tarea estresante más como un desafío que como una amenaza tenían telómeros más largos.¹⁰

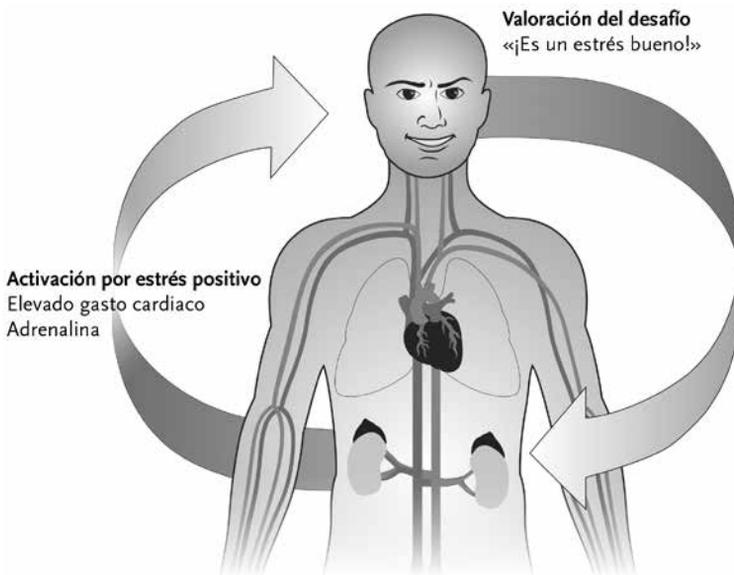


Figura 15: El estrés positivo (estrés de desafío) da energía. Nuestro cuerpo reacciona de manera automática ante una situación estresante en pocos segundos y también reacciona a lo que pensamos sobre dicha situación. Cuando empezamos a percibir la respuesta al estrés en la tensión muscular, la frecuencia cardíaca y la respiración, podemos replanteárnoslo de este modo: «¡Es un estrés bueno, me da energía para que rinda mejor!». Eso puede ayudar a configurar la reacción del cuerpo para actuar de manera más energética al dilatarse más los vasos sanguíneos y aportar más sangre al cerebro.

¿Cómo te afecta esto a ti? Significa que hay motivos para la esperanza. No pretendemos trivializar ni subestimar el potencial que suponen las situaciones muy arduas, difíciles o inextricables para dañar nuestros telómeros. Pero cuando no somos capaces de controlar los acontecimientos difíciles o estresantes de nuestra vida, siempre podemos proteger nuestros telómeros cambiando nuestra manera de ver esas situaciones.

¿POR QUÉ UNA GENTE SE SIENTE MÁS AMENAZADA QUE OTRA?

Piensa en qué incidentes de tu vida te han resultado difíciles. Pregúntate si tienes tendencia a responder sintiéndote más amenazado o desafiado. ¿Te regodeas en el problema y te sientes amenazado de manera anticipada por acontecimientos que todavía no han ocurrido y que incluso puede que no ocurran? Cuando estás estresado, ¿te notas listo para actuar o lo que te apetece es esconderte bajo el edredón?

Si tiendes más a la respuesta de amenaza, no pierdas el tiempo preocupándote por ello. Algunos estamos sencillamente configurados para ser más reactivos ante el estrés. Para la supervivencia humana ha sido crucial que algunos reaccionemos de una manera enérgica ante los cambios de nuestro entorno y que otros sean más sensibles a esos cambios. A fin de cuentas, alguien tiene que alertar a la tribu de los peligros y advertir a los más lanzados sobre la conveniencia de evitar riesgos temerarios.

Aunque no estuvieras predestinado de nacimiento a tomártelo todo como una amenaza, determinadas condiciones de tu vida pueden haber alterado tu reacción natural. Los adolescentes expuestos a malos tratos en la infancia reaccionan a tareas estresantes con patrones de flujo san-

guíneo característicos de la respuesta de amenaza y experimentan vasoconstricción en lugar de un bombeo potente de sangre desde el corazón.¹¹ (Por otra parte, quienes han sufrido un grado moderado de adversidad en la infancia tienden más a mostrar una respuesta de desafío que quienes tuvieron una infancia más apacible; esa es otra prueba de que pequeñas dosis de estrés pueden ser saludables, siempre y cuando se disponga de recursos para tolerarlas). Como hemos explicado antes, un estrés prolongado puede hacer que se agoten nuestros recursos emocionales y, por lo tanto, hacernos más proclives a sentirnos amenazados.¹²

Ya sea por nacimiento o por las circunstancias de la vida, es posible que manifestemos una potente respuesta de amenaza. La cuestión es: ¿podemos aprender a sentirnos desafiados en lugar de amenazados? De nuestras investigaciones se desprende que sí.

DESARROLLAR UNA RESPUESTA DE DESAFÍO

¿Qué ocurre cuando brota una emoción? Los científicos pensaban que se trataba de un proceso más lineal: que experimentamos los sucesos de nuestro entorno, nuestro sistema límbico reacciona por medio de una emoción, como ira o miedo, que provoca que el cuerpo responda con un incremento de la frecuencia cardíaca o sudor en las palmas de las manos. Pero no es tan sencillo. El cerebro está programado para predecir cosas antes de que ocurran, no solo para reaccionar cuando las cosas ya han sucedido.¹³ El cerebro usa recuerdos de experiencias precedentes para anticiparse constantemente a lo que va a suceder; luego corrige esas predicciones basándose en la información que nos llega del mundo exterior y en todas las señales que se emiten dentro de nuestro cuerpo. Es entonces cuando el

cerebro da con una emoción que concuerde con todo ello. En cuestión de segundos, recopilamos toda esa información, de manera consciente o inconsciente, y sentimos determinada emoción.

Si en nuestra «base de datos» de experiencias previas hay mucha vergüenza, es más probable que podamos esperar volver a sentir vergüenza. Por ejemplo, si estás excitado y agitado, tal vez por ese café fuerte que te has tomado por la mañana, y ves a dos personas que te parece que están hablando de ti, es posible que tu mente maquine las emociones de vergüenza y amenaza. Nuestras emociones no son meras reacciones ante el mundo que nos rodea, sino una serie de construcciones urdidas por nosotros mismos sobre el mundo.¹⁴

Saber cómo se generan las emociones es formidable. Una vez que lo sabes, puedes disfrutar de más poder de elección sobre aquello que experimentas. En lugar de limitarte a sentir las reacciones de tu cuerpo ante el estrés y a considerarlas dañinas, una experiencia habitual de tu base de datos mental, puedes considerar a tu cuerpo como una fuente de alimentación que ayudará a que tu cerebro funcione con más rapidez y eficacia. Y si pones esto en práctica a menudo, tu cerebro acabará prediciendo un sentimiento de excitación y considerándolo útil. Aunque seas una de esas personas cuyo cerebro está fuertemente programado para sentir mayor amenaza, puedes notar esa reacción instintiva e inmediata de supervivencia y, acto seguido, ajustarla. Puedes optar por sentirte desafiado.

Una vez, una velocista que tenía problemas con su marca en los 100 metros fue a ver al doctor Jim Afremow, psicólogo del deporte que asesora a deportistas profesionales y atletas olímpicos. Ella misma ya había hecho un diagnóstico del motivo de por qué no corría tan bien como deseaba. «Es el estrés —dijo—. Antes de cada carrera se

me acelera el pulso. Parece que se me va a salir el corazón del pecho. ¡Tiene que ayudarme a pararlo!».

Afremow se echó a reír. «¿De verdad quieres que se te pare el corazón?». Lo peor que puede hacer un deportista, afirma, es intentar librarse de su estrés. «Tienen que pensar que el estrés les ayuda a prepararse para rendir más. Tienen que decir: “¡Sí! ¡Necesito el estrés!” En lugar de intentar espantar a las mariposas que tienen en el estómago, los deportistas deben hacer que esas mariposas se alineen y vuelen en formación». Dicho de otro modo, necesitan conseguir que el estrés obre en su provecho.

La velocista hizo caso del consejo de Afremow. Al considerar sus reacciones físicas como instrumentos que iban a ayudarla a afrontar el desafío de una carrera, fue capaz de recortar milisegundos de su marca (que no es moco de pavo para una corredora de 100 metros) y alcanzar un nuevo récord personal.

Suena increíblemente simple, pero la investigación respalda este método tan eficaz de convertir amenaza en desafío. Cuando se les indica a los voluntarios de un estudio que interpreten la excitación de su cuerpo como algo que los va a ayudar a triunfar, muestran una mayor respuesta de desafío. En un estudio se descubrió que los estudiantes a quienes se anima a considerar el estrés de este modo puntúan más en sus exámenes de acceso al posgrado.¹⁵ Y cuando los investigadores someten a gente a pruebas de inducción de estrés en el laboratorio, aquellos a quienes se ha sugerido que piensen en el estrés como algo útil son capaces de mantener estable su sociabilidad. En lugar de desviar la mirada, jugar nerviosamente con los dedos o removerse en su asiento —todos ellos indicadores de sentirse en cierto modo amenazado—, los participantes en el desafío mantienen el contacto visual, relajan los hombros y mueven el cuerpo con fluidez, además de sentir menos

ansiedad y vergüenza.¹⁶ Todos esos beneficios se producen sencillamente porque a esas personas se les dijo que pensasen en el estrés como algo bueno para ellas.

Una respuesta de desafío no hace que nos estresemos más. El sistema nervioso simpático sigue estando excitado, pero es una excitación positiva que nos pone en un estado de concentración más intensa. Para canalizar tu estrés de modo que te proporcione mayor cantidad de energía de la buena para determinada situación o tarea que desempeñar, di para ti mismo: «¡Estoy entusiasmado!» o «Me va el corazón a toda marcha y mi estómago da volteretas. Fantástico: esas son señales de una respuesta buena y potente ante el estrés». Naturalmente, si estás sometido a ese tipo de estrés que te merma emocionalmente, como el que sufrían nuestras madres cuidadoras, este lenguaje puede antojársete un tanto simplista o zafio. Pero puedes probar a hablarte con más delicadeza. Puedes decirte: «Las reacciones de mi cuerpo intentan ayudarme. Están diseñadas para ayudarme a que me centre en la tarea que tengo entre manos. Son una señal de que me preocupo». La respuesta de desafío no consiste en tener una actitud falsamente alegre, de «qué contento estoy de que me pasen cosas estresantes». Consiste en ser consciente de que, a pesar de que las cosas se pongan difíciles, puedes remodelar ese estrés en beneficio propio.

Aquellos que se tienen por adictos al «estrés bueno» —el estrés del éxito que se asocia, por ejemplo, con trabajar en una *start-up* y no tener nunca un respiro— deben saber que incluso ese estrés puede resultar excesivo. Es saludable que haya ocasiones en las que el sistema cardiovascular se movilice y la psique se prepare para la acción, pero nuestro cuerpo y nuestra mente no están hechos para soportar ese tipo de estimulación tan intensa de manera sostenida. Ser capaces de relajarnos, aunque eso se

haya sobrevalorado como único método de gestión del estrés, sigue siendo necesario. Te recomendamos que te dediques con regularidad a alguna actividad que te proporcione una reparación profunda. Hay pruebas de solvencia contrastada de que la meditación, los cánticos y otras prácticas de mindfulness pueden reducir el estrés, estimular la producción de telomerasa y quizá hasta ayudar a que los telómeros crezcan. Consulta la página 221 para obtener más información sobre estas estrategias de protección celular.

