

Universo microbiota

Dra. Silvia Gómez Senent

Prólogo de
Mónica Galán Bravo



**Aprender sobre los superhéroes
de tu aparato digestivo y la permeabilidad
intestinal te cambiará la vida**

Universo microbiota

Aprender sobre los superhéroes
de tu aparato digestivo y la permeabilidad
intestinal te cambiará la vida

Dra. Silvia Gómez Senent



Primera edición en esta colección: abril de 2021

© Silvia Gómez Senent, 2021

© del prólogo, Mónica Galán Bravo, 2021

© de la presente edición: Plataforma Editorial, 2021

Plataforma Editorial

c/ Muntaner, 269, entlo. 1^a - 08021 Barcelona

Tel.: (+34) 93 494 79 99 - Fax: (+34) 93 419 23 14

www.plataformaeditorial.com

info@plataformaeditorial.com

ISBN: 978-84-18285-98-1

Ilustraciones de portada:

David y Elena Galán Gómez

Diseño de cubierta y fotocomposición:

Grafime

Reservados todos los derechos. Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos. Si necesita fotocopiar o reproducir algún fragmento de esta obra, diríjase al editor o a CEDRO (www.cedro.org).

A los tres guardianes de mi universo.

Prólogo de Mónica Galán Bravo

Introducción

1. ¿Te gustaría vivir más...? Y, sobre todo, ¿te gustaría vivir mejor...?
2. ¿Qué hace que parezcas y te sientas más mayor de lo que eres?
3. El intestino: tu casa interior
4. El universo microbiota
5. Tu segundo cerebro
6. Ejercicio físico y salud
7. *Mindfulness* y salud
8. Alimentación y salud
9. El poder de las relaciones con la salud
10. Emociones y salud
11. El sueño y la salud
12. El papel de la microbiota y la permeabilidad intestinal en distintas enfermedades
13. Recuperación del equilibrio intestinal

Epílogo

Agradecimientos

Bibliografía

Prólogo

Tengo que confesar que la microbiota era para mí un concepto nuevo hasta hace poco tiempo, aunque lo cierto es que ya empezaba a conocer sobre ella y había despertado mi interés. Por eso, cuando Silvia me dijo que había escrito un libro sobre microbiota y me pidió que me encargara del prólogo, me sentí muy honrada porque hubiera pensado en mí, y al mismo tiempo me entusiasmó la idea de tener por fin la oportunidad de profundizar a fondo en el tema de la mano de una profesional de la medicina tan brillante y experimentada como ella.

Conocer a Silvia es uno de esos regalos que la vida me ha dado en estos años que llevo ayudando a las personas a que expresarse en público no sea un obstáculo para proyectar siempre lo mejor de sí mismas. Además de ser una mamá estupenda y una doctora acostumbrada a tratar a sus pacientes con la máxima preocupación y delicadeza, algo que se trasluce en el estilo fresco y vibrante de sus explicaciones, también es una de las personas con más determinación que he conocido en mi vida. Se acercó a mí siendo ya una gran profesional porque deseaba mejorar su comunicación, y desde entonces la he visto seguir

cultivando ese espíritu de superación y aprendizaje continuo, formándose y desarrollándose con los mejores, como Rubén Turienzo, en cuyo fantástico programa Power Plan hemos tenido la suerte de coincidir y del que también encuentro alguna resonancia aquí.

Con este libro, Silvia apunta a una cuestión de tremenda relevancia para todos, aunque a menudo la pasemos por alto. Vivimos en una sociedad casi obsesionada por la forma física, pero a pesar de que los conocimientos sobre nutrición se han extendido y divulgado enormemente en estos últimos años, aún hay partes de nuestra fisiología a las que no prestamos la atención que merecen, pese a ser fundamentales para nuestro bienestar. La microbiota intestinal es una de esas desconocidas, y esta obra viene a descubrirnos su relevancia y todo lo que puede repercutir en nuestro bienestar.

