

Dossier



¿HACIA DÓNDE GIRA?
Tu edad cronológica, hacia adelante; pero la biológica puede hacerlo hacia atrás.

¿SIEMPRE JOVEN?

La **MEDICINA ANTIEDAD** consigue que nuestro reloj biológico vaya más lento. Un redactor de *Quo* ha probado durante un año si merece la pena invertir 6.000 euros en juventud

► **CARRERA CONTRARRELOJ**

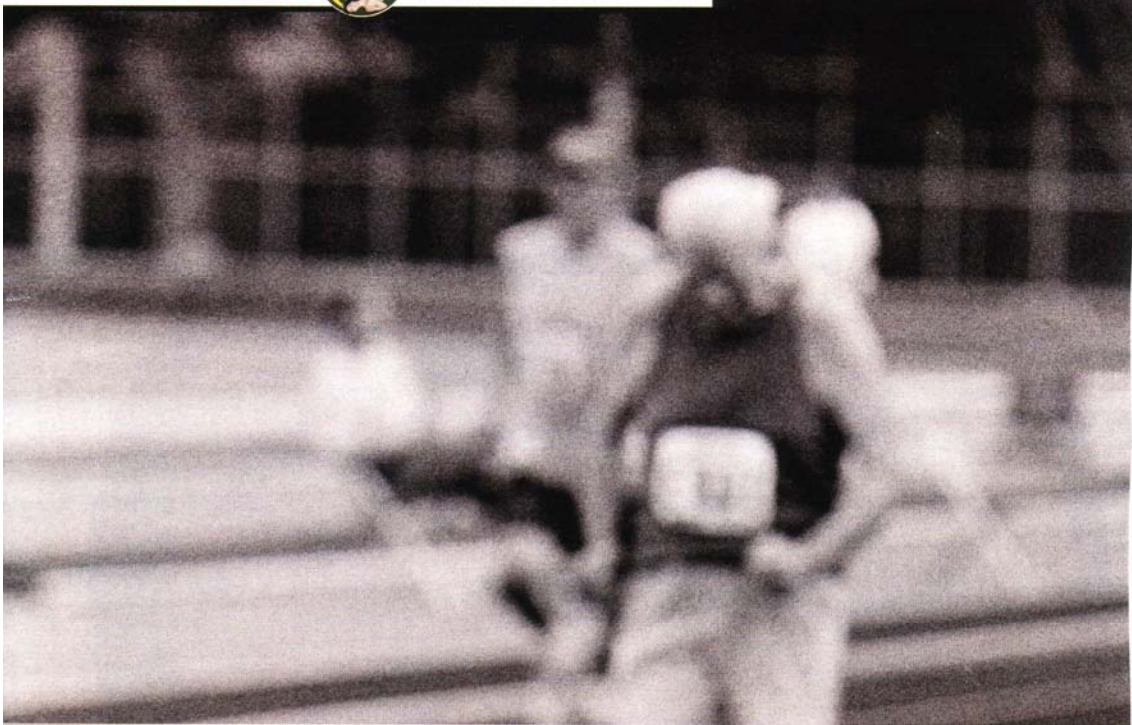
Descubrir las causas del envejecimiento nos ayudará a vivir más, o por lo menos, a gastarnos más despacio.

► **QUOBAYA HUMANA**

Nuestro redactor Francisco Cañizares probó en carne propia durante un año un tratamiento antienvjecimiento.

► **POR 6.000 EUROS TE QUITO CINCO AÑOS**

¿Te apuntas a una terapia *antiaging*? Puedes elegir una treintena de clínicas.



Nacemos programados para envejecer, pero hasta ahora no sabíamos cuánto ni a qué velocidad. La ciencia empieza a ganarle el pulso al misterioso cronómetro que habita en **NUESTRAS CÉLULAS**

CARRERA CONTRARRELOJ

Los seres humanos, como la mayoría de las especies, tienen fecha de caducidad. Sin embargo, algunas bacterias, o las células cancerosas, por ejemplo, pueden vivir para siempre. Se dividen y proliferan hasta que un agente externo, como el alcohol en el tubo de ensayo, o la radioterapia, acaba con ellas.