Incluso en situaciones de estrés crónico como las de las cuidadoras, el estrés no es un monolito ni un manto de oscuridad que no pueda levantarse. El estrés y los acontecimientos estresantes no impregnan cada instante, aunque puedan aparecer. En todo momento existe cierta libertad, porque tenemos capacidad de elección sobre cómo vivir ese momento. No podemos reescribir el pasado ni tampoco determinar lo que vaya a ocurrir en el futuro, pero podemos elegir dónde centrar nuestra atención en el momento presente. Y aunque no siempre somos capaces de elegir nuestras reacciones inmediatas, podemos modelar nuestras respuestas subsiguientes.

Mediante unos ingeniosos estudios se ha demostrado que el solo hecho de anticiparnos a una situación estresante ejerce casi el mismo efecto en el cerebro y en el cuerpo que experimentar esa situación estresante.¹⁷ Cuando te preocupas por cosas que todavía no se han producido, estás dejando que el estrés fluya más allá de sus límites temporales, del mismo modo que un río se desborda más allá de sus orillas, y que inunde los minutos, las horas y los días que podrías estar disfrutando. Casi siempre se puede encontrar algo de lo que preocuparse y, por tanto, es posible también mantener activada la reacción ante el estrés de una manera prácticamente constante. Cuando predecimos un

desenlace negativo antes de que haya empezado determinada situación, incrementamos nuestra dosis de estrés amenazador. Y eso es lo que menos necesitamos. Pero lo importante, en lugar de evitar pensar en cosas estresantes, es cómo pensamos en esas cosas.

NUESTROS AMIGOS EEMPLUMADOS: AVES ESTRESADAS, TELÓMEROS ESTRESADOS

¿Es realmente causal la relación entre el estrés y los telómeros? Para comprobarlo, los investigadores han experimentado con aves. Al administrárseles agua con cortisol, la hormona del estrés, a unos cormoranes moñudos, o al estresarlos manteniéndolos sujetos, presentaron telómeros más cortos que los de ejemplares de control.¹⁸ Eso no es bueno, ya que, en esta especie, tener los telómeros cortos a edades tempranas implica una muerte también temprana. Cuando se enjaula solos a los loros y no pueden mantener sus cotorreos habituales con otros, también presentan telómeros de menor longitud.¹⁹ Sabemos que los humanos son sensibles a su entorno social y, por lo que parece, también lo son las aves.

**UN TRAYECTO CORTO HACIA UN LARGO PERIODO DE VIDA ENFERMA:
ESTRÉS, INMUNOCITOS ENVEJECIDOS E INFLAMACIÓN**

No falla. Justo cuando acabas de cumplir una entrega de trabajo o cuando estás a punto de abordar un avión para unas vacaciones que llevas mucho tiempo retrasando, vas y te pillas el resfriado del siglo: estornudos, mocos, dolor de garganta, cansancio. ¿Coincidencia? Probablemente no. Mientras tu cuerpo se dedica a combatir activamente el es-

trés, el sistema inmunitario se puede fortalecer durante un tiempo. Pero ese efecto no puede durar eternamente. El estrés crónico anula en parte al sistema inmunitario, lo que nos vuelve más vulnerables a las infecciones, y hace que produzcamos menos anticuerpos en reacción a las vacunas y que nuestras lesiones tarden más en curarse.²⁰

Existe una desagradable relación entre el estrés, la inmunodepresión y los telómeros. Durante años, los científicos no estaban seguros de cómo podía el estrés, que se radica en nuestra mente, dañar el sistema inmunitario. Ahora disponemos de una parte importante de la respuesta a esa incógnita: los telómeros. Quienes padecen estrés crónico tienen los telómeros más cortos, y los telómeros cortos pueden derivar en el envejecimiento prematuro de los inmunocitos, lo que implica un peor funcionamiento inmunitario.

A telómeros más cortos, sistema inmunitario más débil

Hay determinadas células del sistema inmunitario que operan como equipos policiales de choque para combatir las infecciones víricas. Estas células se denominan linfocitos T porque se alojan en el timo, una glándula ubicada en el pecho, bajo el esternón. Cuando los linfocitos T maduran, abandonan el timo y circulan continuamente por todo el cuerpo. Cada linfocito T cuenta con un receptor único en su superficie. El receptor actúa como el foco de un helicóptero de la policía: va barriando el cuerpo en busca de «delincuentes», es decir, células infectadas o cancerosas. Resulta de especial interés para el envejecimiento el tipo de linfocito T llamado CD8.

Pero no basta con que el linfocito T se limite a detectar una célula maligna. Para completar su tarea, el linfocito T

necesita recibir una segunda señal procedente de una proteína de superficie llamada CD28. Cuando el linfocito T elimina a su objetivo, lo almacena en su «memoria» con el fin de que si ese mismo virus vuelve a infectar el cuerpo en el futuro, el linfocito T se multiplicará para generar miles y miles de células inmunitarias idénticas. Así, todos esos linfocitos podrán organizar una respuesta inmunitaria rápida y eficaz contra ese virus determinado. Esa es la base de las vacunas. La vacuna consiste por lo general en una parte de una proteína vírica o de un virus inactivado y su inmunización dura años, ya que los linfocitos T que han reaccionado a la vacuna inicial permanecen en el cuerpo durante un periodo muy prolongado (a veces durante toda la vida) y están listos para combatir cualquier infección si el virus vuelve a abrirse camino por el cuerpo.

Contamos con un repertorio enormemente variado de linfocitos T, cada uno con la capacidad de reconocer un único antígeno o virus. Dado que disponemos de tal variedad de linfocitos T, cuando nos infectamos por un virus determinado, los pocos linfocitos T que tienen el receptor concreto de ese virus deben engendrar mucha prole para poder combatir la infección. Durante ese proceso de división celular masiva, la producción de telomerasa se intensifica hasta niveles extremos. Sin embargo, no logra mantener el ritmo acelerado de acortamiento de los telómeros y, al cabo de un tiempo, la reacción de producción de telomerasa se va debilitando, hasta quedarse en poca cosa, y los telómeros de esos linfocitos T combatientes siguen acortándose. Cuando se acortan los telómeros de un linfocito T, este envejece y pierde el marcador de superficie CD28, que es imprescindible para organizar una buena respuesta inmunitaria. El cuerpo pasa a ser como una ciudad que se ha quedado sin presupuesto para helicópteros y focos policiales. Vista desde fuera, la ciudad parece normal, pero se ha

vuelto vulnerable a la proliferación de la delincuencia. Los antígenos de bacterias, virus o células cancerosas no se eliminan del cuerpo. Ese es un motivo de que las personas con células envejecidas —entre ellos los ancianos y los que sufren estrés crónico— sean tan vulnerables a las enfermedades, así como de que les cueste tanto superar enfermedades como la gripe o la neumonía. Es también, en parte, motivo de que el VIH derive en sida.²¹

Cuando los telómeros de estos linfocitos T envejecidos son demasiado cortos, hasta las personas más jóvenes se vuelven vulnerables. Sheldon Cohen, psicólogo de la Carnegie Mellon University, pidió a una serie de voluntarios jóvenes y sanos que viviesen aislados en hoteles para poder estudiar los efectos de administrarles una inhalación nasal del virus que causa el resfriado común. Antes midió sus telómeros. Los que tenían telómeros más cortos en sus inmunocitos, y especialmente en sus cuasisenescentes linfocitos CD8, contrajeron el resfriado con mayor rapidez y presentaron síntomas más acusados (que se midieron mediante el pesado de sus pañuelos de papel).²²

¿Y qué tiene que ver el estrés con esto?

Nuestros linfocitos T CD8 (los combatientes del sistema inmunitario) parecen ser especialmente vulnerables al estrés. En otro de nuestros estudios sobre cuidadoras familiares, tomamos muestras de sangre a madres que tenían en casa a un hijo con autismo. Descubrimos que aquellas madres cuidadoras tenían menos telomerasa en sus linfocitos CD8 que habían perdido el crucial marcador de superficie CD28, lo que sugería que corrían el riesgo de que sus telómeros se fuesen acortando drásticamente con el paso de los años. Rita Effros, inmunóloga de la Universidad de California en

Los Ángeles y pionera de la investigación sobre el envejecimiento de los inmunocitos, ha creado lo que llama «estrés en una placa»: ha demostrado que exponer células inmunitarias a la hormona del estrés cortisol reduce su concentración de telomerasa.²³ Una razón convincente para que aprendamos cómo reaccionar ante el estrés de un modo más saludable.

A telómeros más cortos, mayor inflamación

Por desgracia, las malas noticias no se quedan ahí. Cuando los telómeros de los linfocitos CD8 envejecidos se desgastan, esos inmunocitos liberan citocinas proinflamatorias, unas moléculas proteínicas que ocasionan inflamación generalizada. A medida que los telómeros siguen acortándose y los linfocitos CD8 acaban por volverse del todo senescentes, se niegan a morir y con el tiempo se van acumulando en el torrente sanguíneo (por lo general, los linfocitos T CD8 mueren de modo gradual por una muerte celular natural denominada apoptosis, que libra al cuerpo de inmunocitos viejos o dañados para que no lo saturen ni acaben ocasionando los cánceres sanguíneos que llamamos leucemias). Estos linfocitos T senescentes son las manzanas podridas de la cesta y sus efectos negativos se desperdigan por doquier. Liberan cada año, como un lento goteo, cada vez más sustancias inflamatorias. Si tenemos demasiada cantidad de estas células envejecidas en el torrente sanguíneo, correremos el riesgo de sufrir infecciones galopantes, además de todas las enfermedades de tipo inflamatorio. El corazón, las articulaciones, los huesos, los nervios y hasta las encías pueden enfermar. Cuando el estrés hace que envejezcan nuestros linfocitos CD8, también nosotros envejecemos, sin importar cuál sea nuestra edad cronológica.

Experimentar estrés y dolor es algo inevitable. Forma parte integrante de vivir, de amar y cuidar a otros, de preocuparse por los problemas y de asumir riesgos. Sírvelte de la respuesta de desafío para proteger tus células mientras sigues implicándote plenamente en la vida. El laboratorio de renovación que figura al final de este capítulo te ofrece unas cuantas técnicas pensadas específicamente para cultivar esa respuesta de desafío. Esa no es la única herramienta de la que dispones, sin embargo. Si te interesa conocer métodos potentes de alivio del estrés que beneficien a tus telómeros, consulta el apartado «Técnicas de reducción del estrés que han demostrado propiciar el buen mantenimiento de los telómeros», al final de la segunda parte de este libro. Y si el estrés hace que tiendas a seguir patrones de pensamiento destructivos —tal vez optas por suprimir todo pensamiento doloroso o por darle vueltas en exceso a un pensamiento, o tal vez hayas empezado a anticiparte a reacciones negativas por parte de otras personas—, pasa al siguiente capítulo. Te ayudaremos a proteger a tus telómeros de esos pensamientos dañinos.

APUNTES PARA LOS TELÓMEROS

- Tus telómeros no se andan con menudencias. El estrés tóxico, por otra parte, sí que es algo a lo que hay que estar atentos. Es un estrés agudo que dura años. El estrés tóxico puede reducir la telomerasa y acortar los telómeros.
- Unos telómeros cortos dan pie a un funcionamiento inmunitario endeble y te hacen vulnerable a pillar hasta un simple catarro.
- Los telómeros cortos propician la inflamación (en particular en los linfocitos T CD8), y el lento incre-

mento de la inflamación da lugar a la degeneración de los tejidos y a la aparición de enfermedades relacionadas con el envejecimiento.