Lo más interesante es que la forma que tiene Silvia de expresarlo, reflejo sin duda de su gran inteligencia emocional y su carácter tremendamente cariñoso y extraordinariamente generoso, hace que cualquiera de nosotros lo pueda entender aunque no estemos versados en cuestiones médicas, y nos ayuda a convencernos de que vamos a ser capaces de cuidarnos y responsabilizarnos de nuestro cuerpo, que es en definitiva el mensaje fundamental que quiere trasladarnos.

A través del hilo conductor de la bonita relación de amistad entre Marta y Roberto, que nos terminan resultando entrañables, pero sin perder en ningún

momento el rigor científico en todo lo que cuenta, Silvia nos explica la relevancia de esa parte tan desconocida de nuestro cuerpo y cómo se ve afectada por nuestra alimentación, nuestros hábitos de vida y de descanso, incluso nuestras relaciones personales y las emociones... Y no quiero hacer *spoiler* de los detalles, pero lo cierto es que me he quedado alucinada con cosas como el número de bacterias de distintas especies que habitan en nuestro tubo digestivo, todo un microcosmos de pequeños organismos que dan lugar a ese universo que es la microbiota, o al profundizar en otras cuestiones que ya conocía, como la cantidad de neuronas que tenemos en el intestino, hasta el punto de que muchos biólogos lo consideran nuestro «segundo cerebro». Y es que, además de hablarnos de nuestro sistema digestivo, Silvia también nos ofrece una interesante visión sobre un tema tan apasionante como es el funcionamiento de nuestro cerebro, explicando a fondo mecanismos fisiológicos como el del nervio vago, al que a menudo hago referencia en mis formaciones por la influencia que tiene en nuestra disposición anímica.

Con ese lenguaje cercano, Silvia nos explica cuestiones *a priori* complejas, como el proceso de envejecimiento de nuestras células, de una forma clara y muy fácil de asimilar. Para ello se sirve de infinidad de ejemplos y analogías, además de metáforas tremendamente explicativas, como esa imagen de nuestro intestino visto como si fuera la estructura de una casa, en la que la microbiota sería la «capa de pintura», o el delicioso paralelismo con los

superhéroes del cómic que toma prestado de su hijo David para ilustrar lo que ocurre en nuestro sistema digestivo.

Nuestra salud, y con ella la aparición del envejecimiento prematuro, se ve marcada —además de por nuestra base genética— por la alimentación, la gestión del estrés y la actividad física, y por cómo estos tres elementos actúan sobre nuestra microbiota y nuestro sistema digestivo. En ese sentido, Silvia nos ofrece estupendos consejos para recuperar ese equilibrio que necesitamos, dándole una respuesta desde el ejercicio físico, el *mindfulness* y la meditación, y aporta claves para una alimentación sana y una dieta adecuada, además de explicar y desterrar algunos mitos y falsas creencias sobre nutrición.

Es posible que me pierda el «amor de amiga», pero creo que el libro que estás a punto de empezar es casi una guía definitiva sobre el tema, y espero que te sirva, como me ha servido a mí, para ser consciente de que puedes tomar las riendas de tu bienestar, y de que vivir una vida larga y llena de salud está en tus manos si tienes en cuenta todo lo que Silvia comparte con nosotros en estas páginas.

MÓNICA GALÁN BRAVO
Autora del Método BRAVO

Introducción

Se llamaba Marta. Fue mi primera paciente.

La recuerdo perfectamente. Casi como si la hubiera tenido sentada frente a mí ayer mismo. Acabábamos de poner en marcha la Unidad de Trastornos Funcionales Digestivos del Hospital La Paz.

Éramos un centro hospitalario pionero en Madrid. Inaugurábamos una consulta para este tipo de patologías. Y, cuando Marta entró por la puerta, percibí en ella ilusión y esperanza. Pero también miedo. ¿A qué podría tener miedo una mujer joven como ella? Apenas tendría cuarenta años.

Tan pronto como tomó asiento frente a mí, me presenté y comencé a preguntarle —como hago siempre con todos mis pacientes— por sus antecedentes personales y el motivo por el que había sido derivada a mi consulta.

En ese momento le cambió la cara. Apenas había comenzado a hablar, cuando se le humedecieron los ojos. El tono de su voz, suave y cálido, se fue volviendo tembloroso y triste a medida que me refería los más de cinco años que llevaba sufriendo dolor abdominal y diarrea.