Pero en nuestro caso, la selección natural ha determinado que es mejor para la supervivencia de la especie

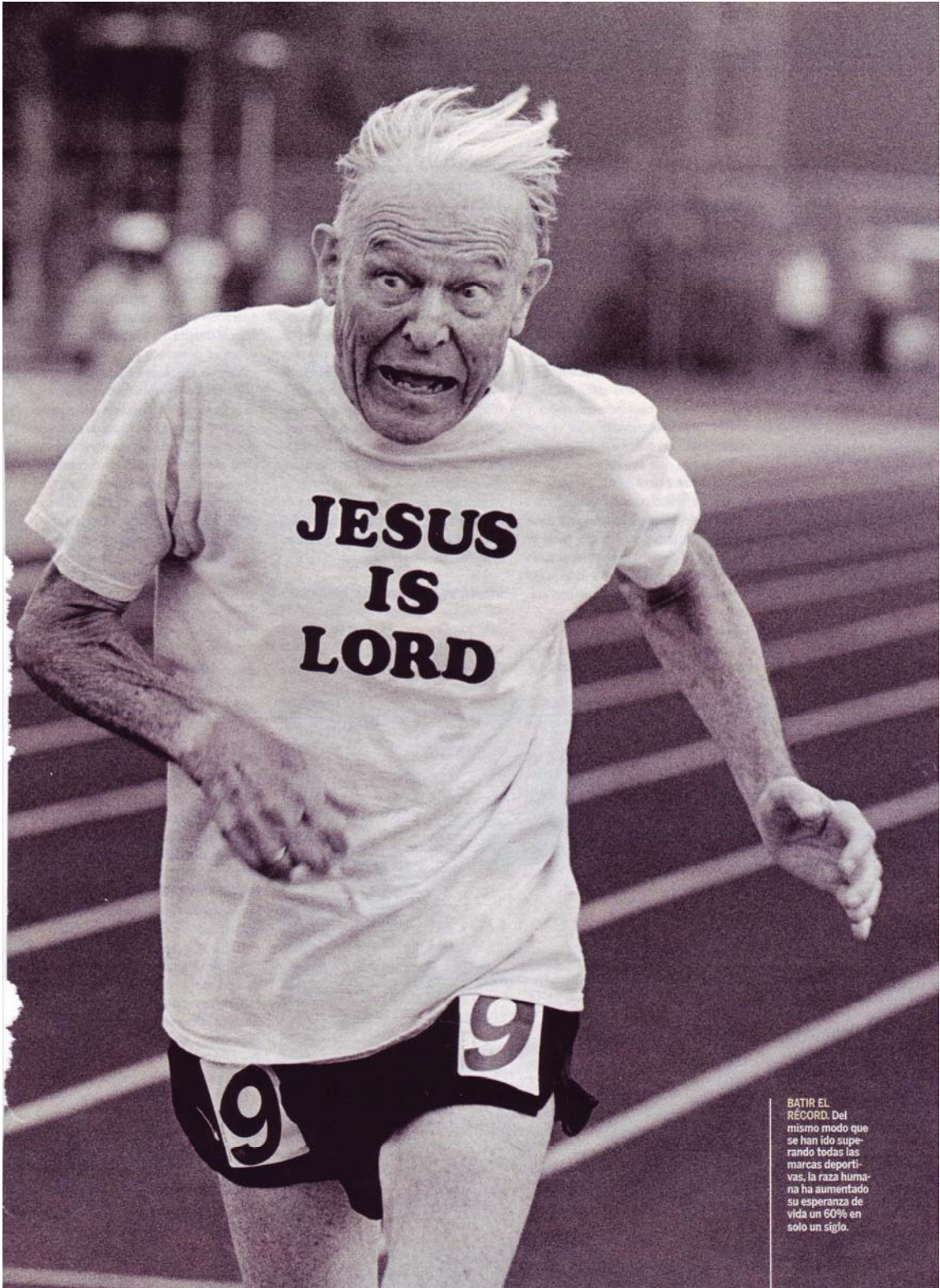
que nos quitemos de en medio; eso sí, una vez pasada la edad fértil. La evolución ha preferido la reproducción frente a la inmortalidad como la mejor forma de que los seres humanos prosperemos. Por mucho que nos opongamos a la idea, en el mismo ADN está el plan para nuestra propia destrucción.

