



El sueño de la vida eterna

Una vieja aspiración entre la realidad y el delirio

PARTICIPAN EN ESTE NÚMERO... **Antonio Martínez Ron, Ana María Cuervo, Manuel Collado, Ignacio Escolar, Delia Rodríguez, Juan Carlos Acosta, Sofía Ferreira González, Daniel Muñoz Espín, Ana O'Loghlen, Jesús Gil, María Sánchez Díez, Salvador Macip, Esther Samper, Laura Olías, Gemma del Caño, Alejandro Gándara, Elia Barceló y Victoria Camps**

Aeropuertos...



Viajar
nos hace mejores



para soñar



para abrazarse



para picar algo



para imaginar



para descansar



para leer



para quererse



para enamorarse



para desconectar



para darse un capricho



para jugar con los peques



para hacer amigos



para recuperar a los amigos



para sentirse como en casa

para ti



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE



TEATRO REAL
CERCA DE TI



aena

Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas

aeropuertos para ti





#51. MARZO 2026

El sueño de la vida eterna

¿Existe un límite biológico para la vida o los avances tecnológicos nos permitirán seguir ampliando nuestra longevidad? ¿El futuro de las investigaciones estará solo en manos de los nuevos millonarios digitales? ¿Qué retos socioeconómicos nos plantea el aumento de la esperanza de vida? En esta revista, que ha contado con la colaboración de nuestro experto en ciencia, Antonio Martínez Ron, buscamos respuestas científicas a uno de los asuntos que más nos inquieta a los humanos.

DIRECTOR

Ignacio Escolar

DIRECTORES ADJUNTOS

Neus Tomàs

Ander Oliden

José Manuel Romero

EDITOR DE LA REVISTA

Gumersindo Lafuente

DISEÑO

David Velasco

Olga Blanco

EDICIÓN

Isabel Navarro

ILUSTRACIÓN DE PORTADA

Laura Wächter

EDITA

Diario de Prensa

Digital, S.L.

Gran Vía, 46. 28013 Madrid

Tel. 91 548 96 67

DL: M-4188-2013

ISSN: 2255-3932

FOTOMECÁNICA

Esther García

IMPRIME

Monterreina

DISTRIBUYE

SGEL, S.A.

www.eldiario.es



El empresario Bryan Johnson, en un fotograma del documental 'No te mueras', que retrata su obsesión con la eterna juventud. NETFLIX

El sueño de comprar la vida eterna: una vieja aspiración entre la realidad y el delirio

Antonio Martínez Ron PÁGINA 46

Entrevista a Ana María Cuervo: "Todo el mundo llega a viejo, pero si el viejo corre maratones hasta el último día, mejor"

María Sánchez Díez PÁGINA 14

El laboratorio de la longevidad

Manuel Collado PÁGINA 20

A grandes preguntas, respuestas realistas (y científicas)

Antonio Martínez Ron PÁGINA 26

Trasplantes: entre avances prometedores y promesas infundadas

Esther Samper PÁGINA 42

Vivir más no tiene por qué ser una catástrofe económica

Laura Olías PÁGINA 48

La dieta de la eterna juventud

Gemma del Caño PÁGINA 58

Bryan Johnson. El mesías triste de la inmortalidad

Delia Rodríguez PÁGINA 62

Lo que la inmortalidad esconde

Alejandro Gándara PÁGINA 68

Relato Perfecto planeta azul

Elia Barceló PÁGINA 76

TRIBUNAS

Ignacio Escolar

¿Cuántos años de vida te puedes permitir? PÁGINA 5

Salvador Macip

Un campo de minas ético PÁGINA 38

Victoria Camps

La longevidad, ¿una bendición? PÁGINA 82

HUMOR

Manel Fontdevila

PÁGINA 36

Bernardo Vergara

PÁGINA 74



TEMPORADA

2026

abonos a la venta

del 21 de abril al 25 de junio 2026



teatroreal.es

¿Cuántos años de vida te puedes permitir?

Presentación

Ignacio Escolar

Director de elDiario.es



Es una desigualdad ya existe. La esperanza de vida también va por barrios. En Sevilla, por ejemplo, hay 8,8 años de diferencia entre las calles más ricas y las más pobres. Por países, la foto es aún más clara. En Mónaco ya supera los 87 años. En Nigeria todavía no llega a los 60.

Es un dato cruel, pero conviene ponerlo en perspectiva. Esa brecha se está reduciendo; es de los pocos indicadores de desigualdad que no crece. La reducción de las hambrunas y el aumento de la vacunación están acortando esa distancia. Paradójicamente, el aumento de la longevidad es, por ahora, uno de los mayores logros igualitarios de la humanidad. Ojalá las diferencias de renta o de educación entre países fueran tan estrechas.

Como en toda estadística, la esperanza de vida es un dato que condensa muchas catástrofes: la mortalidad infantil, la salubridad del agua, la existencia de una mínima red sanitaria. Solo en España, en apenas 50 años, ha pasado de los 73 a los 84 años. Si se mira un siglo atrás, el salto es aún más increíble. En 1926, la esperanza de vida en nuestro país rondaba los 40 años.

El gran aumento de la longevidad que trajo el siglo XX no llegó gracias a ninguna pastilla milagrosa. Fue un éxito de las políticas públicas: agua potable, vacunas, antibióticos, sistemas sanitarios universales, dar a luz en hospitales. Vivimos más porque decidimos colectivamente que nadie debía morir por beber agua contaminada o por una infección tratable. La longevidad fue, sobre todo, una conquista social.

El siglo XX elevó la esperanza de vida del ser humano al límite natural de los materiales. Vivimos más, de media, porque casi todos llegamos a ancianos. Pero el salto que se otea en el siglo XXI,



lo que algunos desarrollos científicos ya prometen, va mucho más allá. Ya no se trata de agotar el límite biológico de la vida, sino de ampliarlo. Es un terreno resbaladizo, donde conviven investigaciones serias con vendehumos y charlatanes.

Pero probablemente

te ocurrirá lo que siempre pasa cuando la ciencia es lo bastante avanzada como para resultar indistinguible de la magia. Lo mismo que está pasando con la IA o que antes ocurrió con Internet. A corto plazo, los pronósticos fallan por exceso de optimismo. A largo plazo, se suelen quedar cortos.

La promesa de la longevidad más allá de lo natural –algunos sueñan con la inmortalidad– es un horizonte que la ciencia ya no descarta. No está tan claro el cuándo. Tampoco el cómo; trasplantes, terapias genéticas, fármacos que intervienen en el metabolismo o que eliminan las células envejecidas... Las inversiones son millonarias porque la recompensa para quien lo consiga también será muy alta.

La pregunta no es si existirán tratamientos para retrasar el envejecimiento. La gran duda es si serán un derecho o un lujo. Si llegarán a casi todos, como el agua potable o los antibióticos, o quedarán reservados para unos pocos.

Quienes más están invirtiendo en alcanzar ese milagro son, precisamente, los que ya lo tienen todo: los tecnoligarcas, que acumulan una riqueza sin precedentes en la historia. Las implicaciones de una transformación así son tan inquietantes como ver a dos de los hombres más poderosos del planeta –Vladimir Putin y Xi Jinping– soñando en voz alta con la inmortalidad. Porque la muerte es lo que iguala a todos los seres humanos. Al menos por ahora.