Malestares y trastornos a los que, con el paso del tiempo, se habían ido sumando la hinchazón de tripa e intolerancias cada vez mayores a determinados alimentos. Me confesó que, desde hacía un par de años, apenas hacía vida social, porque tenía miedo de salir a cenar y empezar con dolor de tripa, o de salir corriendo en busca de un baño y que no hubiera uno disponible en las proximidades.

Para cuando me contó que llevaba seis meses de baja laboral, Marta ya era un mar de lágrimas. A la vista estaba que necesitaba desahogarse. Y mi forma de consolarla fue animándola a que me contara todo lo que había vivido.

Cada día, Marta se despertaba tremendamente cansada y sufría una fatiga tan fuerte que, incluso, le impedía desarrollar su trabajo habitual. Sin embargo, ella se definía a sí misma como una persona risueña, alegre, positiva, muy dinámica, que no paraba de hacer cosas.

A medida que se fue tranquilizando, Marta también me hizo partícipe de lo que ella denominaba como su «peregrinaje» por distintos médicos desde hacía tres años. Se había sometido a pruebas digestivas de todo tipo, cuyos resultados aparentemente eran «normales».

—Sé que de lo que tengo no me voy a morir —recuerdo que me dijo—. Pero esta no es vida. Reconozco que siempre he sido una persona nerviosa —me confesaba como si necesitase justificarse—, y que mis últimos años han sido una montaña rusa a nivel personal. Estoy segura de que todo ello ha debido de influir en mis síntomas. Pero también pienso que esto no puede ser así para siempre.

Las lágrimas volvieron a aflorar. Marta necesitó un par de minutos para volver a tranquilizarse, antes de continuar diciendo:

—Varios médicos me han dicho que tengo que estar tranquila y que evite comer lo que me sienta mal. ¡Como si eso fuera tan fácil! He probado mil dietas. Y, aunque mejoro al principio, luego no solo vuelven a aparecer mis síntomas, sino que además vienen acompañados de algunos nuevos. ¡Por si tuviera poco...!

Su voz volvió a quebrarse. Finalmente, al cabo de unos segundos, concluyó diciéndome:

—Vengo a esta consulta porque mi médico me ha asegurado que, en el hipotético caso de que hubiera alguien que me pudiera ayudar, con toda probabilidad serían ustedes. Así que ya ve... Ni siquiera tengo un diagnóstico. Y, si le digo la verdad, incluso he renunciado a toda esperanza de mejorar. Hace tiempo que dejé de creer en la medicina y en que alguien me pueda ayudar.

En ese momento entendí por qué me había dado la sensación de que Marta estaba asustada. No tenía miedo a no mejorar. ¡Sentía pánico de volver a tener esperanza! Había renunciado a la ilusión; a la creencia de que su vida podría cambiar.

Si recuerdo a Marta con tanta claridad, no es porque ella fuese mi primera paciente en aquel nuevo consultorio. Es porque me sentí completamente identificada con su sentimiento. Ese sentimiento de miedo y de desesperanza que también me invadió a mí hace ya más de una década...

Siempre me ha gustado la medicina. De hecho, a día de hoy, no creo que pudiera dedicarme a otra profesión que no fuera ser médico. En parte porque me venía de serie: en mi casa he vivido la medicina desde que era bien pequeña. Mis padres eran los dos médicos y crecí con la idea —porque lo he visto en mi casa— de que el médico cuida y cura al paciente.

Todo esto cambió en mayo del 2011. El día de mi boda.

Cáncer de pulmón. Ese fue el diagnóstico que le dieron a mi padre quince días antes. Un cáncer de pulmón con metástasis óseas y hepáticas. De los peores... Empezamos tratamiento con quimioterapia —y, cuando digo «empezamos», lo hago porque cada cosa que a él le sucedía la sentía yo en mis propias carnes—. Sin embargo, la quimioterapia, en su caso, no sirvió. Y el mismo día de mi boda falleció.

A partir de entonces, dejé de creer en la medicina.

La medicina no había «curado» a mi padre. Mi familia llevaba dedicándose toda la vida a los pacientes y, cuando necesitábamos que la medicina estuviera de nuestro lado, nos falló.