- No podemos librarnos del estrés, pero afrontar situaciones estresantes con mentalidad de desafío puede ayudarnos a fomentar una resiliencia protectora ante el estrés, tanto en el cuerpo como en la mente.

Laboratorio de renovación

REDUCE EL ESTRÉS DE «AMENAZA AL EGO»

Si tienes la sensación de que está en juego algún aspecto importante de tu identidad, lo más probable es que vayas a manifestar una potente respuesta de amenaza. Esa es la razón por la que un examen final puede resultarte tan estresante si tu principal identidad es la de «buen estudiante», o por la que una competición deportiva te puede parecer aterradora si te identificas fuertemente como deportista. Si no lo haces bien, no solo sacas mala nota o pierdes. Esa experiencia te arranca un bocado de tu sentido de autoestima. Un desafío a tu identidad conduce al estrés de amenaza, que puede derivar en un peor rendimiento, lo que a su vez da lugar a que se vea dañada tu identidad. Es un círculo vicioso que puede tener repercusiones negativas para tus telómeros. Rompe ese círculo recordándote que tu identidad es amplia y profunda:

Instrucciones para desactivar la amenaza al ego:
Piensa en una situación estresante. Ahora haz una lista, mental o escrita en un papel, de las cosas que valoras (es mejor escoger cosas que no estén relacionadas con esa situación estresante). Por ejemplo, puedes pensar en determinados roles sociales que son importantes para ti (ser padre, buen trabajador,

integrante activo de tu comunidad, etc.) o en valores que creas que son de especial relevancia (como tus creencias religiosas o el servicio a la comunidad). A continuación, piensa en un momento concreto de tu vida en el que uno de esos roles o valores resultase especialmente destacado para ti.

Hay muchos estudios que documentan este efecto. En ellos, lo habitual es que se les pida a los voluntarios que escriban durante diez minutos sobre sus valores personales. Esta pequeña manipulación (denominada afirmación de valores) reduce las reacciones ante el estrés en el laboratorio y también en la vida real, además de ayudar a la gente a desempeñar tareas estresantes con mentalidad de desafío.²⁴ Identificar valores se traduce en un mejor rendimiento y notas más altas en exámenes de ciencias.²⁵ Activa el área de recompensa del cerebro que puede ayudar a mitigar las reacciones ante el estrés.²⁶

La próxima vez que percibas una amenaza, detente y haz una lista de aquello que es para ti más importante. Una madre cuidadora que conocemos hace una pausa y se recuerda a sí misma que una de sus principales prioridades es ayudar a su hijo aquejado de autismo, lo que parece amortiguar su tensión y protegerla de preocuparse por lo que piensen otras personas. Cuando él tiene un berrinche en público, ignora las miradas prejuiciosas de los que los rodean y se limita a hacer lo que necesita su hijo. «Es como si estuviera en una burbuja protectora —afirma—. Allí dentro hay mucho menos estrés». Cuando eres capaz de ver lo amplios que son tus valores, revalidas tu sentimiento de autoestima y tu identidad se ve menos marcada por el desenlace de una situación determinada.

DISTANCIAMIENTO

Deja algo de espacio entre tu yo sintiente y tu yo pensante. Los investigadores Ozlem Ayduk y Ethan Kross han llevado a cabo diversas pruebas analíticas para manipular la respuesta emocional ante el estrés con el fin de observar qué la amplifica y qué hace que las emociones se disipen con rapidez. Han descubierto que distanciar nuestros pensamientos de nuestras emociones nos permite convertir una respuesta de amenaza en una sensación positiva de desafío. Estos son los métodos que Ayduk y Kross han identificado para crear ese distanciamiento:

Autodistanciamiento lingüístico: Piensa en tercera persona en una tarea estresante que estés a punto de emprender, como: «¿Qué es lo que le pone nerviosa a Liz?». Pensar en tercera persona te «pone frente al público», por decirlo de algún modo, o te convierte en observador externo. No te sientes tan atrapado por el dramatismo. Además, la investigación ha demostrado que hacer continuas autorreferencias («yo», «mí», «mío») es señal de egocentrismo y se asocia con sentir emociones más negativas. Ayduk y Kross han descubierto que pensar en tercera persona y evitar usar el «yo» hace que las personas se sientan menos amenazadas, ansiosas y avergonzadas, y que manifiesten menos rumiación. Rinden mejor en tareas estresantes y los evaluadores los consideran más confiados.²⁷

Distanciamiento temporal: Si piensas en el futuro inmediato manifestarás una respuesta emocional mayor que si adoptas una visión a largo plazo. La próxima vez que te veas atenazado por una situación estresante, pregúntate: *¿Seguirá esta situación ejerciendo este efecto en mí cuando hayan pasado diez años?* En los estudios, aquellos a quienes se les pidió que se planteasen esta pregunta manifestaron más pensamientos de desafío. Reconocer la

transitoriedad de una situación ayuda a superarla con mayor rapidez.

Autodistanciamiento visual: Distanciarse es un truco que le podemos hacer a la respuesta de amenaza una vez sufrida. Si has vivido un acontecimiento estresante que te sigue afectando, el distanciamiento visual te permite procesarlo emocionalmente de modo que puedas pasar página. En lugar de limitarte a revivir tal cual la situación, da un paso atrás y observa el incidente desde lejos, como si lo estuvieses viendo en una película. De ese modo no volverás a experimentarlo en la parte emocional de tu cerebro y, en lugar de ello, lo verás con mayor distancia y claridad. Distanciarse le resta algo de intensidad a cualquier recuerdo negativo. Esta técnica se conoce también como desactivación cognitiva, y se ha demostrado que reduce de inmediato la respuesta neurológica del cerebro ante el estrés,²⁸ probablemente debido a que activa las regiones más reflexivas y analíticas del cerebro en lugar de las emocionales. Esta es una versión adaptada del guion que emplean Ayduk y Kross para ayudar a sus voluntarios a distanciarse (nosotras hemos combinado el distanciamiento visual con el lingüístico y el temporal):²⁹

Instrucciones para distanciarse: Cierra los ojos. Regresa al momento y el lugar de tu experiencia emocional y observa la escena desde tu mirada mental. Ahora retrocede unos pasos. Apártate de la situación hasta un punto desde el que puedas observar a distancia cómo se desarrollan los hechos y verte a ti mismo en la situación, a tu yo distante. Ahora contempla cómo se desarrolla la experiencia como si la estuviese viviendo otra vez tu yo distante. Observa a tu yo distante. Mientras sigues viendo cómo transcurre la situación para tu yo distante, intenta comprender

cuáles son sus sentimientos. ¿Por qué tiene esos sentimientos? ¿Cuáles son las causas y los motivos? Pregúntate: *¿Me seguirá afectando esta situación dentro de diez años?*

Si sufres estrés retrospectivo —si sientes muchas emociones negativas y vergüenza una vez que la situación ya ha ocurrido—, la estrategia de distanciamiento visual puede serte de especial utilidad. También puedes probar esta estrategia mientras estás experimentando ese momento estresante. Al salir mentalmente de tu cuerpo, lograrás soslayar esa sensación inminente de amenaza y agresión.

TERCERA PARTE

Ayuda a tu cuerpo a proteger sus células

Tu día renovado

Cada día representa una oportunidad de frenar, mantener o acelerar el envejecimiento de nuestras células. Puedes conservar el equilibrio o incluso impedir una aceleración innecesaria del envejecimiento biológico comiendo bien, durmiendo lo suficiente para una buena recuperación, estando activo y manteniendo o incrementando tu forma física, además de ejerciendo un trabajo que te realice, ayudando a los demás y manteniendo buenas relaciones sociales.

O también puedes hacer todo lo contrario: consumir comida basura, dormir demasiado poco y ser sedentario o perder tu buena forma física. Si ya le añades un elevado grado de estrés a la mezcla de un cuerpo vulnerable, les darás a tus células un día más de desgaste. Puede que hasta pierdas unos cuantos pares de bases de longitud telomérica. Lo cierto es que ignoramos hasta qué punto reaccionan los telómeros a nivel diario, pero sí sabemos que las conductas crónicas acaban teniendo serias repercusiones con el tiempo. Todos podemos esforzarnos por disfrutar de más días de renovación que de desgaste. Empieza por hacer pequeños cambios. A lo largo de todo este libro proponemos sugerencias para introducir cambios saludables para los telómeros, y además hemos creado un ejemplo de cómo puedes incorporar algunos de esos hábitos a tu día a día. Rodea con un círculo los que te apetezca probar.

También hemos incluido un horario en blanco para que personalices tu día renovado con los cambios saludables para los telómeros que quieres introducir. Puedes copiarlo o imprimirlo desde nuestra web, y ponerlo en la puerta del frigorífico o en el espejo para que te sirva de recordatorio de acciones sencillas que fomentarán tu renovación celular saludable. Rellénalo con los diversos hábitos que te gustaría añadirle a tu rutina diaria. ¿Qué quieres decirte cuando te levantes por la mañana? ¿Te gustaría dedicar unos cuantos minutos de la mañana a alguna actividad que te renueve la mente y el cuerpo? Piensa en aquellos momentos de transición que se producen a lo largo del día en los que puedes emprender más actividad física, dirigir tu consciencia al momento presente para propiciar la tolerancia al estrés, conectar con otras personas y añadir a tu dieta algún alimento saludable para tus telómeros.

Recuerda que el trayecto que lleva a un cambio duradero se recorre pasito a pasito.

TU DÍA RENOVADO

Hora	Hábito que acorta los telómeros	Hábito saludable para los telómeros
Al levantarte	Tener sensación anticipada de estrés o amenaza. Repasar mentalmente la lista de cosas pendientes. Consultar el teléfono de inmediato.	Reevalúa tu respuesta ante el estrés (pág. 176). Levántate con alegría. «¡Estoy vivo!». Márcate un propósito para el día. Anticípate a cualquier acontecimiento positivo.
A primera hora de la mañana	Lamentarte de no tener tiempo para hacer ejercicio.	Haz ejercicio cardiovascular o de intervalos (pág. 265). O haz un <i>chi kung</i> vigorizante (pág. 226).
En el desayuno	Tomar un bocadillo de salchichas.	Toma copos de avena con fruta; batido de frutas con yogur y frutos secos; tortilla de verduras.