El sueño de comprar la vida eterna: una vieja aspiración entre la realidad y el delirio

La ciencia rigurosa y el puro disparate se cruzan en la búsqueda por aumentar la longevidad. Las élites sueñan con la inmortalidad (lo único que todavía no pueden comprar), pero son los avances en salud pública, oncología, prevención y calidad de vida lo que nos acerca al mito (posible) de vivir cien años



Antonio Martínez Ron

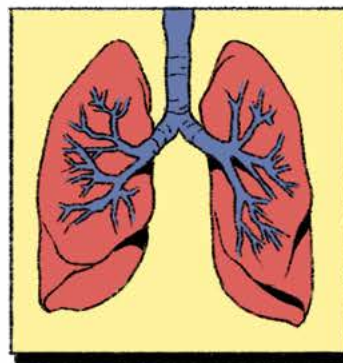
Periodista científico y escritor. Jefe de ciencia en elDiario.es



Ilustración de **Laura Wächter**

En septiembre de 2025, una conversación entre Xi Jinping y Vladímir Putin captada al vuelo por los micrófonos de los medios llamó la atención del mundo. De camino a un desfile militar, el presidente ruso comentaba al líder chino que, gracias al desarrollo de la biotecnología, los órganos humanos podrían trasplantarse constantemente, permitiendo a las personas “volverse más jóvenes, tal vez incluso inmortales”. A través de su traductor, Xi Jinping respondió aludiendo a las predicciones de que, para finales de este siglo, los seres humanos pueden llegar a vivir hasta 150 años.

Más allá de la anécdota, esta conversación casual entre dos de las personas más poderosas del mundo refleja el espíritu de una época. Aunque la humanidad ya fantaseó en el pasado sobre los elixires de la eterna juventud, solo el





avance de la ciencia en las últimas décadas ha hecho posible esta obsesión de las élites por extender la vida y soñar incluso con la inmortalidad. Pero, ¿en qué situación estamos realmente y qué parte de verdad subyace en esta conversación de Putin y Xi Jinping? ¿Hasta qué punto hay una revolución en curso y cómo distinguimos los avances reales del solucionismo tecnológico o las fantasías de los líderes autoritarios? Con la ayuda de los especialistas, esa es la respuesta que intentaremos dar a lo largo de este monográfico.

Hace ahora alrededor de 15 años, un prestigioso científico español que trabajaba en California me dio un aviso: algunos empresarios del mundo de Silicon Valley estaban invitando a fiestas y reuniones privadas a expertos en longevidad como él para sacarles información. Parecían obsesionados con la idea de alargar sus vidas y el envejecimiento les parecía un problema de ingeniería, igual de resoluble que las dificultades a las que se enfrentan a diario en el mundo de la programación. En aquel momento, los científicos estaban consiguiendo avances asombrosos en los laboratorios como alargar la vida de los ratones con reprogramación celular y probando prometedoras sustancias como la rapamicina, la metformina o los senolíticos. Estirar la vida más allá de los límites biológicos parecía al alcance de la mano.

El entusiasmo se contagió al movimiento 'biohacker', un grupo de chalados con conocimientos elementales de genética que aspiraban a aumentar sus capacidades por el procedimiento de "hágaselo usted mismo" en el garaje de su casa. La fiebre llegó al mundo de la ficción y, en 2014, la cadena HBO retrató aquella obsesión de los líderes tecnológicos por la eterna juventud en una serie llamada 'Silicon Valley'. En ella, el CEO de una gran empresa tecnológica de California se hace acompañar de un ayudante joven, un 'socio de transfusión', cuya sangre se inyecta regularmente para retrasar el proceso de envejecimiento, un procedimiento conocido como 'parabiosis'.

Esta idea estrafalaria se materializó en el mundo real cuando la empresa Ambrosia, con sede en Monterrey, empezó a ofrecer a sus clientes inyectarles de un litro y medio de sangre joven para analizar después los biomarcadores en busca de mejoras medibles. En 2019, la agencia de medicamentos de Estados Unidos (FDA) declaró que estas transfusiones no tenían beneficio clínico probado y podían ser peligrosas. La empresa tuvo que cerrar, pero esto no detuvo los delirios vampíricos de algunos millonarios. En el reciente documental 'No te mueras: El hombre que quiere vivir para siempre' (Netflix, 2025) vimos al empresario tecnológico Steven Johnson intercambiar plasma sanguíneo

con su propio hijo, como parte de una de las numerosas terapias y procedimientos a los que se somete para intentar vivir eternamente y que Delia Rodríguez explora en este número de la revista (página 62).

Moviendo las fronteras éticas

Visto con perspectiva, la 'parabiosis' no es el único planteamiento descabellado que amenaza con convertirse en realidad, en un terreno en el que la ciencia rigurosa y el puro disparate se entrecruzan a menudo. El ascenso imparable de los tecnoligarcas está empujando los límites éticos en numerosos campos. En el terreno de la biotecnología hay iniciativas que abogan de manera explícita por editar genéticamente embriones humanos para seleccionar sus características, en contra de los tratados de bioética y jugando con ideas que recuerdan mucho al movimiento eugenésico. Hay empresas que no solo ofrecen la selección del futuro bebé por su inteligencia, sino por los años que van a vivir, revelando la ambición de los millonarios de alcanzar la vida eterna y dejarla como un legado para sus descendientes.

Muchas de estas ideas se encuadran dentro de un movimiento llamado 'pronatalismo', que defiende la mejora genética de los individuos mediante herramientas biotecnológicas y parte de premisas profundamente racistas. Sus defensores más visibles son la pareja de Simone y Malcolm Collins, quienes abogan públicamente "promover tasas de natalidad más altas entre las poblaciones económica e intelectualmente productivas" gracias al cribado poligénico y la selección de embriones, en línea con la conocida 'teoría del reemplazo'. "Solo las culturas con una fuerte motivación externa para tener hijos están muy por encima de la tasa de repoblación en este momento; todos los demás entrarán en el basurero de la historia", defienden.

Privado y secreto

En este contexto, la 'carrera privada contra el envejecimiento' se ha convertido en una realidad palpable. Grandes figuras del mundo tecnológico y financiero han hecho de la longevidad un nuevo campo de inversión y han destinado miles de millones a biotecnologías que pretenden extender la vida y retrasar el envejecimiento. Los fundadores de Google, por ejemplo, crearon la empresa Calico, con alrededor de 1.500 millones de dólares para investigar en la materia y otros conglomerados como la Fundación Matusalén o

**Los delirios
vampíricos de
algunos millonarios
les han llevado a
inyectarse sangre
de jóvenes, a pesar
de que la FDA
declaró que no tenía
beneficio probado**



Vladimir Putin y Xi Ping, en Pekín, en septiembre de 2025, en el momento en que ambos líderes intercambiaban sus predicciones sobre la longevidad. EFE

el Fondo para la Longevidad inyectan dinero en empresas de biotecnología que abren nuevos campos de investigación. Más recientemente, Retro Biosciences, impulsada por Sam Altman (el CEO de la empresa responsable de ChatGPT), está reuniendo fondos para usar inteligencia artificial en revertir el envejecimiento celular y llevar candidatos terapéuticos a ensayos clínicos humanos.

En los últimos años, la advertencia que me había hecho mi fuente sobre la situación en Silicon Valley se ha ido convirtiendo en una realidad y estas empresas han empezado a fichar a los científicos más prominentes de su campo.

Un buen día llamé a dos de los referentes españoles en longevidad y ambos me contestaron por separado que a partir de aquel momento ya no podían contarme nada. Acababan de fichar por la empresa Altos Lab, fundada por el millonario ruso Yuri Milner, con el apoyo de Jeff Bezos. El proyecto, para el que también han fichado a otros tres investigadores españoles, está envuelto en el más absoluto secretismo. Parece que las fiestas privadas en Silicon Valley acabaron dando su fruto.