En los últimos años se ha empezado a entender mejor cómo funciona el mecanismo del envejecimiento. Todavía no se conocen todas las cau-

sas que lo producen, pero hoy se sabe que contribuyen tanto los factores genéticos como los ambientales. Hay muchas esperanzas puestas en esta investigación, ya que, al descubrir las causas del envejecimiento, quizá sea posible alargar la vida, o al menos envejecer más despacio.

UNA ENFERMEDAD HEREDITARIA

La mortalidad tiene ciertas ventajas. Para empezar, se evita la superpoblación y la consanguinidad. →



BATIR EL RÉCORD. Del mismo modo que se han ido superando todas las marcas deportivas, la raza humana ha aumentado su esperanza de vida un 60% en solo un siglo.

Los genes que nos hacen viejos están en nuestro ADN. Pero si pudieran anularse, viviríamos indefinidamente

← Desde el punto de vista evolutivo, siempre es mejor hacer borrón y cuenta nueva. Lo cierto es que los animales llegan pocas veces a viejos. Antes de eso, son aniquilados por un depredador o una enfermedad, en lo que se llama mortalidad extrínseca.

Pero si no muere prematuramente, al animal le da tiempo a desarrollar enfermedades genéticas que solo se manifiestan en la vejez, y lo que es más, a transmitir las a su descendencia. La selección natural ha conservado estos defectos genéticos para hacernos envejecer y morir. En este sentido, la vejez es una enfermedad hereditaria.

Los genes que nos hacen envejecer están en nuestro ADN. Cuando se ponen en marcha, los órganos y las funciones del cuerpo empiezan a deteriorarse lentamente. En teoría, si se consiguiera desactivar ese mecanismo de relojería, podríamos vivir indefinidamente, o al menos hasta que nos aniquilase un factor externo.

Hace un siglo, la esperanza de vida al nacer, en el mundo occidental, era de 45 años. Hoy está alrededor de los 75, un

aumento impresionante del 60 por ciento. Un número bastante grande de los jubilados de la actualidad llegarán a ser centenarios, y sus hijos y nietos puede que vivan todavía más.

Pero este incremento espectacular en la esperanza de vida no se debe a que haya mejorado la raza. En realidad, esos años más de vida se los debemos, en gran parte, a las alcantarillas. Según estudios recientes, los seres humanos sufrieron una caída en la esperanza de vida cuando dejaron de ser cazadores-recolectores y se asentaron en comunidades para dedicarse a la agricultura. La proximidad hizo más fácil la propagación de enfermedades. Las alcantarillas y el aumento de la higiene personal redujeron drásticamente los riesgos de infección. La mejora de la dieta y los avances en medicina de este último siglo han hecho el resto.

NOS OXIDAMOS COMO MÁQUINAS

Sin embargo, con la prolongación de la vida llegan otros problemas. Según Naciones Unidas, en 2050 podría haber 2.000 millones de personas mayores de

60 años; un quinto de la población prevista. Esa legión de ancianos tendrá que mantenerse saludable y activa, para evitar el colapso de la economía. A partir de los 30 años, los seres humanos empiezan a decaer. Sus funciones y capacidades se deterioran, los sistemas del cuerpo cada vez funcionan peor, aparecen enfermedades y finalmente llega la muerte. La teoría más aceptada sobre el deterioro es que, como las máquinas viejas, nos oxidamos.

El organismo humano necesita comida y oxígeno. Cada célula del cuerpo extrae su energía combinando la glucosa y el oxígeno que les suministra el sistema circulatorio, o en otras palabras, quemando azúcares. Sin embargo, el oxígeno tiene desagradables efectos secundarios. Una parte del oxígeno no se aprovecha, y permanece en forma de radicales libres. Estas moléculas se dedican a oxidar lo primero que encuentran, y así provocan daños en las membranas, en las proteínas y también en las moléculas de ADN.

Por supuesto, el cuerpo dispone de antioxidantes con los que enfrentarse a este inexorable proceso. Pero a medida que envejecemos, estas defensas se hacen menos eficientes, y los daños son mayores. En un experimento reciente, a unas moscas de la fruta se les estimuló la producción de superóxido dismutasa (SOD), una enzima antioxidante que descompone el superóxido, uno de los radicales libres más dañinos. La vida de las moscas se alargó un 48%.