Hora	Hábito que acorta los telómeros	Hábito saludable para los telómeros
Al ir al trabajo	Tener prisas, pensamientos hostiles y tal vez algo de enfado provocado por el tráfico.	Pon en práctica el descanso de respiración de tres minutos (pág. 215).
Al llegar al trabajo	Intentar ponerte al día con el trabajo atrasado nada más llegar. Anticiparte, preocuparte por la jornada de trabajo.	Date un margen de diez minutos para habituarte y acomodarte antes de empezar a trabajar. Lidia con las situaciones a medida que van surgiendo.
Durante la jornada laboral	Tener pensamientos autocríticos. Hacer a la vez tareas diversas para lidiar con la sobrecarga de trabajo.	Sé consciente de tus pensamientos. Tómate un respiro para la autocompasión (pág. 179) o controla a tu ayudante ansioso (pág. 180). Céntrate en las tareas una por una. (¿Eres capaz de desconectar el correo electrónico y el teléfono durante una hora?)
A la hora de comer	Comer comida rápida, fiambre o embutido. Comer deprisa.	Disfruta de una comida a base de alimentos frescos y naturales. Practica la alimentación consciente (pág. 311). Relaciónate con alguien. Come o pasea con un compañero; llama o escribe a alguien con quien mantengas una relación de apoyo mutuo.
Por la tarde	Ceder a las ansias de tomar bebidas azucaradas, bollería o dulces.	Domina tus ansias (pág. 309). Come algo que sea bueno para los telómeros (pág. 337). Haz estiramientos.
Al volver a casa	Rumiar. Tener pensamientos erráticos negativos.	Distánciate mentalmente (pág. 145). Pon en práctica el descanso de respiración de tres minutos (pág. 215).
En la cena	Cenar alimentos procesados. Mirar pantallas.	Cena sano (consulta nuestra web para sacar ideas). Regálales a los demás el centro de tu atención consciente.

Hora	Hábito que acorta los telómeros	Hábito saludable para los telómeros
Por la noche	Llevar a cabo las tareas vespertinas de la casa sin descansar. Sufrir un zumbido en la cabeza causado por los efectos de un día de ajetreo máximo.	Haz ejercicio o prueba alguna técnica de reducción del estrés (pág. 221). Pregúntate: «¿He cumplido mis propósitos para hoy?». Repasa tu día; intenta desarrollar una respuesta de desafío ante el estrés (pág. 130). Saborea las cosas que te hacen feliz. Emprende un ritual relajante para dormir (pág. 289).

Hora	Hábito que acorta los telómeros	Hábito saludable para los telómeros
Al levantarte		
A primera hora de la mañana		
En el desayuno		
Al ir al trabajo		
Al llegar al trabajo		
Durante la jornada laboral		
A la hora de comer		
Por la tarde		
Al volver a casa		
En la cena		
Por la noche		

Capítulo II

Lugares y rostros que ayudan a nuestros telómeros

Al igual que los pensamientos que albergamos y la comida que ingerimos, otros factores ajenos a nuestro cuerpo —nuestras relaciones sociales y el barrio en el que residimos— también afectan a los telómeros. Aquellas comunidades cuyos miembros no confían los unos en los otros y temen a la violencia resultan dañinas para la salud telomérica. Pero aquellos vecindarios donde uno se siente seguro y que están bien cuidados —con árboles frondosos y zonas verdes— se asocian con tener telómeros más largos, independientemente del nivel de ingresos y de educación de sus residentes.

Cuando Elissa era estudiante universitaria en Yale, solía quedarse trabajando de manera habitual hasta bien tarde. Para cuando salía de la Facultad de Psicología para regresar a casa ya había caído la noche. Elissa tenía que pasar al lado de una iglesia donde habían asesinado a alguien hacía unos años y, pese a que la zona normalmente estaba tran-

quila cuando pasaba por allí, alrededor de las once de la noche, el corazón le latía a toda prisa. Luego torcía por su calle, donde los alquileres eran bastante asequibles para la economía de una estudiante. Era una calle larga, conocida por algún que otro atraco. Al caminar, Elissa escuchaba con atención por si oía pasos que le siguieran. Notaba que el corazón le palpitaba con más potencia. Probablemente le subiese la tensión y recurriese a la glucosa almacenada en el hígado, que le proporcionaría la energía necesaria en caso de tener que salir corriendo. Cada noche, el cuerpo y la mente de Elissa se aprestaban al peligro. Aquella experiencia duraba solo diez minutos cada noche. Imagina lo estresante que debe de ser cuando el riesgo es mucho mayor, la duración también y, encima, no te puedes permitir mudarte a otro sitio.

El lugar donde vivimos afecta a nuestra salud. Los barrios conforman nuestro sentido de la seguridad y del estado de alerta, que a su vez afectan al grado de estrés psicológico, al estado emocional y a la longitud de nuestros telómeros. Además de la violencia y la falta de seguridad, hay otro aspecto vital que convierte a nuestro vecindario en una potente influencia sobre nuestra salud, y es el grado de «cohesión social», lo que aglutina, lo que vincula a las personas que viven en una determinada zona. ¿Se ayudan mutuamente tus vecinos? ¿Confían los unos en los otros? ¿Se llevan bien y comparten valores? En caso de necesidad, ¿podrías confiar en alguno de tus vecinos?

La cohesión social no es necesariamente fruto del nivel adquisitivo ni de la clase social. Tenemos amigos que viven en un precioso barrio residencial vallado, donde las casas se erigen rodeadas de hectáreas de césped. Se perciben indicios positivos de cohesión social, como picnics en la festividad del Cuatro de Julio, fiestas y bailes. Pero también se dan allí desconfianza y disputas internas, y no está exen-

to de delincuencia. Es un barrio lleno de médicos y abogados, pero si vives allí es posible que te despierte de madrugada el estruendo de un helicóptero de la policía que sobrevuela tu casa en busca de algún sospechoso de robo a mano armada que ha saltado la verja. Cuando sacas la basura, puede que se te acerque a quejarse algún vecino que está molesto con tus planes para reformar la casa. Si consultas el correo, puedes encontrarte que tus vecinos están enzarzados en una pelea por correo electrónico acerca de si contratar o no a una empresa de seguridad privada y quién lo va a pagar. Puede que ni siquiera conozcas a la persona que vive en la casa de al lado. También hay barrios pobres pero cuyos habitantes se conocen bien y tienen un fuerte sentido de comunidad y de confianza. Si bien es cierto que los ingresos afectan, la salud de un vecindario va mucho más allá del nivel adquisitivo.

Quienes viven en barrios con poca cohesión social y con miedo a la delincuencia presentan un envejecimiento celular más acentuado en comparación con los residentes de los vecindarios con mayor confianza y seguridad.¹ Y en un estudio realizado en Detroit, Michigan, se asoció también el hecho de sentirse estancado en determinado barrio —querer mudarse pero no disponer del dinero o la oportunidad de hacerlo— con presentar telómeros más cortos.² En un estudio llevado a cabo en los Países Bajos (conocido como estudio NESDA), el 93 por ciento de los encuestados calificó su barrio de generalmente bueno (o mejor). Pese a que aquellos barrios constituían buenos entornos, determinadas calificaciones más concretas sobre calidad de vida en el vecindario —que incluían el grado de vandalismo y la percepción de seguridad— se asociaron con la longitud telomérica.

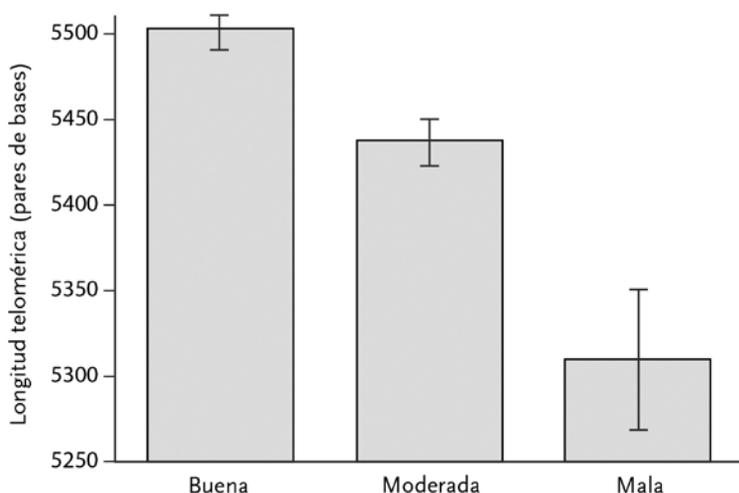


Figura 25: Telómeros y calidad del barrio. En el estudio NESDA, los residentes en barrios de mayor calidad presentaban telómeros considerablemente más largos que los habitantes de entornos de calidad moderada o mala.³ Eso ocurría también teniendo en cuenta factores de edad, de género, demográficos, comunitarios, clínicos y de modo de vida.

Tal vez las personas que habitan en barrios de menor calidad sufren más depresión. ¿Es posible que eso te ocurriese a ti? Tiene su lógica que quienes residen en barrios con poca cohesión social se sientan psicológicamente peor. Y sabemos que las personas deprimidas tienen los telómeros más cortos. Los investigadores del estudio NESDA estudiaron esta cuestión y descubrieron que el estrés emocional de vivir en un barrio poco seguro tiene repercusiones, independientemente de lo deprimidos o ansiosos que estén sus habitantes.⁴

¿Cómo incide en nuestras células y nuestros telómeros la baja cohesión social? Una respuesta tiene que ver con la vigilancia, esa sensación de tener que estar siempre en estado de alerta para mantenernos seguros. Un equipo de científicos alemanes llevó a cabo un fascinante estudio

sobre ese estado de vigilancia en el que se comparó a gente del entorno rural con habitantes de la ciudad. Se invitó a integrantes de ambos grupos a que rellenasen uno de esos enervantes test de matemáticas diseñados para provocar una reacción ante el estrés, de esos en los que los voluntarios tienen que hacer complejos cálculos mentales mientras los investigadores los van puntuando al instante. En ese caso, a los participantes se los conectó a una máquina de resonancia magnética que permitió que los investigadores observasen su actividad cerebral, de modo que estos podían comunicarse con ellos a través de unos auriculares y decirles cosas como «¿Puede ir más rápido?» o «¡Error! Por favor, vuelva a empezar». Cuando los voluntarios urbanitas hicieron la prueba, mostraron mayor respuesta de amenaza en el complejo amigdalino, una minúscula estructura cerebral que alberga nuestras reacciones de temor, que los voluntarios residentes en el campo.⁵ ¿A qué se debe esa diferencia entre ambos grupos? La vida en la ciudad tiende a ser menos estable, más peligrosa. La gente suele estar más alerta en las ciudades; su cuerpo y su mente están siempre preparados para organizar una reacción al estrés intensa y potente. Esta ultrapredisposición es de naturaleza adaptativa, pero no es sana; y puede que esa sea en parte la razón por la que quienes residen en ambientes sociales amenazadores presentan telómeros más cortos. (Es interesante, además de motivo de alivio para los habitantes de la ciudad, que el ruido y las multitudes de la vida urbana no estén asociados con tener telómeros más cortos).⁶

Puede ser que determinados barrios nos acorten los telómeros porque son lugares en los que resulta más difícil mantener buenos hábitos de salud. Por ejemplo, la gente tiende a dormir menos cuando vive en vecindarios bulliciosos y poco seguros, con baja cohesión social.⁷

Cuando no dormimos adecuadamente, nuestros telómeros se resienten.

Liz, que también vivió una temporada en New Haven, sufrió de primera mano otro factor de la vida en un barrio que puede inhibir los hábitos saludables. Antes de mudarse a New Haven, había estado estudiando en Cambridge, Inglaterra. Cambridge, debido a su llana orografía, es un paraíso para la bici y Liz iba pedaleando a todas partes. Cuando llegó a New Haven para empezar su investigación en Yale después del doctorado, notó que su geografía era también ideal para el ciclismo. Una de las primeras preguntas que hizo a sus nuevos compañeros del laboratorio fue: «¿Dónde puedo conseguirme una bici para ir y venir de casa al trabajo?».

Se hizo un breve silencio. Alguien dijo a Liz: «Bueno, a lo mejor no es buena idea lo de volver a casa en bici por la noche. Es fácil que te la roben».