Los sueldos y recursos ofrecidos por Altos Labs, muy superiores a los de la academia y los centros punteros de investigación, han atraído a investigadores de alto perfil que normalmente se han formado en universidades o centros públicos que hemos pagado entre todos. Aunque sus protagonistas defienden que este conocimiento llegará, de un modo u otro, al resto de la sociedad, lo cierto es que esta fuga de cerebros o migración de talento altamente cualificado podría interpretarse como una extracción del conocimiento

colectivo con fines particulares. Como ha señalado la historiadora de la ciencia Naomi Oreskes, la integridad de la investigación se pone en cuestión cuando determinadas personas pueden influir en qué líneas avanzan más rápido simplemente porque ellos pueden pagarlas.

El club de los inmortales

Sobre la idea sugerida por Putin a su homólogo chino acerca de reemplazar órganos humanos de forma continua, como si fueran las piezas intercambiables de un automóvil, por suerte estamos todavía muy lejos. Los avances en xenotrasplantes (el uso de órganos procedentes de animales como los cerdos) han sido espectaculares, y como ilustra Esther Samper en un reportaje (página 42), se trabaja en la aplicación de un tipo concreto de medicamentos, los llamados senolíticos, para eliminar las células senescentes de los órganos donados por personas mayores e implantarlos a receptores jóvenes.

Mientras la ciencia sería estudia vías para hacer frente a la escasez de donantes y el rechazo inmunológico, una rama fantástica del negocio sirve para embaucar a los millonarios tecnológicos y aprovechar su falta de escrúpulos. Unos meses después del comentario de Putin, supimos por el periodista Antonio Regalado, de la revista MIT Technology Review, que el neurocirujano italiano Sergio Canavero, conocido por su proyecto imposible de 'trasplantar una cabeza', se ha aproximado a estos entornos para seguir con su trabajo. Cuenta Regalado que este médico "ha asesorado

a empresarios que buscan crear clones humanos sin cerebro como fuente de órganos compatibles genéticamente, que no serían rechazados por el sistema inmunitario del receptor”. “Puedo decirles que hay gente de universidades de primer nivel involucrada”, asegura. “Lo que les digo a los multimillonarios es ‘únanse’. Todos tendrán su parte, además de hacerse inmortales”.

El secreto de los supercentenarios

Al lado de esta locura, la afirmación de Xi Jinping sobre la posibilidad de vivir hasta los 150 años suena hasta cabal. Pero, como nos contarán los expertos a lo largo de este monográfico sobre la longevidad, el objetivo de llegar a esa edad es más un reclamo motivacional que una realidad tangible. Somos muy buenos alargando la vida de los ratones, pero de momento no hemos conseguido ninguna terapia o tratamiento que haya extendido la vida humana, aunque haya resultados prometedores.

Algunos de los mayores ensayos clínicos, como los dos que están en marcha en Estados Unidos con la molécula llamada rapamicina, se están llevando a cabo en perros. Si se repite lo observado en ratones, dicen los expertos, nuestras mascotas podrían aumentar sus vidas hasta en un 30 % o el equivalente a 24 años más de vida en humanos. Pero la rapamicina es un inmunosupresor y quizá sea demasiado arriesgado usarlo de manera crónica. O puede que aunque funcione en perros no tenga los mismos efectos en humanos.

Algunos especialistas, como Manuel Esteller, del Instituto de Investigación Sant Pau en Barcelona, estudian qué hace especiales a los supercentenarios (las personas que viven por encima de los 110 años) para ver si podemos copiar las estrategias en aplicaciones terapéuticas. El análisis de las muestras de sangre, orina y saliva cedidas por Maria Branyas antes de morir en 2024 a los 117, ofreció algunos datos prometedores. Su ADN tenía unas variantes que le daban protección cardiovascular, contra la demencia y contra enfermedades metabólicas como la diabetes. Esteller sospecha que la fisiología heredada y la forma en que lucha tu cuerpo contra el daño pueden ser las claves de esta superlongevidad. En otras palabras, Maria paró los golpes que a la mayoría nos matan por el camino.

La gran cuestión encima de la mesa es si los supercentenarios enferman menos porque envejecen menos o envejecen menos porque enferman menos. Los científicos no saben cuál es la respuesta, pero analizan ahora los genes

y biomarcadores de las hijas de Maria Branyas y otras personas hiperlongevas en busca de más pistas. En el caso de esta mujer catalana hay otros factores como la alimentación y los hábitos saludables (no fumar o no beber) que han sido igual de importantes que su genes. Cuando salió el estudio, todo el mundo se fijó en que comía un yogur al día, pero apenas prestamos atención a detalles como que hacía ejercicio físico moderado diario, que tuvo una dieta bastante frugal y que siempre vivió con un círculo de amistades y familiar que le daba mucho apoyo.

La investigación en este campo está en ebullición y, en fecha tan reciente como enero de 2026, una investigación publicada en la revista Science revelaba que llevamos mucho

tiempo sobreestimando el papel del ambiente y que la genética explica aproximadamente el 55% de la longevidad, más del doble de lo que apuntaban estimaciones anteriores. Los megamillonarios que se pasan el día en el gimnasio, tomando complejos vitamínicos y untándose en cremas, deberían revisar el expediente médico de sus padres y abuelos antes de dejarse la fortuna y la vida en un esfuerzo inútil.

Lo paradójico del asunto es que las estrategias más influyentes para mejorar la esperanza de vida siguen siendo sota, caballo y rey: buena genética, ejercicio, dieta sana y descanso. O, como decía una

profesora mía en EGB, “tranquilidad y buenos alimentos”. Por no hablar de algo que a menudo perdemos de vista: la existencia de un buen sistema de sanidad pública y preventiva que en España explica parcialmente por qué tenemos alrededor de 83 años de esperanza de vida. La verdadera transformación está sucediendo en silencio y no ocupa tantos titulares, pero está poniendo patas arriba la demografía a nivel global y puede que nuestras sociedades

La bomba demográfica

Frente a la épica futurista de Silicon Valley, el verdadero salto en longevidad está ocurriendo de forma mucho más discreta en los laboratorios científicos de alto nivel. En muchos de estos centros trabajan algunos de los investigadores españoles que escriben en este número y que nos describirán qué avances reales podrían representar un cambio de paradigma a la hora de plantear la medicina de este siglo, una transformación que nos puede llevar a vivir más años en mejores condiciones de salud.

Son los mismos científicos cuyos hallazgos han contribuido al aumento de la esperanza de vida en más de dos décadas desde 1960. Un cambio que ha sido posible

Tras invertir miles de millones en busca de una molécula mágica, la mejor estrategia para alargar la vida sigue siendo descanso, ejercicio y buena alimentación

Para las ventas a crédito de tu empresa,
toda la seguridad de las mejores pólizas
con toda la libertad de elegir.

Con Máster Flexible, Elige elegir.

Porque sea cual sea el nivel de riesgo de tus clientes a crédito,
a la hora de asegurarlos, tú eliges cuántos, y tú eliges cuáles.



¡LLÁMANOS!

900 104 438
cesce.es



gracias a las mejores condiciones de vida y el acceso a vacunas, antibióticos, agua potable, mejores partos, menos tabaco, control de la hipertensión y avances rutinarios en cardiología y oncología. Hoy no solo vivimos más, sino que llegamos a edades avanzadas en mejores condiciones funcionales que generaciones anteriores: menos infartos mortales, menos ictus y más años con autonomía.