HAMBRIENTOS DE POR VIDA

Hoy se venden en las farmacias pastillas antioxidantes y cremas contra los radicales libres, pero su eficacia es dudosa. Los antioxidantes tienen que producirse en el propio organismo. Si se pudieran tomar pastillas con SOD, por ejemplo, la enzima se descompondría en la digestión y no tendría efecto alguno. Por otro lado, una dieta equilibrada que contenga suficientes frutas y verduras asegura que el cuerpo dispone de los antioxidantes necesarios sin necesidad de tomar suplementos.

La "paradoja del oxígeno" establece que para vivir tenemos que comer y oxidar los nutrientes en nuestras células; pero al mismo tiempo, ese proceso



PÉRDIDA DE LA VISTA. La ciencia ha descubierto que el gen Factor B puede ser la causa de los problemas de visión de los ancianos.

nos oxida y nos consume poco a poco a nosotros mismos. Por lógica, si comiéramos menos, nos oxidaríamos menos y viviríamos más años.

Al restringir las calorías de la dieta normal un 40%, se ha conseguido aumentar la vida de ratones, perros e incluso monos. Además, los animales no solo viven más años, sino que son más sanos, con menor incidencia de cáncer, diabetes y enfermedades neurodegenerativas. Se ha conseguido extender la vida de los ratones de 39 a 56 meses. En las personas, eso supondría llegar sin más a los 107 años.

Un adulto consume unas 2.000 calorías al día. Según la teoría, para pasar de los cien años habría que reducirlas a unas exiguas 1.400. Esto implica comer cinco platos ligeros diariamente, sobre todo frutas y verduras, estar extremadamente delgado y pasar hambre, cada día, durante toda la vida. Además, tiene sus inconvenientes. Para que funcione, hay que empezar desde una edad muy temprana, tomar suplementos de vitaminas y minerales para compensar las carencias de la dieta... y también puede afectar a la fertilidad.

LOS GENES DE MATUSALÉN

En Okinawa, Japón, la alimentación tradicional tiene solo un 70% de las calorías de la dieta media, y es allí donde se concentra la mayor población de centenarios. Aunque, como dice el viejo chiste: "No sé si su vida será más larga, pero seguro que a ellos se lo parece".

La restricción calórica funciona, pero al parecer no por los motivos que se pensaba. Los últimos estudios indican que no se debe a que disminuya la oxidación, sino que la verdadera causa hay que buscarla en los genes.

En el ADN humano hay "genes del envejecimiento", encargados de llevarnos a la tumba, pero también hay otros "genes de la longevidad" que tienen el efecto contrario. Cuando estos genes se activan, se retrasa la muerte celular programada (apoptosis), se acelera la reparación celular y se protege el ADN contra las mutaciones.

Según el trabajo de Leonard Guarente, investigador de la Harvard Medical School, unas enzimas denominadas *sirtuins*, y en concreto una llamada SIR2



ARMA DE DOBLE FILO. El deporte ayuda a cumplir años con un cuerpo ágil. Pero los excesos provocan lesiones que, con la edad, se traducen en dolores crónicos.

(o SIRT1 en los mamíferos), podrían ser las encargadas de poner el organismo en este estado de supervivencia. Pero las células solo producen *sirtuins* ante situaciones de estrés, como, por ejemplo, durante una dieta restringida. Si se consiguiera aumentar los niveles de *sirtuins* con medicamentos, se podría retrasar el envejecimiento sin necesidad de pasar hambre.

Afortunadamente, nuestro cuerpo también es capaz de regenerarse a sí mismo hasta cierto punto. Es cierto que un brazo cortado no crece de nuevo como la cola de las lagartijas, pero los cortes se cierran, las heridas cicatrizan y los huesos se sueldan. Además, el cuerpo está en permanente renovación. Las células de la piel mueren y son sustituidas por otras nuevas permanentemente, los huesos se desgastan y crecen sin cesar, y nuestra sangre se renueva por completo cada pocos días.