Me falló.

A día de hoy, supongo que este pensamiento fue consecuencia del enfado y la rabia que me inundaron después de su muerte. Ya no quería ser médico. ¿Cómo ejercer de algo en lo que no crees...? Tantos años estudiando, opositando y cuidando a mis pacientes... Y, de repente, la vida se lleva a una de las personas que más

quería, y que siempre me había apoyado y animado a ser médico, en cuestión de quince días. En la fecha de mi propia boda.

Fueron meses complicados los que siguieron a la muerte de mi padre. Sin duda, los más duros que he vivido jamás. No obstante, tal como llegaron a mi vida aquella rabia y las dudas acerca de mi profesión, del mismo modo, un buen día se disiparon. Tanto es así que estoy convencida de que mi padre, desde allá donde esté, me ayudó a volver a creer en una de mis pasiones: atender a mis pacientes.

Con más fuerza que nunca continué desarrollando mi labor. Mis pacientes, cada vez que entran por la puerta de mi consulta, exponen sus dolencias, sus sentimientos e, incluso, me hacen partícipe de los episodios más íntimos de sus vidas personales. Cada paciente, por eso mismo, es distinto y porta «una mochila diferente a sus espaldas».

Los médicos, en ocasiones, no podemos curar y hacer desaparecer una enfermedad. Pero siempre está en nuestra mano escuchar y aliviar muchos de los síntomas para contribuir a la mejoría de la calidad de vida de nuestros pacientes.

Yo no soy escritora, aunque siempre me ha encantado escribir. Y, aunque ya he plantado un árbol y he tenido no uno, sino dos hijos, no he escrito este libro para cumplir el tercer requisito para tener una vida plena.

Si lo he hecho es porque sentía la necesidad de poner mi conocimiento al servicio de mis pacientes.

Llevo muchos años estudiando el tubo digestivo, dentro de mi especialidad. He investigado a fondo la microbiota intestinal y aplicado mis conocimientos en mis pacientes, con muy buenos resultados.

Así pues, en este libro, pretendo que, a través de la entrañable historia de dos buenos amigos, seáis partícipes de la importancia de una buena salud intestinal y su implicación en multitud de enfermedades, así como de los tratamientos y recomendaciones nutricionales para la mejora de nuestro intestino. Y, por ende, que podáis disfrutar no solo de una vida más longeva, sino, sobre todo, de una vida mejor.

Cada Marta, cada Luis, cada Carmen, cada Verónica, cada Antonio... porta a su espalda «una mochila diferente». También tú acarreas con la tuya. Por eso quiero que sepas que el peso de esa mochila se puede compartir. Yo te entiendo y estoy dispuesta a ayudarte si me dejas.

Te animo a que me escribas un correo electrónico a:
hola@dragomezsenent.com

Estaré encantada de leer tu historia personal, así como tu opinión sobre el libro: si te ha ayudado o si has echado en falta alguna necesidad que no haya cubierto.

«Sé amable, pues cada persona con la que te cruzas está librando su ardua batalla». Es una frase que se atribuye a Platón y que a mí me gusta tener siempre muy presente, y que suelo referir tanto a mis pacientes en consulta como a aquellos que asisten a mis conferencias.

Tanto a ellos como a ti, os ruego que, por favor, nunca dejéis de creer en la medicina y en las posibilidades que nos ofrece.

Atentamente,

SILVIA GÓMEZ SENENT

¿Te gustaría vivir más...? Y, sobre todo,
¿te gustaría vivir mejor...?

Como todos los días 24 de cada mes, Marta y Roberto quedan para dar una vuelta por el parque que separa sus respectivas casas. Aprovechan estos paseos para ponerse al día y contarse las novedades transcurridas desde la última vez que se vieron...

Roberto se aproxima a su amiga y, después de darle un par de besos, se queda mirándola con aire preocupado.

—¿Te encuentras bien, Marta? —le pregunta—. Te noto cambiada...