Según Naciones Unidas y la OMS, la esperanza de vida mundial pasó de unos 52 años en 1960 a más de 73 en 2019, una ganancia de más de 21 años en apenas seis décadas; incluso tras el retroceso puntual de la COVID-19, la tendencia de fondo sigue siendo ascendente. Este progreso lento y acumulativo –hecho de políticas públicas, medicina preventiva y pequeños avances clínicos– es, por ahora, el único ‘tratamiento antienvjecimiento’ que ha demostrado funcionar.

Desde ese punto de partida, el cambio adquiere ya una dimensión histórica. Nunca antes tantos seres humanos habían vivido tanto tiempo. El resultado es una transformación silenciosa de la pirámide poblacional: en 1950 había unos 200 millones de personas mayores de 60 años en el mundo; hoy son más de 1.100 millones, y para 2050 se espera que superen los 2.000 millones. Este envejecimiento masivo está alterando de raíz la demografía, el mercado laboral, el consumo, la política y, sobre todo, los sistemas de salud y de protección social.

El primer gran impacto se nota en la sanidad y los cuidados de larga duración. Vivimos más, pero no necesariamente libres de enfermedad. En algunos países con población envejecida el cáncer está superando a las enfermedades cardiovasculares como causa principal de muerte y las demencias están al alza. Los sistemas sanitarios, diseñados para tratar episodios agudos y poblaciones más jóvenes, se ven ahora desbordados por pacientes que requieren seguimiento continuo, medicación permanente y cuidados sociales más que hospitalarios. A esto se suma la presión financiera sobre las pensiones y la seguridad social: menos trabajadores por jubilado y jubilaciones más largas tensionan un equilibrio que funcionaba cuando la mayoría no llegaba a los 80.

Japón es el laboratorio de ese futuro. Con casi un 30 % de su población por encima de los 65 años y una de las tasas de natalidad más bajas del mundo, el país sufre una escasez crónica de cuidadores. En ese contexto han empezado a multiplicarse los casos de ancianos con Alzheimer u otras demencias que desaparecen de sus casas: algunos encontrados meses después a cientos de kilómetros, otros

nunca localizados. Ni los robots sociales, ni los sensores domésticos, ni las pulseras con GPS han resuelto el problema de fondo: faltan personas que acompañen, vigilen y cuiden. Y la restrictiva política de inmigración no ha sido una ayuda.

Este aumento de la soledad, con millones de mayores que vivirán solos, también amenaza a España. Con una de las esperanzas de vida más altas del mundo y una natalidad a la baja, alrededor de tres de cada diez personas en nuestro país tendrán 65 años o más hacia 2050, según las proyecciones oficiales del Instituto Nacional de Estadística (INE). Los expertos advierten de un déficit de profesionales de cuidados y de un aumento fuerte de la dependencia severa. Todo ello en un escenario global de crisis climática

en el que, según algunos especialistas, la despoblación global agravará los problemas: quedaremos menos para arreglar el desastre que ha provocado la humanidad en la Tierra. El gran desafío de la longevidad ya no será cómo vivir 120 años con salud, sino organizar una sociedad justa y sostenible en la que casi todos lleguemos a los 90 sin que el sistema colapse.

Frente a esta realidad demográfica, los aspavientos de algunos gurús de la vida eterna resultan todavía más ridículos. En octubre de 2025 se celebró en Madrid una Marcha por la Longevidad organizada por José Luis

Cordeiro, ingeniero y promotor de ideas transhumanistas, que recorrió lugares como la Puerta del Sol al extemporáneo grito de “¡Muera la muerte!”. La idea que promueven estos vendehumos es que estamos en condiciones de hacer opcional la muerte o que “el primer humano que vivirá 1.000 años ya ha nacido”, afirmaciones que avergüenzan a los verdaderos expertos.

Ante un fenómeno real y complejo estas proclamas suenan como un reclamo circense. Mientras nos jugamos cómo sostener sistemas de salud, pensiones y cuidados en sociedades cada vez más longevas, es grotesco distraer el debate público con promesas de inmortalidad sin base empírica. Resulta aún más inquietante que algunos de los millonarios más influyentes del mundo tecnológico estén cayendo en estos cantos de sirena, financiando falsas promesas de inmortalidad y que estas fantasías hayan permeado las mentes de líderes mundiales como Putin y Xi Jinping. Mientras discutimos sobre repositorios de órganos o seres hipercenarios, olvidamos que la verdadera revolución pasa por vivir más años con dignidad, salud y justicia social, que es el objetivo en el que trabajan quienes se dedican a la investigación. El grito que toca ahora es ¡viva la ciencia! y, desde luego, ¡muera la tontería!

**Japón nos muestra
el futuro. Con un
30% de población
por encima de los
65 y una de las tasas
de natalidad más
bajas, el país sufre
escasez crónica de
cuidadores**

¿Estás preparado
para vivir en
el país más longevo
del mundo?

BIENVEJECER

Cuidarse hoy para vivir mejor mañana



Ana María Cuervo

“Todo el mundo llega a viejo, pero si el viejo corre maratones hasta el último día, mejor”

Esta española es una eminencia mundial en la ciencia del envejecimiento y codirige un instituto de investigación en Nueva York. Su receta para fomentar la longevidad es sencilla: no comer entre horas, dormir bien, evitar la vida sedentaria, fomentar las relaciones interpersonales y huir del estrés



Mucho antes de que los grandes magnates de Silicon Valley se lanzaran a la carrera por el elixir de la eterna juventud, la bióloga celular española Ana María Cuervo (Valencia, 1966) ya llevaba años inmersa en una pesquisa científica para entender cómo y por qué nos hacemos viejos. Esta española, que estudió Medicina pero se decantó por la investigación porque le asustaba la sangre, es una de las mayo-

res eminencias en la ciencia del envejecimiento. Su especialidad es un proceso de reciclaje celular conocido como autofagia, cuyo declive está relacionado con las enfermedades degenerativas propias del envejecimiento. Desde Nueva York, donde codirige el Instituto para la Investigación del Envejecimiento en el Albert Einstein College of Medicine de Nueva York, Cuervo habla con elDiario.es sobre pequeños hábitos que todos podemos adoptar para prolongar la longevidad (“dormir es gratis”, señala) y defiende que, más que obsesionarnos con llegar a 150 años, debemos asegurarnos de que vivamos lo que vivamos, lleguemos sanos y funcionales al final de nuestras vidas.

¿Cómo explicarías de manera sencilla qué pasa cuando envejecemos?

Una de las características del envejecimiento es que no hay una causa única para que ocurra, sino un grupo de causas. Durante muchos años, cada uno tenía su teoría. Unos decían que se trata de un programa: cuando llega un momento, empiezas a envejecer como cuando llegas a la menopausia; otros decían que era más bien producto del daño: te vas desgastando igual que se desgasta una máquina y empiezas a envejecer. Unos decían que eran los radicales libres; otros, los telómeros, tus cromosomas se van acortando según te vas haciendo mayor; otros, la mitocondria, la fuente de energía de tus células empieza a funcionar peor; otros, la senescencia, las células se convierten en zombis que no solo no funcionan, sino que encima liberan cosas que hace que las demás no funcionen. Y, en nuestro caso, estábamos convencidos de que la limpieza celular es lo importante. Según te vas haciendo mayor, disminuye, y pensábamos que eso contribuía al envejecimiento. Pero es multifactorial, todos estos procesos están muy conectados.

La autofagia es tu especialidad. ¿En qué consiste?