Ella respondió que cuando le pasó aquello una vez en Cambridge, se limitó a comprarse otra bici barata de segunda mano para sustituir a la robada. Se hizo otro silencio, y luego alguien explicó amablemente a Liz que cuando su colega había dicho «robar», se refería a «robar la bici con la persona montada encima». Así que en New Haven Liz no llegó a moverse en bici.

Es posible que otros residentes de barriadas de poca confianza y elevado índice de criminalidad saquen parecidas conclusiones. A la mayoría ya nos cuesta lo nuestro encontrar tiempo para hacer ejercicio o resistirnos a la tentación de no levantarnos del sofá... así que a los habitantes de barrios poco seguros, determinados tipos de ejercicio puede que les parezcan demasiado peligrosos y que ni siquiera se les pasen por la cabeza. La seguridad es solo una barrera más. Otra es la falta de parques y de otras instalaciones donde hacer ejercicio. Los entornos social y «construc-

tivo» de los barrios pobres son escollos para la práctica del ejercicio. Y sin ejercicio los telómeros se acortan.



¿ATESTADO DE BASURA O CUBIERTO DE VERDOR?

San Francisco es una de las grandes ciudades del mundo. Sus habitantes viven a tiro de piedra de museos, restaurantes y teatros, y pueden disfrutar de hermosas vistas de la bahía y de las laderas de sus montes. Pero, como ocurre en muchas ciudades, hay zonas de San Francisco que están bastante sucias. Tienen un problema con la basura. Eso no es bueno para sus residentes, sobre todo para los más pequeños. Los niños que viven en un barrio que físicamente está desastrado, con edificios abandonados y basura por las calles, presentan telómeros más cortos. La presencia de desperdicios o cristales rotos justo a la entrada de su casa es un factor pronóstico especialmente certero de problemas teloméricos.⁸

¿Has estado alguna vez en Hong Kong? Se da un contraste muy acusado entre el bullicio, las brillantes luces de neón y el caos del populoso Kowloon, el centro de la ciudad, y las verdes colinas de los Nuevos Territorios, que se prolongan justo alrededor de la ciudad. Allí, los residentes disfrutaban de árboles, parques y ríos. En un estudio de 2009 se examinó a 900 hombres de edad avanzada, de los cuales unos vivían en Kowloon y otros en los frondosos Nuevos Territorios. ¿Adivinas quiénes tenían los telómeros más cortos? Los que vivían en la ciudad. (El estudio tuvo en

cuenta la clase social y los hábitos de salud). Aunque puede que otros factores interviniesen en esa asociación, este estudio sugiere que las zonas verdes desempeñan un papel importante en la salud telomérica.⁹

Cuando estamos en medio de la espesura de un bosque y respiramos el aire limpio y fresco, no cuesta imaginar que los telómeros pueden beneficiarse de la exposición a la naturaleza. Esa posibilidad nos interesaba porque viene apoyada por lo que ya sabemos sobre la naturaleza y un fenómeno que se denomina recuperación psicológica. Estar en contacto con la naturaleza proporciona un cambio radical de contexto. Puede inspirarnos por su belleza y su tranquilidad. Nos aparta de todos esos pensamientos pequeños sobre problemas pequeños. También nos puede aliviar de todos esos estímulos y ruidos urbanos que nos provocan constantes movimientos, parpadeos, lamentos, encogimiento de hombros y estremecimientos, y que hacen que nuestro organismo esté siempre excitado. El cerebro se toma un respiro de tener que registrar decenas de sensaciones simultáneas, cualquiera de las cuales podría ser una señal de peligro. La exposición a zonas verdes se asocia con un menor grado de estrés y una regulación más saludable de la secreción diaria de cortisol.¹⁰ En Inglaterra, las personas económicamente desfavorecidas presentan una mortalidad temprana de casi el doble (93 por ciento) que la de las personas más acomodadas del país, salvo cuando viven en barrios rodeados de zonas verdes. En ese caso, su mortalidad relativa baja de tal modo que solo tienen un 43 por ciento de posibilidades de morir a edad temprana por cualquier causa.¹¹ La naturaleza reduce a la mitad su riesgo comparativo. Sigue siendo una triste estadística sobre la pobreza, pero nos induce a pensar que la relación entre telómeros y zonas verdes merece ser estudiada más a fondo.

¿PODEMOS COMPRAR TELÓMEROS MÁS LARGOS CON DINERO?

No hay que ser rico para tener unos telómeros más largos, pero disponer del dinero suficiente para cubrir las necesidades básicas ayuda. En un estudio de alrededor de 200 niños afroamericanos de Nueva Orleans, en Luisiana, se observó que la pobreza estaba asociada con tener telómeros más cortos.¹² Una vez que se tienen cubiertas las necesidades básicas, disponer de más dinero no parece que sea de más ayuda: no existen relaciones contrastadas entre los diferentes niveles de ingresos y la longitud telomérica. Pero en lo que respecta a la educación sí que parece que existe una relación entre dosis y efecto: cuanta mayor educación, más largos son los telómeros.¹³ El nivel educativo es uno de los factores pronóstico más consistentes de la aparición temprana de enfermedades, por lo que estos resultados no son demasiado sorprendentes.¹⁴

En un estudio llevado a cabo en el Reino Unido, la profesión demostró ser más relevante que otros indicadores del estatus social: los trabajos de oficina (por contraposición a los trabajos de índole manual) se asociaron con una mayor longitud telomérica; y eso se dio incluso en el caso de hermanos gemelos que crecieron juntos pero que, de adultos, gozaban de un estatus profesional distinto.¹⁵

PRODUCTOS QUÍMICOS TÓXICOS PARA LOS TELÓMEROS

Monóxido de carbono: es inodoro, insípido e incoloro. En lo más hondo del subsuelo, en las minas de carbón, se puede acumular sin ser detectado, sobre todo después de que se haya producido una explosión o un incendio. Si se da en concentraciones suficientemente elevadas, puede provocar que los mineros se asfixien. Así que, a principios del siglo

xx, los mineros empezaron a llevar consigo a la mina canarios enjaulados. Los mineros los consideraban sus amigos y cantaban con los pájaros mientras trabajaban. Si había monóxido de carbono en la mina, los canarios se mostraban inquietos y se balanceaban, se enroscaban o se caían de sus posaderos. Los mineros sabían entonces que la mina estaba contaminada y salían de allí o se colocaban sus mecanismos de respiración.¹⁶

Los telómeros son como los canarios de nuestras células. Como aquellos pájaros enjaulados, los telómeros están cautivos en el interior de nuestro cuerpo. Son vulnerables a su entorno químico y su longitud es un indicador de cuán expuestos a las toxinas hemos estado durante nuestra vida. Las sustancias químicas son como la basura de nuestro barrio: forman parte de nuestro entorno físico. Y algunas son venenos silenciosos.

Empecemos por los plaguicidas. Hasta ahora, se han asociado siete plaguicidas con telómeros sensiblemente más cortos en los trabajadores agrícolas que los usan en sus cultivos: alacloro, metolacloro, trifluralina, ácido 2,4-diclorofenoxiacético (también conocido como 2,4-D), permetrina, toxafeno y DDT.¹⁷ En un estudio se observó que cuanto mayor fuese la exposición acumulada a los plaguicidas, más cortos eran los telómeros. No se logró determinar qué tipo de plaguicida concreto resultaba peor o mejor que los demás para los telómeros, ya que el estudio analizó un conglomerado de los siete arriba señalados. Los plaguicidas causan estrés oxidativo, y el estrés oxidativo, cuando se acumula, acorta los telómeros. Este estudio está respaldado por otro descubrimiento: se ha observado que los trabajadores agrícolas expuestos a una mezcla de plaguicidas al trabajar en los campos de tabaco presentan telómeros más cortos.¹⁸

Por suerte, algunos de estos productos químicos se han prohibido en determinadas partes del mundo. Por ejem-

plo, existe una prohibición a nivel mundial del uso agrario del DDT (aunque se sigue empleando en la India). Pero, una vez liberados en el medio ambiente, estos productos químicos no desaparecen sin más. Permanecen mucho tiempo en la cadena trófica («bioacumulación»), por lo que es imposible que vivamos sin entrar jamás en contacto con estos productos químicos. Probablemente tenemos pequeñas cantidades de numerosos productos químicos tóxicos en todas nuestras células. Acaban también estando presentes en la leche materna, aunque los beneficios de la alimentación con leche materna superan con mucho a los perjuicios de la posible exposición a sustancias químicas. Por desgracia, muchos compuestos de esa lista tóxica (alacoloro, metolacoloro, 2,4-D, permetrina) se siguen usando en la agricultura y la jardinería, y se fabrican todavía en grandes cantidades.

Otro compuesto químico, el cadmio, es un metal pesado que ejerce efectos perjudiciales para la salud. El cadmio se encuentra principalmente en el humo del tabaco, aunque todos contenemos concentraciones bajas pero potencialmente dañinas en el cuerpo debido a nuestro contacto con factores ambientales como el polvo doméstico, la tierra, la quema de combustibles fósiles como carbón y petróleo y la incineración de desechos municipales. Fumar se ha asociado con la presencia de telómeros más cortos; algo que no sorprende, dados los demás efectos perniciosos del tabaco.¹⁹ Parte de esa relación se debe al cadmio.²⁰ Los fumadores tienen una concentración de cadmio en sangre que duplica la de los no fumadores.²¹ En algunos países y sectores se sigue exponiendo al cadmio a los trabajadores de las fábricas. En una localidad china dedicada al reciclaje de desechos electrónicos y conocida por su elevada contaminación por cadmio, se relacionó una elevada concentración de cadmio en la sangre con la presencia de te-

lómicos más cortos en la placenta.²² En un estudio estadounidense de gran envergadura sobre adultos, se concluyó que aquellos que habían sufrido mayor exposición al cadmio acumulaban hasta once años adicionales de envejecimiento celular.²³

El plomo es otro metal pesado al que hay que estar atentos. Se encuentra en algunas fábricas, en algunas casas antiguas y en países en desarrollo que todavía no regulan la pintura a base de plomo y siguen utilizando gasolina con plomo, y es otro potencial responsable del acortamiento telomérico. Aunque en el estudio llevado a cabo en la planta de reciclaje de material electrónico no se halló relación entre la concentración de plomo y la longitud telomérica, en otro estudio sobre trabajadores de fábricas chinas de baterías que estaban expuestos al plomo se descubrieron algunas relaciones sorprendentes.²⁴ En ese estudio de 144 trabajadores, casi el 60 por ciento presentaban concentraciones de plomo lo suficientemente elevadas para cumplir con la definición de intoxicación crónica por plomo, además de presentar una longitud telomérica en los inmunocitos considerablemente menor que la de aquellos que tenían una concentración de plomo calificada de menor o normal. La única diferencia entre los grupos estudiados era que el grupo con intoxicación había trabajado más tiempo en la fábrica. Afortunadamente, una vez detectada la intoxicación por plomo, a las víctimas se las hospitalizó y se las trató con terapia de quelación. Durante el tratamiento, se analizó la orina para evaluar cuánto plomo se eliminaba, una medición que se denomina «carga corporal total» de plomo. La carga corporal o carga tóxica es indicadora de la exposición a largo plazo al plomo. Cuanto mayor es la carga corporal de plomo, más cortos son los telómeros. La correlación era de 0,70, que es sumamente elevada (la correlación más alta que puede darse

es de 1). Esa relación era tan acusada que las relaciones habituales de longitud telomérica con la edad, el sexo, el tabaquismo y la obesidad no eran detectables en aquellos que habían estado expuestos al plomo. La exposición al plomo anulaba aquellos otros factores.²⁵