Marta es consciente del afecto que le tiene Roberto. Y, aunque en ocasiones le molesta un poco, si hay algo que le gusta de él es su franqueza. Por eso, aunque sabe que se está refiriendo a su tez de aspecto cetrino y a esas arrugas que marcan la expresión de sus ojos desde hace días, no se siente incómoda.

Mientras pasea junto a su amigo por la arboleda, siente la confianza suficiente como para abrirse y confesar lo cansada que se encuentra últimamente. Le cuenta que,

desde la última vez que se vieron, ha sufrido varios resfriados, de los que todavía no se ha recuperado del todo. Además, por las mañanas se levanta con náuseas. Y, durante todo el día, nota que su corazón late muy deprisa, algo que ella achaca al estrés que padece.

Roberto calla, escucha atentamente las explicaciones de Marta y le dedica a su amiga una cálida sonrisa de comprensión. Por eso a Marta no le pesa reconocer que cada vez tiene menos paciencia con sus hijos: enseguida los regaña, aun cuando el comportamiento de sus pequeños no ha sido del todo malo.

—Todo es culpa de mi ex —se queja ella—. Los tiene demasiado consentidos.

Da la casualidad de que Marta y Roberto nacieron exactamente el mismo día. De hecho, se conocieron hace nueve años, cuando ambos celebraban en el mismo bar su trigésimo cumpleaños. Y aunque hoy ambos tienen treinta y nueve, si nos cruzásemos con ellos por ese parque, podríamos pensar que Roberto es más joven que Marta.

Porque, al contrario que ella, Roberto aún conserva una piel brillante, de aspecto sedoso. Y todo él emana una energía contagiosa. Se encuentra bien de salud y le ilusiona cada proyecto en el que participa en su trabajo. Cada día ayuda a sus hijos a hacer los deberes del colegio con la misma ilusión con la que él afronta las tareas domésticas, aborda cualquier compromiso familiar o hace horas extras en el restaurante donde trabaja para redondear el sueldo.

Cronológicamente, ambos tienen la misma edad. Biológicamente Marta tiene varios años más.

¿Cuál es el secreto de Roberto? Porque su vida tampoco ha sido un camino de rosas... Sobre todo desde que enviudó a raíz del tumor cerebral que le detectaron a su mujer hace unos años. Y, dado que ahora él también es padre soltero, como Marta, acumula mucho estrés. Por si fuera poco, el restaurante donde trabaja como cocinero está a punto de cerrar, y hay meses que ni siquiera cobra su nómina.

Entonces, si ambos atraviesan circunstancias de angustia y estrés vital más o menos semejantes..., ¿qué es lo que ocurre? ¿Por qué envejecen estos dos amigos de manera tan distinta?

La respuesta tiene que ver, entre otros factores, con la actividad que se produce en el interior de ambos. Las células de Marta envejecen de manera prematura, lo que la predispone a desarrollar determinadas enfermedades. Mientras tanto, las células de Roberto continúan renovándose; por ello vive una vida más joven.

¿Por qué envejecemos?

Vivir es envejecer. Desde el momento mismo de nuestro nacimiento, da comienzo un proceso de *envejecimiento celular*. Sin embargo, la clase de envejecimiento que afecta a Marta (y al que Roberto parece inmune) es un fenómeno natural que comienza su ciclo cuando alcanzamos la edad adulta. **Se denomina**

envejecimiento fisiológico del organismo: una sucesión de pequeños cambios progresivos que afectan al conjunto de las estructuras celulares y de sus funciones.

Sin embargo, esta explicación continúa sin satisfacer nuestra curiosidad. Aún está pendiente responder a la pregunta: ¿por qué envejecen las personas de manera tan distinta como Marta y Roberto...? Para contestar a esta cuestión convenientemente, hemos de ser capaces de contemplar el proceso del envejecimiento fisiológico desde dos ópticas distintas.

Existe una primera corriente de pensamiento, llamada *senescencia programada*, a la que se adscriben diversos autores y que configura un proceso determinista de envejecimiento fisiológico preconfigurado por la naturaleza. Esto sería tanto como decir que nuestra salud básicamente depende de una suerte de «lotería genética». Desde esta óptica, nuestro ADN determina el riesgo que tenemos de sufrir enfermedades como el cáncer. Y, del mismo modo, también determina nuestra potencial longevidad.