Autofagia viene del griego: auto, a ti mismo, y fagia es comer, pero no tiene nada que ver con el canibalismo, sino con reciclar la basura. Igual que en casa limpias o sacas la basura todos los días, durante el día todas las células de tu cuerpo acumulan un poco de daño o cosas que no necesitan. Del mismo modo que en casa tienes la escoba, la mopa, la aspiradora, la célula utiliza diferentes sistemas para limpiar dentro de ella misma. Hemos estado investigando cómo funcionan esos sistemas y sobre todo, por qué dejan de funcionar cuando nos hacemos mayores. Pasa algo parecido a cuando los trabajadores de la limpieza se ponen de huelga en un aeropuerto, se acumula todo en las papeleras.

¿Cómo se relaciona con el proceso de envejecimiento?

Hemos diseñado ensayos que permiten medir la autofagia

Entrevista

ANA MARÍA CUERVO

en animales y en personas. Primero comprobamos que la autofagia disminuye según te vas haciendo mayor. Hay un receptor, una proteína que disminuye con la edad y todos tenemos esa copia en nuestro organismo. Una profesora de mi laboratorio ha creado un ratoncito: cuando su copia disminuye, activa una copia extra que le hemos metido. No estás creando un animal que limpia más, sino uno que está limpiando lo mismo que cuando era joven. Estos animales no solo viven un 20% más, sino que además están más sanos, porque no queremos que simplemente vivan más años pero estén agonizando. Tienen mejor memoria, mejor metabolismo, menor daño celular en general. Eso nos da la idea de que si podemos mantener esta autofagia activa, las cosas van mejor.

¿Y qué pasa en los humanos?

Hacemos estudios con personas de más de 100 años. Ellos tienen mejor autofagia. Vienen con el gen y están bien.

¿Hay algún tipo de medicina que podamos dar y que prevenga que la autofagia decaiga?

Eso es lo que hemos estado haciendo. Hemos diseñado, y no se puede decir que sean medicinas, porque son compuestos químicos, pero se los damos a nuestros ratoncitos y están genial. Llegan al equivalente a 60 años en personas, que son como los 12 o 18 meses de vida del ratón. Viven más, están más sanos y tienen mejor memoria.

¿La autofagia está relacionada también con las enfermedades degenerativas?

En nuestro laboratorio estudiamos procesos neurodegenerativos, como el Alzheimer y el Parkinson, y procesos metabólicos, como la diabetes, la obesidad o la aterosclerosis. Hemos dado compuestos que activan esta vía de limpieza celular. Y vemos que, por ejemplo, la patología de Alzheimer disminuye. [Los ratones] mantienen mejor la memoria. Hay ratones a los que se los llevamos dando el equivalente a 35 años en una persona todos los días y no hay toxicidad. Esto es muy importante porque los tratamientos se van a hacer crónicos. Queremos que sean compuestos muy leves, y ya los hemos licenciado. Einstein se los ha pasado a una compañía, porque ahí es donde yo paro.

Todo esto es la parte genética, pero luego están los hábitos y el estilo de vida ¿Qué pesa más?

Las dos cosas. Con los centenarios siempre decimos: pueden hacer lo que quieran. La mayoría de ellos son fumadores, comen McDonald's, están pegados al sofá todo el día... como tienen buenos genes, se pueden permitir el lujo de hacer eso. El resto somos los que tenemos que preocuparnos. Si entendemos cómo lo hacen, qué modificaciones tienen para que su autofagia dure para siempre, podemos in-

tentar desarrollar intervenciones de conducta o médicas que puedan hacer parecer a un centenario. El mensaje positivo para la población es que no puedes cambiar a tus abuelos, pero sabiendo que vas a tener un 50% determinado por tus genes, puedes utilizar el otro 50% y modularlo con tu comportamiento, con hábitos de conducta, con tratamientos para mantenerte funcional.

¿Qué hábitos pueden proteger la longevidad?

Son las mismas recomendaciones que nos daban nuestras abuelas, cinco cosas muy básicas. La primera es la alimentación. Alimentación equilibrada. En mi generación todos los endocrinólogos estaban obsesionados con que comiésemos muy poquito y muchas veces al día. Y resulta que eso no es beneficioso porque tu autofagia, tu limpieza celular, se activa cuando no comes. Si estás picoteando todo el día la autofagia dice: ¿para qué me voy a activar si tenemos energía suficiente? Porque la autofagia produce energía cuando recicla. La idea es: comiendo lo mismo, darle un descanso al organismo.

Separar las comidas, ¿cuántas horas?

Cualquier recomendación hay que pasarla por el médico. A lo mejor tus niveles de glucosa en sangre y los míos son diferentes. Tú te pones a no comer durante ocho horas y te me caes al suelo y yo puedo aguantar. Las calorías no son tan importantes como separar las comidas. Por ejemplo, ocho horas entre la comida y la cena, y luego un periodo más largo de 16 horas con el tiempo de sueño. En mujeres hay estudios que dicen que es mejor 14 horas. Pero simplemente tener en cuenta que, si tienes un ratillo que no estás dándole al picoteo todos los días, estaría bien. Tampoco hace falta ayunar un día y comer otro, como hace otra gente, simplemente darles un 'break' para que todos los días haya un poco de limpieza.

¿Esto tiene que ver con el ayuno intermitente?

Originalmente la idea de modificar la dieta es porque, hace más de 50 años, se vio experimentalmente que si se reducían las calorías en ratones al 60%, los animales estaban más sanos y vivían más. Pero claro, ¿quién va a hacer eso? Es una reducción súper dramática y no va a ocurrir. Entonces se intenta investigar cuál es el mecanismo por el que esa reducción calórica ayuda. Una de las razones es porque activa la autofagia. Pues vamos a buscar otras formas de activar la autofagia sin tener que contar calorías, por eso lo de separar las comidas. En un laboratorio hicieron un ensayo muy pequeñito en doce personas a las que les dieron un tupper con la misma comida. Un grupo se la podía comer a la hora que quisiera y el otro a horas pautadas. El separar comidas tenía mucho más beneficio en los parámetros que se miraron a nivel metabólico. Hay una base científica: no es solo la autofagia, las mitocondrias también están más contentas porque no necesitan funcionar tanto.

¿Cuáles son las otras cuatro recomendaciones?

Lo segundo sería el sueño. La limpieza a fondo ocurre durante el sueño. Yo siempre pongo el mismo ejemplo acerca de este tema: si tienes una tienda y tienes clientes dentro no te pones a limpiar. Si se te cae un tarro en algún sitio dices: "Hay que limpiar en el pasillo cinco" y haces lo justito. Tú te pones a limpiar cuando cierras la tienda, que ya no hay clientes por medio, y lo haces a fondo. Eso es lo que hacen tus neuronas. Tercero, es el ejercicio. No hay que hacer maratones, pero por lo menos ser activo, evitar la vida sedentaria. Tus músculos tienen un poquito de ruptura cuando te mueves, necesitan energía y eso motiva tu limpieza celular. Cuarto, las relaciones interpersonales, la parte psicológica. En el laboratorio hemos visto lo que el estrés psicológico hace contra la autofagia. Si pones un ratoncito que sea un matón con los otros cuatro, a esos se les baja la autofagia solo del estrés que les genera tener al lado al 'bully' que les va a pegar un mordisco. Durante la pandemia se vio un montón en las personas mayores, el aislamiento de no poder interactuar todos los días con los nietos. Todo eso afectó mucho y aceleró el envejecimiento de muchas personas. Y la quinta es lo que se define como actitud positiva. Hay gente que pierde el tren y es el fin del mundo. Saber manejar un poco de estrés es bueno porque mantiene la autofagia activa.