Si bien los riesgos laborales graves son los que tienen mayores efectos, resulta alarmante que en el entorno doméstico también existan riesgos genotóxicos. En las casas más antiguas puede haber todavía pintura con plomo, que puede ser peligrosa en caso de que se desconche. En muchas ciudades se usan todavía cañerías de plomo, un metal que puede llegar hasta nuestra casa a través del agua del grifo. Recordemos la trágica y bochornosa crisis de Flint, en Michigan, donde el agua corriente es tan corrosiva que se filtró el plomo de las cañerías, el agua se contaminó en exceso y lo mismo ocurrió con la sangre de los residentes. Esta tragedia se llegó a transmitir públicamente y nos llegó a través de las pantallas, pero ese mismo problema está ocurriendo de manera silenciosa en muchas otras ciudades que todavía tienen canalizaciones antiguas. Es especialmente preocupante que los niños sean más sensibles al plomo que los adultos. En un estudio se concluyó que los niños de ocho años expuestos al plomo presentaban telómeros más cortos que los de otros niños no expuestos.²⁶

Otra categoría de compuestos químicos, **los hidrocarburos aromáticos policíclicos** (PAH, por sus siglas en inglés), circulan por el aire, lo que los hace especialmente difíciles de evitar. Los PAH son subproductos de la combustión y pueden inhalarse en los humos del tabaco, del carbón y del alquitrán de hulla, de los hornos de gas, de los incendios, de la quema de desechos tóxicos, del asfalto y de la contaminación del tráfico. También podemos quedar expuestos a los PAH si consumimos alimentos cultivados en terrenos afectados o asados en barbacoa. Cuidado. En diversos

estudios se ha asociado la alta exposición a los PAH con una menor longitud telomérica.²⁷ Tras una investigación sobre los PAH, se emitió una advertencia dirigida a las mujeres embarazadas: cuanto más cerca vivía una mujer de una vía con tráfico importante y cuantos menos árboles y vegetación había en su barrio (que pueden reducir los niveles de contaminación), más cortos eran los telómeros de su placenta, por término medio.²⁸

COMPUESTOS QUÍMICOS, CÁNCER Y TELÓMEROS MÁS LARGOS

Algunos compuestos químicos se asocian con tener telómeros más largos. Esto puede sonar bien, pero recordemos que, en determinados casos, tener unos telómeros muy largos está relacionado con el crecimiento celular descontrolado, es decir, con el cáncer. Por lo tanto, cuando sustancias químicas genotóxicas penetran en nuestro cuerpo, hay más probabilidades de que se produzcan mutaciones y se generen células cancerosas; y si los telómeros de esas células son largos, más fácil es que estas puedan dividirse y multiplicarse para dar lugar a tumores cancerosos. Ese es uno de los motivos por los que tanto nos preocupa el uso y la comercialización generalizados de suplementos y otros productos que afirman alargar nuestros telómeros.

Nos preocupa que la exposición a productos químicos y los suplementos activadores de la telomerasa puedan dañar las células, o que puedan incrementar la concentración de telomerasa y alterar los telómeros de una manera tan drástica o inadecuada que nuestro cuerpo no sea capaz de asimilar esos cambios. Pero si ponemos en práctica hábitos naturalmente saludables como el control del estrés, el ejercicio físico, una buena nutrición y un sueño adecua-

do, la eficacia de la telomerasa va incrementándose de manera lenta pero constante con el tiempo. Este proceso natural protege y conserva nuestros telómeros. En algunos casos, esos cambios de hábitos de vida pueden hasta ayudarnos a que los telómeros se alarguen un poco, pero sin que ello pueda desencadenar el crecimiento celular descontrolado. Nunca se ha demostrado que los factores de un modo de vida saludable que se asocian con tener los telómeros más largos hayan supuesto un incremento del riesgo de presentar cáncer. Los cambios de hábitos de vida influyen en los telómeros a través de mecanismos distintos y más seguros que los de la exposición a productos químicos o suplementos.

¿Qué compuestos químicos pueden alargar los telómeros en exceso y de manera poco natural? La exposición a **dioxinas y furanos** (subproductos tóxicos que se emiten en diversos procesos industriales y que se suelen encontrar en productos de origen animal), **arsénico** (frecuente en el agua potable y en algunos alimentos), **partículas en suspensión en la atmósfera**, **benceno** (presente en el humo del tabaco y también en la gasolina y otros derivados del petróleo) y **policlorobifenilos** (o PCB, que son una serie de compuestos prohibidos que todavía se encuentran en algunos productos de origen animal con alto contenido en grasas) se asocia con una mayor longitud telomérica.²⁹ Lo que resulta interesante es que algunos de esos compuestos químicos también se han vinculado con mayor riesgo de aparición de cáncer. A algunos se los ha asociado con mayores índices de cáncer en animales; otros se han estudiado en laboratorio, donde se han introducido en dosis cuantiosas en el interior de células y han dado lugar a cambios moleculares que propician la aparición del cáncer. Es probable que los compuestos químicos puedan, por una parte, crear campo abonado para el desarrollo de mutacio-

nes y células cancerosas y, por otra, generar mayor concentración de telomerasa o dar lugar a telómeros más largos, lo que incrementa las posibilidades de que las células cancerosas se multipliquen. Por tanto, podemos conjeturar que los telómeros son solo uno de los vínculos de la relación entre sustancias químicas y cáncer.

Para ver todo esto con cierta perspectiva, el informe Cancer Progress Report de 2014 de la American Association for Cancer Research nos informa de que el 33 por ciento de la contribución relativa al riesgo general de presentar cáncer deriva únicamente del consumo de tabaco, y que alrededor del 10 por ciento es atribuible a la exposición laboral y medioambiental a contaminantes.³⁰ Pero ese porcentaje bajo corresponde a Estados Unidos y se ignora hasta qué punto asciende en otros países y regiones del mundo en los que se controlan menos la exposición en el trabajo y la contaminación ambiental. Por otra parte, un incremento del riesgo del 10 por ciento puede parecer poco, pero dado que se producen más de 1,6 millones de casos de cáncer cada año solo en Estados Unidos, ese 10 por ciento se traduce en 160.000 nuevos casos de cáncer anuales. Pensemos un momento en esto: cada año, 160.000 personas más y sus familias ven alterada su vida de manera irrevocable por un diagnóstico de cáncer. Y eso es solo en Estados Unidos. La Organización Mundial de la Salud calcula que se dan 14,2 millones de nuevos casos de cáncer en el mundo cada año, así que podríamos calcular que 1,4 millones de nuevos casos de cáncer anuales derivan de la contaminación medioambiental.³¹

TOXINAS PARA LOS TELÓMEROS

Compuestos químicos relacionados con telómeros más cortos	Compuestos químicos relacionados con telómeros más largos <i>(Telómeros largos en estas condiciones indican un posible riesgo de crecimiento celular incontrolado y algunas formas de cáncer)</i>
Metales pesados, como cadmio y plomo	Dioxinas y furanos Arsénico Partículas en suspensión Benceno PCB
Plaguicidas agrícolas y productos de jardinería: alacloro metolaclo trifluralina ácido 2,4-diclorofenoxiacético (también conocido como 2,4-D) permetrina Prácticamente no se fabrican pero siguen presentes en el medio ambiente: toxafeno DDT	
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH)	

PROTÉGETE

¿Qué podemos hacer? Es necesario investigar más para comprender del todo la relación entre estos compuestos químicos y el daño celular, pero entretanto lo más razonable es adoptar todas las precauciones posibles. Nosotras siempre hemos tenido preferencia por los productos naturales, pero solo cuando nos resulta práctico comprarlos. Después de darnos cuenta de que tantos limpiadores domésticos

y productos cosméticos contienen sustancias químicas genotóxicas y perjudiciales para los telómeros, ahora nos esforzamos por buscar solo productos naturales.

También podemos cambiar nuestra manera de comer y de beber. El arsénico se encuentra de forma natural en pozos y aguas subterráneas, así que podemos pedir que nos analicen el agua o colocar un filtro. Hasta puede que las botellas de plástico sin bisfenol A (BFA) no estén exentas de contener algún otro compuesto químico tóxico. Los sustitutos del BFA puede que sean igualmente poco seguros; lo que ocurre es que no se han estudiado con el mismo detenimiento (además, no tardaremos en tener más plástico que peces en los mares si no reducimos nuestro consumo de botellas de plástico). Conviene no meter plásticos en el microondas, ni siquiera aquellos que supuestamente son aptos para ello. Es verdad que los plásticos aptos para microondas no se deforman cuando los calientas, pero no hay garantías de que no vayas a consumir una dosis de plástico que ha penetrado en tu comida.

¿Cómo podemos reducir nuestra exposición al humo del tráfico y otras formas de contaminación? Evita vivir cerca de vías con tráfico denso, si es posible. No fumes (otra buena razón para dejarlo) y evita ser fumador pasivo. La vegetación —árboles, zonas verdes e incluso tener plantas en casa— puede contribuir a reducir los niveles de contaminación atmosférica dentro del hogar y en la ciudad, incluidos los compuestos orgánicos volátiles. No existen indicios directos de que vivir rodeados de más plantas garantice tener los telómeros más largos, pero sí que hay correlaciones que sugieren que aumentar la exposición a la vegetación puede ser un factor de protección. Intenta caminar por parques, plantar árboles y fomentar las zonas verdes urbanas.

Encontrarás más maneras de protegerte en el laboratorio de renovación de la página 383.

AMIGOS Y AMANTES

Hace mucho tiempo, cuando la mayor parte de la humanidad vivía en tribus, cada grupo delegaba en unos cuantos de sus miembros para que hiciesen guardia por la noche. Los que quedaban de guardia estaban atentos a posibles incendios, enemigos y depredadores, mientras los demás dormían apaciblemente, sabedores de hallarse protegidos. En aquellos peligrosos tiempos, pertenecer a un grupo era una manera de garantizarse la seguridad. Si uno no podía confiar en los que estaban de guardia por la noche, no iba a poder dormir el tiempo que tanto necesitaba: la versión de nuestros ancestros de un capital social insuficiente y de la falta de confianza.