Lejos de denostar o invalidar la visión de la senescencia programada, en 2013 la revista *Cell* publicó un artículo cuyo autor principal es el español Carlos López Otín, titulado «The Hallmarks of Aging», en el que se describen las nueve causas principales del envejecimiento, y que aboga porque **nuestra salud y calidad de vida —si bien pueden estar condicionadas por nuestra genética—**

dependen en mayor medida del estilo de vida de cada cual.

En esta línea, muchos profesionales de la salud —entre los que me incluyo— pensamos que no es nuestra herencia genética lo que más cuenta, sino nuestros hábitos o nuestras creencias. Y, ante todo, aquello sobre lo que se sustenta cuanto pensamos, hacemos o decimos: nuestra educación.

Desde hace diecisiete años, casi medio millón de personas con problemas digestivos han pasado por mi consulta. Entre los pacientes que atiendo por las mañanas en el Hospital de La Paz de Madrid y aquellos otros que recibo en mi gabinete privado por las tardes, he tenido la ocasión de atender, acompañar, estudiar y registrar miles de historiales clínicos de pacientes cuyas genéticas diferían enormemente entre sí.

Es con base en las pruebas empíricas y fehacientes que constituyen miles de historiales clínicos que me atrevo a afirmar que, independientemente de la carga genética que cada uno de nosotros alberguemos, comer demasiados carbohidratos, hacer poco ejercicio físico, dormir menos horas de las necesarias, no ingerir suficiente agua o desconocer cómo funciona nuestro cuerpo pueden ser (y de hecho son) factores mucho más determinantes que la mera carga genética a la hora de acelerar o retrasar nuestro ritmo de envejecimiento fisiológico.

El endocrinólogo norteamericano George A. Bray reúne perfectamente ambas corrientes de pensamiento en su

Manual de obesidad. Aplicaciones clínicas: «los genes cargan el arma y el entorno aprieta el gatillo». En realidad, ambos puntos de vista son necesarios, y lo relevante es la interacción entre ambos. Nacemos con una serie determinada de genes, pero nuestra manera de vivir puede condicionar el modo en el que se expresan estos genes. Ahora que ya sabemos que, en realidad, ambas corrientes de pensamiento son complementarias, es hora de tomar conciencia de dos aspectos fundamentales:

- **Nuestra *carga genética* forma parte de nosotros aun antes de que tomemos conciencia de nosotros mismos.** No hay nada (de momento) que podamos hacer por alterar nuestro ADN.
- **Existen *diversos factores* que pueden alterar de forma revolucionaria nuestra longevidad y calidad de vida.** Factores que sí depende de nosotros estudiar e implementar en nuestro día a día. Factores que explican que personas como Marta y Roberto, a pesar de tener la misma edad cronológica, difieran tanto en edad biológica o celular.

Dado que la carga genética de cada uno es la que es, el objetivo de esta obra es que puedas tener conciencia de los factores que provocan un envejecimiento prematuro de tus células que sí está en tu mano conocer, gestionar e implementar en tu vida. Si hay algo que he podido constatar a lo largo de mi amplia experiencia como médico especialista en digestivo, es que una sabia administración

de todos ellos puede suponer (y de hecho supone) la diferencia entre una vida apagada, abúlica y enfermiza como la de Marta y otra completamente distinta, repleta de energía, entusiasmo y saludable como la de Roberto.

Su historia, lejos de ser una ficción, es la de millones de personas como tú, como yo; como cualquiera de nosotros. Está basada en la de miles de casos de pacientes que he tratado personalmente en mi consulta. Ninguno de ellos ha podido elegir su genoma o sus circunstancias vitales. Sencillamente, no dependen de ellos. Pero hay algo que sí está en sus manos: adquirir los conocimientos y hábitos necesarios para hacerles frente de la mejor manera posible. Y todo ello pasa por averiguar en primer lugar...

¿Qué ocasiona que nuestras células envejezcan antes de tiempo?