Algunas de estas intervenciones pueden depender de privilegios económicos. ¿Significa eso que veremos surgir desigualdades en el acceso a un envejecimiento saludable?

Todas estas cosas en realidad son completamente democráticas. Hacer ejercicio es gratis. Dormir es gratis. Separar las comidas es gratis. En este país [Estados Unidos] el problema es que la comida basura es muy barata, mientras que la comida de Whole Foods [cadena de supermercados propiedad de Jeff Bezos famosa por sus productos saludables] es súper cara. Pero si separas las comidas en vez de estar comiendo más de una cada cinco horas, eso ayuda. Y también la parte social y de actitud. Por supuesto, es fácil decirlo y muy difícil hacerlo. Las personas que tienen que trabajar tres turnos porque no ganan suficiente dinero y han de mantener a la familia, obviamente van a dormir menos, pero hay cosas que la gente no piensa que son accesibles y realmente sí están en su mano.

¿Cree que llegaremos a ver terapias aprobadas para ralentizar el envejecimiento?

Aunque el envejecimiento no es una enfermedad, lo que tienen en común muchas enfermedades como la diabetes, la degeneración neuronal y macular o el Alzheimer es el envejecimiento. No se trata de acabar con el envejecimiento, sino cambiarlo para mantenerlo funcional y saludable, y así conseguir prevenir esas enfermedades. Se ha aprobado un estudio llamado TAME con la metformina, una medicina que se lleva dando años a los diabéticos. Lo que vieron es que los diabéticos que la toman viven más que la población general. No lo mismo, más. Eso ha dado la base para poder pensar que este compuesto está haciendo algo más allá de controlar el azúcar en sangre. Durante años van a medir fuerza, vista, función cognitiva, memoria [de 3.000 participantes de entre 65-79 años]. En Singapur también se están haciendo estudios con la acarbosa [otro medicamento contra la diabetes].

¿Vamos a tener una sola intervención que sirva?

Yo creo que no, que vamos a tener un grupo de intervenciones o un grupo de medicinas que pueden tener efecto y tenemos que saber en quién. ¿Quién se beneficia de la metformina? ¿Es gente blanca, gente de color, gente rural, gente urbana? No creo que vaya a haber una pastillita mágica que se pueda tomar todo el mundo. Mi idea del futuro es que cuando llegues a los 50, o lo que te parezca a ti, vayas al médico de cabecera para que te miren los pilares del envejecimiento. Pero necesitamos tener información de la población en general, de cómo cambian cada uno de estos pilares del envejecimiento y, a la vez, información de ensayos clínicos para ver qué funciona en quién.

"No creo que vaya a haber una pastillita mágica que se pueda tomar todo el mundo. El envejecimiento es multifactorial, un 50% lo determinan tus genes, pero el otro 50% podremos modularlo con hábitos y con tratamientos para mantenerte funcional"

"El estrés psicológico y el aislamiento dañan la autofagia. Es el mismo motivo por el que durante la pandemia la falta de contacto humano aceleró el envejecimiento de muchas personas"

Lo que entiendo es que va a tener que haber un tratamiento de tipo holístico.

Esa es la idea, intentar identificar qué es lo que falla. Lo que hemos aprendido es que si mejoras uno de los pilares del envejecimiento, los otros también lo harán. A lo mejor sí van a hacer falta combinaciones, pero no tienes que curar los 12. Si tú empiezas con mejoras en la autofagia, que era lo que tenías 'chungo', pues ya las mitocondrias están más contentas porque hay menos basura, y el ADN va a estar mejor. Esa es la ventaja, que aunque suena a que es mucho, en realidad todo está muy conectado.

Entrevista

ANA MARÍA CUERVO

¿Existe un techo biológico para la longevidad humana? Esto es, si pudiéramos controlar to-

dos estos pilares del envejecimiento.

La edad que algunos sugieren ahora es 150 años, aunque el número casi es lo menos importante. Eso está basado en que la persona que más ha vivido de forma confirmada es 122 años. Si, como dices, conseguimos mejorar todos los pilares, la idea es que todos podríamos llegar a una edad similar sanos o vivir incluso un poco más, pero probablemente no mucho más de eso. Hay gente que dice que podremos vivir 500 años si acertamos con la medicina regenerativa. La idea de los que argumentan que podemos vivir para siempre se basa en la “rejuvenización y reprogramado”: cuando las células se vuelven viejas, hacer reprogramado genético. Hay grupos muy buenos trabajando de forma muy seria y rigurosa en esto, pero hay que ir con mucho cuidado porque hay una línea muy fina entre reprogramar y el cáncer. A gran parte de la gente que estudia en el envejecimiento, incluyéndome a mí, nos preocupa menos el posible techo de años que uno puede vivir, sino alargar el número de años saludables. La idea al modular los pilares del envejecimiento es que podríamos mantener las células funcionales más tiempo, pero de forma realista va a haber un deterioro. Por ejemplo, en los centenarios vemos que, aunque están muy sanos hasta casi el final de su vida, mueren. En parte porque no vivimos completamente protegidos en una burbuja y los factores ambientales siempre van a tener un efecto. Tengo compañeros en el campo del envejecimiento que asemejan esta idea de reparar y rejuvenecer a lo que pasa si le cambias el motor a un coche viejo y le pones uno súper potente y nuevo. Puede que sí que corra más, pero el resto de la estructura del coche, que ya se ha ido desgastando, no resistirá esas velocidades y se le empezarán a caer otras piezas.

O sea, que es más importante permanecer funcionales hasta el final de nuestros días que vivir más años.

Eso siempre lo decimos. 150, 200, vivas lo que vivas, que el día anterior estés escalando el Everest si es lo que quieres hacer. O sea, que seas completamente funcional. Cuando la

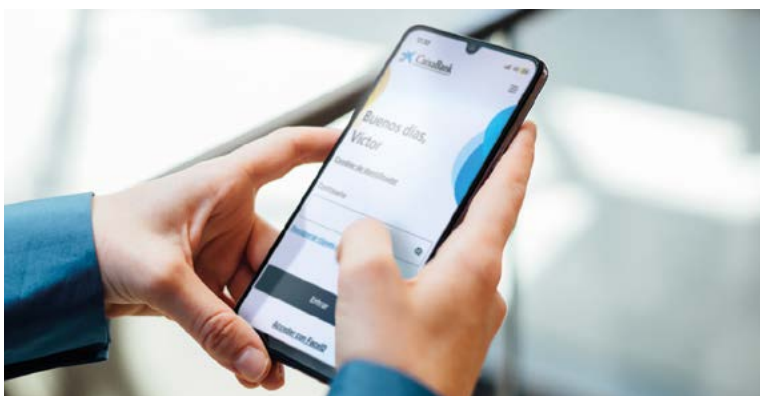
gente se preocupa y dicen: ‘Ah, es que quieren eliminar el envejecimiento’. No, queremos cambiar la forma en la que envejecemos. Vas a llegar a viejo. Todo el mundo llega a viejo, pero si es un viejo que está corriendo maratones y haciendo cosas hasta el último día, mejor.

Como investigadora que lleva toda una vida dedicada a la ciencia de la longevidad, ¿qué opina de que los grandes magnates de Silicon Valley estén obsesionados con el envejecimiento y hagan grandes inversiones en proyectos como Altos Labs?