Pero no todas las células son capaces de renovarse por igual. Las células madre, a partir de las cuales se crean nuevos glóbulos rojos en la sangre, pueden dividirse millones de veces. Otras, como las neuronas, en general no se dividen, y cuando mueren no llegan a ser sustituidas. En la década de 1970, el biólogo Leonard Hayflick descubrió que

la mayoría de las células en el cuerpo humano solo pueden dividirse un número determinado de veces.

Cuando ellas se dividen, se crea una copia de la molécula de ADN, pero en el proceso no se llega a duplicar la cadena completa, y parte de los extremos se pierde. Afortunadamente, en los extremos no hay información genética valiosa, sino telómeros, unas secuencias repetidas, que evitan que los cromosomas se "peguen" unos a otros.

UN PROBLEMA TERMINAL

Después, una enzima llamada telomerasa se encarga de reponer las terminaciones. Pero dicha enzima no está presente en todas las células. Sin ella, cada vez que esta se divide, los telómeros se acortan. Llega un momento en que casi no hay ninguno, y la célula ya no es capaz de dividirse más.

Ahora se baraja la posibilidad de utilizar la telomerasa para conseguir que las células se dividan indefinidamente, por medio de medicamentos o de ingeniería genética. Esto podría alargar la vida, pero su aplicación en seres humanos aún está muy lejana.

Por otro lado, la telomerasa se encuentra presente en casi todas las células cancerígenas, y es lo que las →

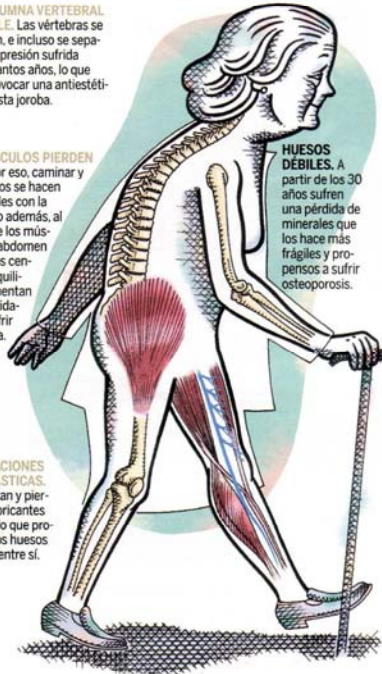
Para vivir 107 años habría que reducir un 40% el aporte energético de la dieta; es decir, consumir solo 1.400 calorías diarias

ASÍ SOMOS

UNA COLUMNA VERTEBRAL INESTABLE. Las vértebras se deterioran, e incluso se separan por la presión sufrida durante tantos años, lo que puede provocar una antiestética y molesta joroba.

LOS MÚSCULOS PIERDEN MASA. Por eso, caminar y coger pesos se hacen más difíciles con la edad. Pero además, al debilitarse los músculos del abdomen (uno de los centros del equilibrio), aumentan las posibilidades de sufrir una hernia.

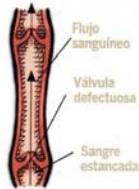
ARTICULACIONES POCO ELÁSTICAS. Se desgastan y pierden sus lubricantes naturales, lo que provoca que los huesos friccionen entre sí.



HUESOS DÉBILES. A partir de los 30 años sufren una pérdida de minerales que los hace más frágiles y propensos a sufrir osteoporosis.

VENA CON VARICES

MALA CIRCULACIÓN SANGUÍNEA. Las venas de las piernas se dilatan, debido al mal funcionamiento de las válvulas que deberían impulsar la sangre. Por eso, esta se estanca, las venas se dilatan y se forman las molestas varices.



CAVIDAD TORÁCICA MUY PEQUEÑA. Su tamaño debería ser mayor, para poder abarcar y proteger los órganos internos, y evitar que sufran daños.



DOYAGUE

Mejorar el diseño

Vive deprisa, muere joven y harás un bonito cadáver! gritaban los rebeldes de los años 60. En cierta forma, estaban resumiendo la esencia de la condición humana. Como ya hemos explicado, en nuestros genes está escrito que tenemos que envejecer y morir. Por eso, nuestra anatomía no está capacitada para resistir un siglo en perfectas condiciones. ¿Cuál es la razón?