En 1961, el biólogo Leonard Hayflick descubrió que las células humanas son capaces de dividirse un número limitado de veces antes de morir. Hayflick comprobó, observándolas al microscopio en unas placas de vidrio, que las células humanas, en sus fases iniciales, se multiplicaban con gran rapidez. Sin embargo, al cabo de un tiempo, estas dejaban de reproducirse, como si estuvieran «cansadas».

Aquellas células fatigadas acababan alcanzando un estado que denominó de «senescencia»: las células seguían estando vivas, pero habían dejado de dividirse. De ahí que

se conozca este fenómeno como el **«Límite de Hayflick»**: **el umbral natural que alcanzan las células humanas al dividirse, más allá del cual estas dejan de hacerlo.** Y la causa de que exista ese límite es que los telómeros de nuestros cromosomas se han vuelto cortos.

¿Qué son los telómeros?

Nuestras células contienen estructuras altamente organizadas, formadas por ADN y proteínas, que contienen la mayor parte de nuestra información genética, llamadas *cromosomas*. **En los extremos de los cromosomas se encuentran los telómeros, segmentos de ADN que se van acortando con cada división celular, determinando a qué velocidad envejecen tus células y, por lo tanto, cuándo estas van a morir.**

A principios de los años ochenta del siglo pasado, los investigadores Elizabeth Blackburn y Jack Szostak presentaron los resultados de una investigación pionera que demostraba no solo que los telómeros protegían los extremos de los cromosomas, sino también que existen muchos factores que influyen en la velocidad a la que se van desgastando los telómeros.

El enigma que se planteaba era por qué algunas personas conseguían preservar los telómeros de la mayoría de células, aunque estas se dividieran regularmente, y otras no. La respuesta llegó en 1984, cuando Carol Greider —que entonces era una estudiante de posgrado en el laboratorio de Blackburn— observó que una enzima regeneraba los telómeros: la telomerasa. **Gracias a la telomerasa, los**

extremos que protegen a nuestros cromosomas pueden volver a alargarse.

Este descubrimiento de los doctores Blackburn, Greider y Szostak conmocionó tanto a la comunidad científica que les supuso ganar el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 2009. Acababan de demostrar científicamente que nuestro envejecimiento podía ser un proceso dinámico capaz de ralentizarse. También descubrieron lo contrario: que **determinados hábitos pueden provocar un acortamiento prematuro de los telómeros y, por ende, la aceleración de nuestro proceso de envejecimiento.**

Hasta entonces, los científicos no entendían por qué, en algunos casos, cuando los telómeros alcanzaban un determinado acortamiento volvían a alargarse. Nadie sabía qué podría ser aquello que los «reparaba» de manera que volvieran a tener la suficiente longitud como para que una célula siguiera dividiéndose y formando hijas. Blackburn, Greider y Szostak desvelaron el secreto de la longevidad: la enzima llamada telomerasa.

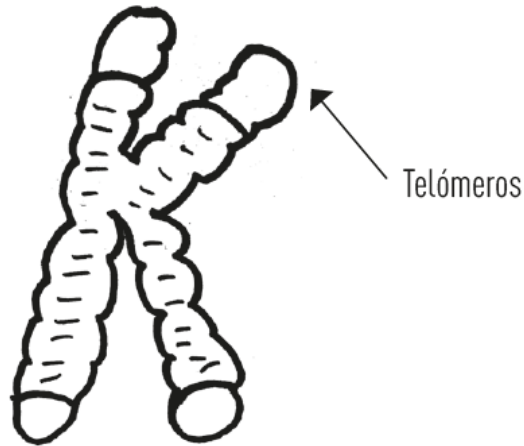


Figura 1. Dibujo de un cromosoma, en cuyos extremos más distales se encuentran los telómeros.

Entonces, si produjésemos suficiente telomerasa, ¿podríamos vivir eternamente...? Para responder adecuadamente a esta pregunta, primero necesitas saber qué son...

Los radicales libres

Nuestras células llevan incorporado un motor en su interior llamado mitocondria. Es lo que las pone en funcionamiento. Para hacerlo emplean como combustible oxígeno y nutrientes. Y, a cambio, producen una molécula llamada adenosín trifosfato (ATP), la energía que necesitan para sobrevivir y funcionar de manera adecuada.