Altos Labs es gente como nosotros. Hacen investigación tan básica como lo hacemos nosotros. La filosofía que tienen ahora es más aplicada. Toda la investigación cuesta dinero. Tener a estos magnates y esta gente que han pasado de invertir en otras cosas a invertir en salud, es lo de siempre: puede que lo hagan egoístamente, eso yo ya no lo sé, pero lo que se descubra va a beneficiar a todo el mundo. Y, a nivel de tecnología, han traído inteligencia artificial a muchos de nuestros laboratorios, donde antes no teníamos acceso o se han preocupado de hacerlo de acceso abierto. Eso nos está ayudando muchísimo en la investigación también.

¿Qué cambios sociales crees que deberían ir aparejados a vidas más largas, al menos en las sociedades occidentales?

Algo tiene que cambiar. Igual que ya vamos moviendo la edad de jubilación cada vez un poquito más tarde porque somos funcionales más tiempo, va a haber que reinventar mucho el rol de lo que cada uno puede hacer en cada momento de la vida. En Estados Unidos a veces ponen a los abuelitos a hacer voluntariado para decirte buenos días o ayudarte a cosas. Va a haber otro tipo de trabajos. En Japón han diseñado ya dos ciudades experimentales en las que solo viven personas mayores. A nivel de ingeniería, esas ciudades tienen que ser diferentes, porque la movilidad de una persona mayor va a ser siempre diferente. No se va a mover tan rápido, no va a poder con tanto escalón. Pero además también, ¿qué tipo de trabajos tienen que existir para poder crear ciudades que sean sostenibles? A lo mejor no pueden levantar 50 kilos, pero se les enseña a mover un robot que es el que mueve los 50 kilos. Estas realidades van a tener que venir con un cambio, eso está claro.



Cerca de ti para acompañarte en todo lo que importa

En CaixaBank hacemos una banca diferente, basada en la **cercanía** con las personas, la **innovación** constante y el **compromiso social**, que contribuye al bienestar de las personas y al desarrollo del conjunto de la sociedad.

Porque queremos
acompañarte día a día.



El laboratorio de la longevidad

De la sirtuina a la metformina pasando por los senolíticos o los rapálogos... He aquí un glosario para comprender las estrategias, moléculas y tratamientos que pretenden alargar nuestras vidas



Manuel Collado

Investigador del Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC)

Ilustración de **Laura Wächter**



Envejecer es una experiencia universal y también la principal fábrica de enfermedad. Frente a quienes fantasean con la inmortalidad digital o venden promesas de juventud eterna, la gerociencia avanza por un camino más ambicioso: entender los mecanismos biológicos del envejecimiento para atacar de raíz muchas de las patologías que lo acompañan. Porque el deterioro asociado a la edad no es solo el telón de fondo del cáncer, la diabetes o las enfermedades neurodegenerativas, sino uno de sus motores fundamentales. Si logramos intervenir ahí, podríamos reducir de forma simultánea múltiples do-

lencias y, con ellas, buena parte del sufrimiento y la dependencia que marcan la vejez.

Sabemos que el envejecimiento no es un proceso inmutable sobre el cual no es posible actuar. La salud y la longevidad humana han experimentado un enorme cambio en el último siglo, demostrando que hay vías de actuación eficaces que pueden permitirnos alcanzar edades avanzadas en buen estado de salud. Un experimento clave que cambió la forma de entender el estudio de la biología del envejecimiento y la posibilidad de modificarlo se realizó hace ya más de tres décadas. Tras generar mutaciones al azar en una población de gusanos surgían individuos capaces de vivir hasta el doble que sus compañeros. Estudiar qué vías están controladas por esos genes alterados podría permitirnos descifrar por qué envejecemos y darnos pistas sobre posibles tratamientos que emulen lo que las mutaciones genéticas consiguen.

Desde entonces, se han propuesto varias características distintivas del envejecimiento biológico y cada una de ellas se asocia con propuestas terapéuticas particulares. A continuación, repasaremos algunas de las más estudiadas, a veces con resultados prometedores, a veces muy decepcionantes, pero que constituyen la auténtica avanzadilla de las propuestas surgidas de las primeras décadas de investigación sobre el envejecimiento.

Restricción calórica

La intervención antienvejecimiento más ampliamente aceptada, y que parece ser efectiva en multitud de especies, es la restricción calórica. Consiste en reducir sensiblemente la ingesta de calorías sin caer en malnutrición. Puede parecer fácil, pero no lo es y no se debe intentar si no es bajo un estricto control y seguimiento médico.

Además de haberse probado experimentalmente en gusanos, moscas, ratones o simios, hace unos años se realizó un estudio en humanos a los que se les propuso reducir su ingesta de calorías un 25%, el estudio CALERIE. El promedio de reducción calórica conseguido por los participantes se quedó en un 12%, pero tras dos años de intervención los parámetros usados para deducir el envejecimiento biológico, en este caso el estado de metilación del ADN, mostraron una ralentización del ritmo de envejecimiento de entre el 2 y el 3%, lo que equivaldría a una disminución en el riesgo de mortalidad semejante a dejar de fumar. No está mal.

Pese a ello, no parece una medida que se pueda adoptar a nivel poblacional de manera sencilla. Por eso, desde hace

tiempo los investigadores se afanan en tratar de descubrir qué vías metabólicas, qué respuestas de señalización, se activan o bloquean como resultado de la reducción de la ingesta de calorías para tratar de replicar el efecto de manera farmacológica. Además de resultar más cómodo, y por tanto más sencillo de implementar, podría permitirnos obtener el máximo beneficio de esta intervención sin exponerse a los riesgos o daños derivados de alterar la dieta. Para poder desarrollar un fármaco con la capacidad de imitar los efectos positivos de la restricción calórica, primero es necesario identificar la molécula o moléculas que median este efecto y eso supone iniciar una búsqueda basada en ciencia básica.

Sirtuinas. Esta búsqueda obtuvo resultados cuando algunos investigadores apuntaron a las sirtuinas, unos genes que en su versión más sencilla en levaduras parecían estar controlando la longevidad tras la restricción calórica. A la propuesta de las sirtuinas como diana le siguió la idea de que el resveratrol, un polifenol que se encuentra en varios productos de la dieta (entre ellos la uva y su derivado, el vino), era un activador del “gen de la longevidad”.

Algunos recordarán la fiebre por el resveratrol, que en

pastillas, cremas o como suplemento se podía encontrar hasta hace pocas fechas en multitud de productos que se vendían bajo la promesa de conservar la juventud. Las investigaciones que identificaban a las sirtuinas como capaces de conferir prácticamente la inmortalidad y al resveratrol (y al vino) como un activador de las mismas fueron ampliamente desacreditadas por muchos laboratorios que no fueron capaces de replicar esos descubrimientos o que sembraron muchas dudas de su validez.

NAD⁺. Al resveratrol y otros compuestos sintéticos más potentes

que se desarrollaron le siguió la propuesta de la Nicotinamida Adenina Dinucleótido (o NAD⁺) como molécula relevante en la señalización de la restricción calórica. Esta molécula serviría de manera natural como sensor del estado nutricional de la célula y dispararía los mecanismos de defensa que se activan ante la carencia de alimentos y que culminarían en la protección frente al envejecimiento. Entre los mediadores de ese efecto iniciado por el NAD⁺ vuelven a aparecer las sirtuinas.

Al parecer, el NAD⁺ va disminuyendo con la edad y se ha propuesto que una suplementación con NMN (mononucleótido de nicotinamida) o con NR (ribósido de nicotinamida), precursores del NAD⁺, podría ser una estrategia

**Los fármacos
'senolíticos' ya se
están probando
con pacientes
en ensayos
clínicos frente a
la demencia, la
artrosis, la EPOC y el
COVID persistente**

eficaz para restaurar los valores 'juveniles' de esta molécula, ayudando al organismo a activar las vías reparadoras del envejecimiento. Siguen sin existir evidencias en humanos de que esta propuesta sea viable, suficientemente segura ni eficaz.