Saltemos en el tiempo hasta la vida actual. Cuando te acuestas en la cama por la noche, seguramente no te preocupas demasiado de que se te vaya a abalanzar encima una pantera ni de que unos guerreros enemigos acechen detrás de las cortinas. Sin embargo, el cerebro humano no ha cambiado demasiado desde aquellos tiempos tribales. Seguimos estando programados para necesitar tener a alguien cerca que «nos guarde las espaldas». Sentirnos conectados con otras personas es una de las necesidades humanas básicas. Las relaciones sociales siguen siendo uno de los modos más eficaces de atenuar las señales de peligro y su ausencia, en cambio, las amplifica. Por eso nos gusta tanto pertenecer a algún grupo cohesionado. Nos gusta estar conectados con los demás, dar y recibir consejos, pedir prestadas o prestar cosas, trabajar juntos o compartir lágrimas y sentirnos comprendidos. Las personas cuyas relaciones se prestan a este tipo de apoyo mutuo suelen gozar de mejor salud, mientras que aquellos que se hallan socialmente aislados son más reactivos ante el estrés y más depresivos, y tienen más probabilidades de morir antes.³²

En las investigaciones con animales, hasta las ratas, que son animales sociales, sufren cuando se las enjaula en soledad. Apenas nos imaginábamos lo estresante que puede ser el aislamiento para este animal social. Ahora sabemos que cuando se enjaula solas a las ratas, estas no reciben las señales de seguridad derivadas de estar en la cercanía de otras y se sienten más estresadas. Presentan tres veces más tumores mamarios que las ratas que viven en grupo.³³ Los telómeros de las ratas no se han medido, pero en un experimento parecido se descubrió que los loros enjaulados solos presentan un acortamiento telomérico más acelerado que cuando se los enjaula en pareja.³⁴

Dejando aparte su decepción ciclista, Liz por lo general fue feliz en su posdoctorado de Yale. Pero cuando llegó el momento de pensar en encontrar trabajo, empezó a preocuparse. Se despertaba en plena noche con sudores fríos y ansiedad, preguntándose cómo demonios iba a poder trabajar contratada algún día. Uno de los escollos que tuvo que superar Liz fue preparar un seminario sobre trabajo, una charla que tenía que dar cuando optaba a puestos académicos. Se sentía insegura y se pasó de exagerada. Desesperada por convencer a un mundo escéptico de la validez de sus conclusiones científicas, Liz vertió en su texto hasta el más nimio de los datos. Cuando practicó la charla delante de sus colegas, su reacción fue... tibia, por decir algo. La charla era tan densa que resultaba ininteligible. Liz volvió a su despacho compartido y se sumió en un llanto desesperado. El jefe del laboratorio, Joe Gall, se acercó y le dijo unas palabras amables de ánimo. Eso la ayudó. Luego apareció Diane Juricek (ahora apellidada Lavett). Diane era una profesora asociada visitante que trabajaba en el laboratorio de al lado de Liz y compartían reuniones de trabajo y mesa a la hora de comer. Diane se ofreció para ayudar a Liz a trabajar en su charla con el fin de eliminar las can-

tidades excesivas de descripción de datos y darle forma para lograr mayor coherencia en su conjunto. Luego la ayudó a ensayar la charla en el gran y anticuado auditorio que había cerca del edificio donde trabajaban. Aquella tremenda generosidad por parte de una compañera más joven y menos experimentada —Diane ni siquiera conocía demasiado bien a Liz— le causó una enorme impresión. Se dio cuenta de lo que podía significar formar parte de una comunidad científica académica.

Por entonces, Liz se limitó a estar agradecida con Diane por su ayuda. No sabía que sus células estaban respondiendo de manera parecida a aquel apoyo. Los buenos amigos son como la gente en la que confías para que haga la guardia nocturna: cuando los tienes cerca, tus telómeros están más protegidos.³⁵ Las células segregan menos proteínas C-reativas (PCR), unas señales proinflamatorias que se consideran un factor de riesgo cuando aparecen en grandes concentraciones.³⁶

¿Hay alguien en tu vida a quien consideres cercano pero que a la vez te cause desasosiego? Alrededor de la mitad de todas las relaciones combinan cualidades positivas con interacciones menos útiles, en lo que el investigador Bert Uchino denomina «relaciones mixtas». Por desgracia, tener abundancia de este tipo de relaciones está relacionado con presentar telómeros más cortos.³⁷ (Las mujeres que tienen relaciones mixtas presentan telómeros más cortos, y tanto hombres como mujeres tienen los telómeros más cortos cuando la relación mixta es con un progenitor). Eso no deja de tener sentido. Estas relaciones mixtas se caracterizan por amistades que no siempre saben cómo darte su apoyo. Resulta estresante cuando un amigo malinterpreta tus problemas o no te ofrece el tipo de apoyo que te parece que necesitas (por ejemplo, cuando un amigo decide que lo que te hace falta es que te suelten un extenso sermón

cuando lo que de verdad necesitas es un hombro sobre el que llorar).

Hay matrimonios de todos los sabores y colores; y cuanto mayor es la calidad de un matrimonio, mayores son también los beneficios para la salud, aunque esos son lo que estadísticamente consideramos efectos de poco calado.³⁸ Si pones en una situación difícil a alguien que vive en un matrimonio satisfactorio, lo más probable es que presente patrones de reactividad al estrés más resilientes.³⁹ La gente felizmente casada también presenta menos riesgo de mortalidad precoz. La calidad matrimonial no se ha analizado todavía en relación con la longitud telomérica, pero sabemos que las personas casadas o que viven en pareja tienen los telómeros más largos⁴⁰ (este fue un sorprendente descubrimiento de un estudio genético de 20.000 personas, y esa relación era más patente en las parejas de mayor edad).⁴¹

La intimidad sexual en la pareja puede ser importante también para los telómeros. En uno de nuestros estudios más recientes, les preguntamos a parejas casadas si habían mantenido relaciones íntimas durante la semana anterior. Los que contestaron que sí tendían a tener los telómeros más largos. Este dato fue válido tanto para hombres como para mujeres. Ese efecto no se podía justificar por la calidad de la relación ni por otros factores concernientes a la salud. La actividad sexual disminuye menos en las parejas de mayor edad de lo que nos hacen creer los estereotipos. Alrededor de la mitad de los casados de 30 a 40 años de edad y el 35 por ciento de los de 60 a 70 años mantienen actividad sexual entre una vez a la semana y varias veces al mes. Muchas parejas siguen siendo sexualmente activas hasta bien entrados los 80 años.⁴²

Las parejas que viven una relación insatisfactoria, por otra parte, sufren mayor grado de «permeabilidad», es decir,

se contagian mutuamente el estrés y el mal humor. Si el cortisol de uno de los cónyuges se eleva tras haber tenido una discusión, lo mismo ocurre con el cortisol del otro cónyuge.⁴³ Si uno se levanta por la mañana con una fuerte reacción al estrés, es muy probable que el otro lo haga también.⁴⁴ Los dos funcionan con un grado elevado de tensión, sin que quede nadie en la relación que pueda pisar el freno de esa tensión, sin nadie que diga: «Venga, vamos. Ya veo que estás alterado/a. Vamos a tomarnos un respiro y a hablar de ello, antes de que las cosas se salgan de madre». No cuesta imaginar por qué estas relaciones acaban agotando y aburriendo. Las reacciones psicológicas que vamos teniendo a cada momento están más sincronizadas con las de nuestra pareja de lo que creemos. Por ejemplo, en un estudio en el que se examinó a parejas mientras mantenían discusiones tanto positivas como estresantes en el laboratorio, la variabilidad de la frecuencia cardiaca de uno seguía el patrón del otro, aunque con una breve demora.⁴⁵ Sospechamos que la próxima generación de investigaciones sobre las relaciones de pareja desvelará muchas otras formas de conexión psicológica entre nosotros y las personas a quienes queremos.

DISCRIMINACIÓN RACIAL Y TELÓMEROS

Un domingo por la mañana, Richard, de 13 años, decidió asistir a misa a la iglesia a la que iba un amigo, que estaba en un pueblo situado a pocos kilómetros de la localidad del Medio Oeste donde vivía. «Me imagino que, para empezar, no había demasiados negros en la iglesia —afirma Richard, que es negro—; y supongo que los dos íbamos vestidos de manera distinta». Richard se sentó tranquilamente con su amigo en la iglesia, a la espera de que comenzase la misa.

Richard, que era hijo de un predicador, se había criado en las iglesias; siempre las había considerado sitios donde se sentía bienvenido, aceptado y seguro. Entonces se les acercó una mujer que organizaba uno de los programas de la iglesia.

«¿Qué estáis haciendo aquí, chavales?», les preguntó en tono inquisitorio. Ellos le explicaron que pretendían asistir a la misa dominical. «Creo que os habéis equivocado de sitio», les dijo, y los invitó a marcharse.

«Me sentí muy incómodo —recuerda hoy Richard sobre aquel incidente—. Casi llegó a convencerme de que yo allí no pintaba nada. Acabamos marchándonos de la iglesia y nos quedamos sin oír misa. Casi no podía creerme lo que había pasado, pero luego mi padre le escribió un correo al predicador y este le confirmó que la información era correcta. Aquella mujer había dicho aquellas cosas. Me parece inhumano que la gente pueda llegar hasta esos extremos para echarme de una iglesia».

La discriminación es una forma grave de estrés social. Los actos discriminatorios de cualquier clase, ya vayan dirigidos contra la orientación sexual, el género, el grupo étnico o la edad, son siempre tóxicos. Aquí nos centramos en la discriminación racial porque esta ha sido el objetivo de las investigaciones relacionadas con los telómeros. Ser negro en Estados Unidos, en particular ser un hombre negro, supone ser más vulnerable a experimentar encontronazos como el que sufrió Richard, quien afirma: «Cuando hablo de racismo, la gente cree que me refiero a cosas extremas. Pero pueden ser pequeñas, como cuando una madre agarra a su niño de la mano al pasar caminando por su lado un adolescente afroamericano. Eso duele».

Por desgracia, el racismo en su forma más extrema también es frecuente. Los hombres afroamericanos son más susceptibles de que los acusen de algún delito y de que los

agreda la policía. Ahora, gracias a las cámaras de los salpicaderos de los coches y a los teléfonos móviles con cámara, vemos muchas veces esas dolorosas escenas en la pantalla del televisor. Los agentes de policía son como cualquier otro ser humano: emiten juicios automáticos sobre las personas que pertenecen a grupos sociales visiblemente distintos. Cuando conoces a alguien nuevo, tu cerebro tarda milisegundos en evaluar si dicha persona es «igual» o «diferente». ¿Esa persona se parece a mí? ¿Me resultan él o ella de algún modo familiares? Cuando las respuestas son afirmativas, instintivamente juzgamos a dicha persona como alguien más cordial, más amigable y más digna de confianza. Cuando esa persona nos parece distinta de nosotros, nuestro cerebro la considera potencialmente hostil y peligrosa.⁴⁶

Como hemos dicho, se trata de una reacción instantánea e inconsciente. El color de la piel puede que sea un motivo por el que se desencadenan juicios automáticos, pero no es una excusa para actuar basándose en esos juicios. Todos tenemos que esforzarnos para contrarrestar esos prejuicios innatos. Tim Parrish, que se crió en una comunidad cerrada y racista de Luisiana en las décadas de 1960 y 1970, es ahora un adulto de más de 50 años. Tim, que es blanco, admite que a veces le vienen prejuicios racistas a la mente, aunque no quiera y aunque ya no crea que sean ciertos. Pero, como explicó el propio Parrish en un artículo de opinión publicado en el *Daily News* de Nueva York, «sobre aquello que nos han inculcado que debemos creer no tenemos pleno poder de decisión. Lo que sí podemos decidir es estar siempre vigilantes, deconstruir las suposiciones que hacemos, combatir los impulsos que nos han conducido a pensar que somos en cierto modo la víctima generalizada y que tenemos el color de piel más civilizado».⁴⁷ En una situación de estrés relativamente bajo, este

esfuerzo mental contra el prejuicio puede ser más fácil de llevar a cabo que en situaciones más breves de mayor tensión. Es uno de los motivos por los que «conducir siendo negro» significa que tienes más probabilidades de que te pare la policía. Si eres un hombre negro en Estados Unidos y tu comportamiento parece peligroso o difícil de interpretar, tienes más probabilidades de que te disparen. El marido de Elissa, Jack Glaser, profesor de políticas públicas en la Universidad de California en Berkeley, trabaja formando a agentes de policía para reducir sus prejuicios raciales. Se dedica a ayudar a adaptar los procedimientos policiales para que no estén tan fuertemente influidos por los juicios automáticos que pueden derivar en discriminación racial. Aunque tanto él como sus colegas académicos la califican de labor política, nosotras lo vemos como un modo de reducir el estrés a nivel social... y que probablemente sea relevante para los telómeros.