Como cualquier otro proceso productivo, la generación de ATP produce desechos. El problema del envejecimiento celular se basa en que, al producir ATP, la mitocondria genera radicales libres. Y, aunque el cuerpo humano es tan perfecto que ha dotado a las propias células de un

mecanismo de limpieza para deshacerse de estos residuos indeseables (llamado autofagia), con la edad, este proceso de autolavado pierde eficacia.

Los desechos tóxicos se acumulan en las mitocondrias de nuestras células, las cuales son vulnerables a los radicales libres. El daño producido por los radicales libres provoca que, con el tiempo, aparezcan mutaciones en el ADN de las mitocondrias. Debido a esta alteración, las mitocondrias producen cada vez menos energía, lo que precipita la disfunción mitocondrial, el envejecimiento celular y, en última instancia, su muerte.

Es el caso de ciertas enfermedades neurodegenerativas ligadas a la edad, por la acumulación de agregados dentro de las células, como el alzhéimer o párkinson, entre otras. Al envejecer, las células inmunitarias se vuelven «miopes»: comienzan a tener serias dificultades a la hora de visualizar y reconocer las sustancias extrañas, como los microbios.

Este mismo envejecimiento celular es el causante de que una importantísima glándula que se encuentra situada justo detrás de nuestro esternón se empiece a atrofiar en fases tempranas de la vida. Esta glándula se llama timo. Y su degeneración ejerce un papel fundamental en el descenso de las funciones inmunitarias.

Dentro del timo maduran los linfocitos T, que son los encargados de protegernos de las bacterias y de las células cancerosas. El envejecimiento celular prematuro provoca una involución aún más rápida del timo y la consiguiente pérdida de las sustancias que sintetiza. Es por ello que las

personas cuyos hábitos les provocan un envejecimiento biológico prematuro se ven más expuestas a las infecciones, al cáncer o a las enfermedades autoinmunes.

La conclusión es que, ante todos estos factores, nuestro organismo produce unas respuestas que intentan corregir los daños generados. Estas respuestas inducen a la célula a dejar de dividirse cuando acumula muchos defectos y así prevenir el cáncer y otras enfermedades (senescencia celular). Pero si estas respuestas se perpetúan o se dan en exceso, nuestro organismo envejece.

A estas alturas te estarás preguntando...

Cómo prevenir que nuestras células envejezcan antes de tiempo

Ya hemos podido constatar que el envejecimiento es la consecuencia de la interacción entre nuestro genoma (código genético) y nuestras circunstancias y hábitos personales: el estrés, la cantidad de ejercicio físico, el tipo de alimentación, las emociones que albergamos, las relaciones sociales que establecemos... Todo ello configura los factores ambientales, que dependen de nosotros y que, a su vez, influyen en unos microorganismos que habitan en nuestro intestino. Es la llamada microbiota intestinal.

Si existe un lugar superpoblado dentro de ti, ese es tu intestino. Para que te puedas hacer una idea de la densidad de microbios que residen en él, piensa que son

diez veces más que el conjunto de todas las células que componen el resto de tu cuerpo.

Si bien existe un «núcleo» compuesto por grupos bacterianos comunes a todos los seres humanos sanos, la composición de cada microbiota intestinal es única. Equivaldría a decir que es nuestro documento de identidad intestinal personal. Sin embargo, y a pesar de que esta microbiota es única para cada uno de nosotros, a todos nos aporta por igual unas mismas funciones imprescindibles para la vida, como procesar nutrientes que nosotros no somos capaces de digerir o producir vitaminas.

¿Por qué es tan diferente la composición de cada microbiota intestinal?

Porque, como ya hemos visto, sobre ella influyen:

1. Factores sobre los que podemos actuar:
 - a. nuestros hábitos de alimentación,
 - b. nuestra manera de cocinar los alimentos,
 - c. los fármacos (antibióticos, antiácidos, antidiabéticos...) que ingerimos,
 - d. nuestro entorno (medio rural frente a urbano),
 - e. nuestro modo de vida (actividad física),
 - f. el aumento de peso.
2. Factores sobre los que no podemos actuar directamente:
 - a. nuestra genética,