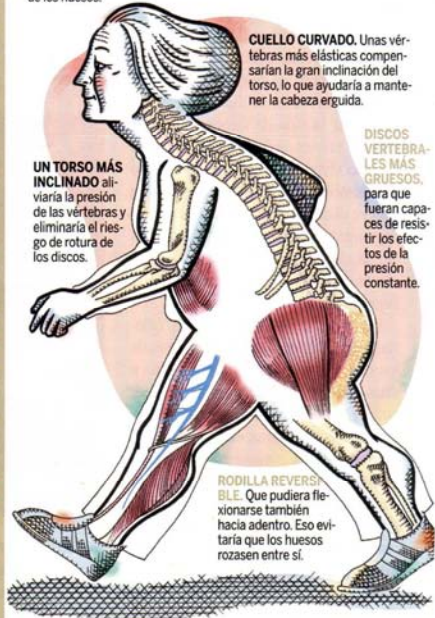
Que los primeros *Homo sapiens* tenían una esperanza de vida de solo 35 años. Pero nosotros hemos conservado sus características morfológicas y, con nuestra longevidad actual, estamos llevando el cuerpo más allá de su fecha de caducidad.

Por tanto, la ciencia podrá hacer que vivamos más años, pero para lograrlo en condiciones (conservándonos fuertes y sanos) nuestra anatomía debería sufrir cambios en su diseño: huesos mucho más fuertes, mayor masa muscular...

En esta infografía te explicamos cómo somos (izda.), con nuestros inconvenientes físicos, y cómo deberíamos ser (dcha.) para poder celebrar nuestro centésimo cumpleaños con más agilidad que el mismo Errol Flynn.

ASÍ DEBERÍAMOS SER

UNA ESTATURA MENOR. De esa forma, nuestro centro de gravedad y equilibrio sería más fuerte y estable, lo que nos sería muy útil para evitar numerosas caídas y accidentes que provocan fracturas de los huesos.



CUELLO CURVADO. Unas vértebras más elásticas compensarían la gran inclinación del torso, lo que ayudaría a mantener la cabeza erguida.

UN TORSO MÁS INCLINADO aliviaría la presión de las vértebras y eliminaría el riesgo de rotura de los discos.

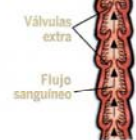
DISCOS VERTEBRALES MÁS GRUESOS, para que fueran capaces de resistir los efectos de la presión constante.

RODILLA REVERSIBLE. Que pudiera flexionarse también hacia adentro. Eso evitaría que los huesos rozasen entre sí.

CAJA TORÁCICA MAYOR. Con un número superior de costillas al que realmente tenemos. Ayudaría a prevenir hernias y protegería los órganos de forma más eficaz.



VENA SIN VARICES



VENAS CON MÁS VÁLVULAS. Que suplan a las defectuosas, para evitar la aparición de varices.

Si no se consiguen piezas de repuesto, de nada sirve alargar la esperanza de vida

← convierte en inmortales. Si se consiguiera regular la telomerasa, no solo se podría prolongar la vida, sino impedir el crecimiento de los tumores.

EL PRECIO DE LA LONGEVIDAD

Pero aunque se descubriera un tratamiento contra la vejez que detuviera el reloj biológico en los seres humanos, pronto nos daríamos cuenta de que la longevidad tiene sus inconvenientes.

Los accidentes y las enfermedades pueden causar daños en órganos vitales, o naturalmente, amputaciones. Si no

se consiguen piezas de repuesto, de nada sirve alargar la esperanza de vida. También hay que tener en cuenta que al hacer la vida más larga se aumentarán las posibilidades de sufrir una degeneración del sistema nervioso, especialmente del cerebro, sin que se haya encontrado aún remedio para ello.

El cáncer es otro de los riesgos de la longevidad. A causa de una mutación, las células se convierten en bestias inmortales que pueden dividirse ilimitadamente, e invadir otros tejidos. Cuanto más larga es la vida, mayor es el

riesgo de que estas mutaciones se produzcan. La ciencia se enfrenta aquí a problemas contrapuestos: evitar que las células se mueran, pero a la vez matar a las que se desmandan.

Más que alargar la vida, al final la verdadera lucha consiste en detener el envejecimiento. Nadie quiere vivir hasta los 150 años si tiene que pasar un siglo siendo un anciano. Como dijo Blaise Pascal: "No se trata de añadir más años a la vida, sino más vida a los años". ■

Dario Pescador