El grado de sufrimiento que experimenta la gente cuando es objeto de discriminación es muy profundo. Los afroamericanos tienden a contraer más enfermedades crónicas propias del envejecimiento. Por ejemplo, presentan mayor índice de accidentes cerebrovasculares que otros grupos étnicos de Estados Unidos. Los malos hábitos de salud, la pobreza y la falta de acceso a una buena atención sanitaria pueden explicar algunas de estas estadísticas, pero también las justifica toda una vida de sufrir mayor exposición al estrés. En un estudio realizado con adultos, los afroamericanos que sufren mayor discriminación a diario presentaban telómeros más cortos, y esta relación no se observaba en los blancos (quienes, para empezar, sufren menos discriminación).⁴⁸ Pero esta no es, seguramente, una relación sencilla y directa; puede ser que dependa de actitudes de las que ni siquiera nosotros mismos somos conscientes.

David Chae, de la Universidad de Maryland, llevó a cabo un fascinante estudio centrado en hombres negros, jóvenes y de bajos ingresos que vivían en San Francisco. Quería saber qué les pasa a los telómeros cuando la gente interioriza los habituales prejuicios sociales, es decir, cuando llegan a creerse a nivel inconsciente las opiniones negativas que la sociedad tiene de ellos. La discriminación por sí sola ejerció muy escaso efecto. Los hombres que habían sufrido discriminación y que, además, habían interiorizado las actitudes culturales despectivas hacia los negros presentaban telómeros más cortos.⁴⁹ El prejuicio interiorizado contra los negros se puso a prueba mediante una tarea realizada en un ordenador en la que se midieron los tiempos de reacción para observar la velocidad con la que se emparejaba el término «negro» con otras palabras negativas. Puedes poner a prueba tus prejuicios en esta web: <https://implicit.harvard.edu/implicit/user/agg/blindspot/indexrk.htm>. Pero no te recrimines el hecho de tener prejuicios automáticos: la mayoría los tenemos. Sospechamos que, en los años venideros, irán apareciendo cada vez más datos sobre la discriminación y los telómeros.

Saber cómo afectan los rostros y los lugares a nuestra salud telomérica puede resultar tranquilizador o, por lo contrario, inquietante. Todo depende de cuál sea nuestra situación: dónde vivimos, la calidad de nuestras relaciones y hasta qué punto tenemos interiorizada la discriminación (discriminación hacia cualquier aspecto de uno mismo: la raza, el género, la orientación sexual, la edad, la discapacidad). Pero todos podemos adoptar medidas para reducir nuestra exposición a factores de índole tóxica, mejorar la salud de nuestro entorno y nuestro barrio, ser más conscientes de nuestros prejuicios hacia otros colectivos y crear relaciones sociales positivas. En el laboratorio de renovación que figura al final de este capítulo te enseñamos unas cuantas maneras de empezar a hacerlo.

APUNTES PARA LOS TELÓMEROS

- Todos nos interrelacionamos de modos que no somos capaces de percibir, y los telómeros ponen al descubierto esas relaciones.
- Nos afecta el estrés tóxico de la discriminación.
- Nos afectan los productos químicos tóxicos.
- Nos afectan, de un modo más sutil, cómo nos sentimos en nuestro barrio, la abundancia de vegetación y de árboles de nuestro entorno y el estado emocional y fisiológico de quienes nos rodean.
- Cuando sabemos de qué manera nos afecta nuestro entorno, podemos empezar a crear un ambiente saludable y propicio en nuestra casa y en nuestro barrio.

Laboratorio de renovación

REDUCE TU EXPOSICIÓN A FACTORES TÓXICOS

Ya hemos descrito unas cuantas precauciones básicas contra los plásticos y la contaminación que pueden acortarnos —o alargarnos peligrosamente— los telómeros. Aquí tienes otras opciones más avanzadas:

- **Come menos grasas animales y productos lácteos.** Las partes grasas de la carne es donde se concentran determinados compuestos bioacumulables. Lo mismo ocurre con los pescados de gran tamaño y longevos, salvo que en este caso existe un equilibrio que podemos tener en cuenta: los pescados grasos como el salmón y el atún también contienen omega-3, que son buenos para los telómeros; de modo que conviene comerlos con moderación.
- **Piensa en el aire cuando subas el fuego al cocinar la carne.** Si haces la carne en una parrilla o en la cocina de gas, hazlo con buena ventilación. Intenta evitar exponer la carne directamente a las llamas y trata de no comerte las partes más quemadas, por muy sabrosas que estén. Este es un consejo válido para cualquier otra comida.
- **Evita los pesticidas en la fruta y la verdura.** Consume alimentos carentes de pesticidas siempre que

puedas; por lo menos, lava exhaustivamente la fruta y la verdura antes de comerla. Compra carne, fruta y verdura orgánicas, o cultívalas tú. Plantéate plantar lechugas, tomates, albahaca y otras hierbas en maceteros en el balcón. Puedes encontrar alternativas seguras contra las plagas de bichos aquí: http://www.pesticide.org/pests_and_alternatives.

- **Usa productos de limpieza que contengan ingredientes naturales.** Muchos de esos productos puedes elaborarlos en casa. A nosotras nos gustan las «recetas» de limpieza de <http://chemical-free-living.com/chemical-free-cleaning.html>.
- **Busca productos de aseo personal que sean seguros.** Lee con atención las etiquetas de los productos de aseo personal como el jabón, el champú o el maquillaje. También puedes consultar <http://www.ewg.org/skindeep> para identificar qué compuestos químicos contienen tus productos de belleza. Ante la duda, compra productos que sean orgánicos o naturales.
- **Pinta tu casa con pintura no tóxica.** Evita las pinturas que contengan cadmio, plomo o benceno.
- **Pásate al verde.** Compra más plantas para tu casa: dos plantas por cada 10 metros cuadrados es lo ideal para que filtren el aire que respiras. Buenas opciones son los filodendros, los helechos, los espatifilos y las hiedras.
- **Fomenta la vegetación urbana** contribuyendo con dinero o con tu trabajo. Las zonas verdes aportan muchos beneficios a la mente y al cuerpo, además de propiciar unas comunidades más sanas. **Una idea novedosa que se puede plantear en megaurbes densamente pobladas, donde no se pueden plantar suficientes árboles para librar el**

aire de toxinas, es presionar a los gobiernos municipales para que instalen vallas publicitarias purificadoras del aire. Esos paneles hacen la labor de 1.200 árboles y limpian un total de 100.000 metros cúbicos de aire, eliminando contaminantes como partículas de polvo y metales.⁵⁰

- **Mantente al día de los productos tóxicos descargándote la aplicación «Detox Me», de Silent Spring:** <http://www.silentspring.org/>.

FOMENTA LA SALUD DE TU BARRIO: TODOS LOS PEQUEÑOS CAMBIOS SUMAN

Para mejorar un rincón de tu barrio, sigue el ejemplo de nuestros vecinos de San Francisco y coloca unos cuantos bancos y mesas en alguna acera de cemento, junto con algo de vegetación. Esos «miniparques» atraen a los vecinos y propician la socialización y el ocio relajado. También puedes plantearte alguna de estas otras opciones:

- **Añade arte.** Un mural o hasta un bonito cartel pueden infundir esperanza, confianza, fe y positividad a cualquier zona gris y apagada. Los residentes de una barriada de Seattle pintaron los escaparates tapiados de las tiendas con escenas de los negocios que esperaban atraer: una heladería, una escuela de danza, una librería, etcétera. Las pinturas contribuyeron a que los emprendedores viesen el potencial que tenía el barrio. Instalaron allí sus pequeñas empresas, revitalizaron la zona y aportaron crecimiento económico a la comunidad.⁵¹
- **Pásate al verde**, sobre todo si eres urbanita. Más zonas verdes en un barrio se asocian con menor concentración de cortisol y menos índice de depre-

De fuera a dentro: el mundo social da forma a tus telómeros 385

sión y ansiedad.⁵² Convierte un solar vacío en un huerto vecinal sostenible, o planta árboles y flores para crear una pequeña zona ajardinada. «Reverdecer» un solar en desuso se ha asociado con el descenso de la criminalidad con armas de fuego y del vandalismo, y con el aumento de la sensación general de seguridad de los residentes.⁵³

- **Dale a tu barrio un punto de calidez.** El capital social es un recurso de valor incalculable que pronostica siempre mejor salud. Lo definen el grado de implicación de la comunidad y las actividades positivas que se llevan a cabo en el barrio, y uno de sus ingredientes más importantes es la confianza. Cuando cocines o hagas algo al horno, prepara un poco más y déjale un platito a tu vecino en la puerta. Comparte verduras o flores de tu huerta o jardín. Ayuda a los demás eliminando la nieve de su entrada, llevando en coche a algún vecino anciano o planteando un servicio de vigilancia vecinal. Déjales una nota de bienvenida a los recién llegados al barrio u organiza una fiesta con los vecinos. También puedes sumarte a la tendencia de abrir una pequeña biblioteca poniendo delante de tu casa una estantería de madera con libros para compartir (consulta <https://LittleFreeLibrary.org>).
- **La sonrisa importa.** Saluda a la gente cuando vayas por la calle. Al ser animales, somos exquisitamente sensibles a las señales sociales, así que percibimos cualquier indicio de aceptación y, sobre todo, de rechazo. Todos los días interactuamos con conocidos y desconocidos, y podemos sentirnos diferentes y separados de ellos o bien conectar con ellos con algún pequeño gesto que ejerza efectos positivos. Si pasamos junto a los demás con la mi-

rada perdida, sin mirarlos directamente a los ojos, lo más normal es que se sientan más desconectados de los demás. Si les regalamos una sonrisa y los miramos a los ojos, se sentirán más conectados.⁵⁴ Además, cuando se sonríe a la gente, esta es más proclive a ayudar a cualquier otro en los momentos siguientes.⁵⁵

REFUERZA TUS RELACIONES MÁS CERCANAS

También están esas personas con las que nos levantamos casi cada día por la mañana: nuestra familia y los compañeros del trabajo. La calidad de estas relaciones es importante para nuestra salud. Es fácil ser neutro y no valorar a aquella gente a la que vemos todo el tiempo. Investiga cómo es valorar de verdad y de manera significativa a las personas más cercanas:

- Muestra agradecimiento y reconocimiento. Di «Gracias por lavar los platos» o «Gracias por apoyarme en la reunión».
- Trata de estar presente. Eso significa no estar mirando una pantalla o limitarte a estar en la misma habitación. Presta a los demás tu atención plena y sincera. Ese es un regalo que puedes hacerle a cualquiera y no cuesta ni un céntimo.
- Abraza y toca con más frecuencia a las personas a quienes quieres. El contacto físico hace que se libere oxitocina.