Metformina. Originalmente desarrollada como fármaco eficaz en el control de la glucosa en pacientes de diabetes tipo 2, los estudios en animales, y algunas observaciones en humanos, apuntan a una posible actividad promotora de la salud a edad avanzada de la metformina. Su mecanismo de acción no está del todo claro, pero parece que de nuevo interviene en el control del estado metabólico de las células, promoviendo rutas de señalización que favorecen la reparación y el mantenimiento celular. La metformina activa una enzima llamada AMPK (proteína quinasa activada por AMP), que regula el metabolismo energético además de favorecer la 'autofagia'. Este proceso de autofagia viene a ser el mecanismo de limpieza y reciclaje de componentes celulares dañados y es clave en el mantenimiento de la salud celular. Se ha demostrado que eliminar la basura celular ayuda a mantener en buen estado a las células y hacerlo aprovechando y reusando sus componentes es energéticamente saludable.

Existe una ambiciosa propuesta para llevar a cabo un amplio estudio en humanos para tratar de determinar hasta qué punto la metformina es capaz de producir un retraso en el desarrollo o la progresión de enfermedades crónicas relacionadas con la edad. El denominado estudio TAME seguirá a 3.000 personas de entre 65 y 79 años sanas que tomen metformina sin padecer diabetes tipo 2.

Rapamicina. Una intervención antienvejecimiento que cuenta con muchos defensores se basa en el uso del fármaco inmunosupresor rapamicina. Se trata de un fármaco que originalmente se desarrolló para mantener inactivo el sistema inmunitario de los pacientes que debían recibir un trasplante, evitando con ello el rechazo del nuevo órgano trasplantado. La rapamicina inhibe a una proteína clave en el control del estado nutricional de las células, la proteína mTOR. Esta proteína es un nudo del entramado molecular que debe decidir si favorecer el crecimiento, porque las condiciones son favorables con abundancia de nutrientes, o si por el contrario debe disminuir la actividad y favorecer el estado de mantenimiento y reparación por escasez de alimento, activando, por ejemplo, la autofagia ya mencionada. El ayuno inhibe mTOR y tratar con rapamicina sin restringir los alimentos engañaría a la célula, haciéndola creer que se encuentra en un estado de privación.

Pese a que los defensores de la rapamicina como molécula antienvejecimiento aseguran que las dosis a las que se utilizaría con este fin son inferiores a las empleadas en la clínica cuando se busca inmunosupresión, sería conveniente encontrar nuevos fármacos capaces de replicar el efecto

antienvejecimiento sin causar efectos secundarios indeseados. Para ello se ha iniciado la búsqueda de los denominados 'rapálogos', homólogos de la rapamicina, que en este momento ya se están comenzando a estudiar en poblaciones humanas.

Senescencia celular

Hace ya seis décadas, el investigador del Instituto Wistar de Filadelfia Len Hayflick, describió que las células humanas no son inmortales y que cuando han experimentado un cierto número de divisiones celulares cesan en su capacidad de dar lugar a células hijas entrando en una especie de letargo celular que denominó 'senescencia celular'. Las únicas células humanas dotadas de inmortalidad son las células germinales que transmiten el mensaje genético de generación en generación, además de las células tumorales, que en su desquiciado camino hasta convertirse en células malignas deben perder los mecanismos básicos de control celular y entre ellos, el de la senescencia.

Décadas de investigación posterior han permitido entender mejor esta defensa básica de nuestras células. Cuando una célula recibe una agresión que daña componentes esenciales, por ejemplo el mensaje genético, utiliza dos vías para impedir que las alteraciones causadas puedan perpetuarse y expandirse. La primera, y más inmediata y drástica, es quitarse de en medio sacrificándose por el bien común en lo que se denomina una respuesta de 'apoptosis'.

Una vía alternativa, más sutil y completa, es entrar en ese letargo celular que caracteriza a la senescencia. Las células frenan toda posibilidad de volver a dividirse y al mismo tiempo montan una compleja respuesta que implica expulsar al exterior toda una gama de moléculas señalizadoras que, según empezamos a entender, promueven la reparación y regeneración del tejido en el que se encuentran.

Estas secreciones tienen un papel positivo cuando la respuesta es adecuada y el organismo es plenamente funcional, pero parece que al envejecer comenzamos a acumular demasiadas de estas células senescentes en nuestros tejidos. Las secreciones de estas células senescentes que se apilan en nuestro organismo comienzan a generar señales aberrantes de inflamación y reparación que dañan nuestros órganos causando inflamación crónica y procesos de fibrosis que son característicos del envejecimiento y que no permiten a nuestro organismo funcionar correctamente.

En la última década, la investigación destinada a desarrollar terapias que tienen como objetivo a las células senescentes, o senoterapia, ha experimentado un enorme auge, en buena parte debido a los espectaculares resultados obtenidos por la investigación básica. Se han desarrollado animales modificados genéticamente que simulan el efecto de una terapia que fuese capaz de limpiar de células senescentes el organismo mientras este envejece. Como

resultado, los animales vivieron más tiempo en mejor estado de salud. Ratones de edad avanzada mostraban una actividad y un aspecto propios de ratones mucho más jóvenes.

Senolíticos. Sustentándose en los prometedores resultados obtenidos con animales modificados genéticamente, muchos laboratorios se lanzaron a la búsqueda de compuestos capaces de inducir la muerte celular específica de las células senescentes, los denominados 'senolítico'. Para ello, se estudian las vulnerabilidades desarrolladas por estas células para atacar debilidades que no muestran las células activas del organismo. Estas búsquedas, más o menos racionales o más o menos azarosas, han permitido identificar un puñado de moléculas que podrían desarrollarse en el futuro como fármacos senolíticos. Algunos de ellos se encuentran ya en fase de estudio en ensayos clínicos con pacientes, en donde deberán demostrar su seguridad y eficacia para convertirse en potenciales fármacos a nuestra disposición. Compuestos naturales como la quercetina o la fisetina y fármacos aprobados para otras indicaciones como el dasatinib son algunos de los senolíticos que se están ensayando en la actualidad frente a demencia, artrosis, EPOC, y COVID persistente.

Senomórficos. Una alternativa al desarrollo de compuestos que matan a las células senescentes es el de moléculas capaces de alterar ese estado para convertirlo en inocuo, o senomórficos. Puesto que los efectos perjudiciales causados por estas células derivan de sus secreciones al entorno celular, se han propuesto varias moléculas capaces de bloquear con precisión las vías moleculares implicadas en promover las secreciones. Varias de estas moléculas resultan ser compuestos anti-inflamatorios que bien podrían ejercer un efecto terapéutico mediante una actividad senomórfica.

Terapias CAR-T. Una vía experimental que aprovecha el enorme éxito del desarrollo de la inmunoterapia frente al cáncer es la de la generación de células CAR-T que reconozcan y eliminen células senescentes. Del mismo modo que los tumores se esconden del sistema inmunitario para no ser reconocidos y destruidos por este, durante el envejecimiento las células senescentes parecen poder acumularse porque no son debidamente eliminadas por nuestras propias defensas. Descubrir las y hacerlas visibles permitiría un control más eficaz y natural de su acumulación, reduciendo su efecto perjudicial. Para ello, se han modifica-

do linfocitos T de ratón para forzar el reconocimiento de una proteína expuesta en el exterior de las células senescentes, la proteína uPAR. Esta proteína funcionaría a modo de bandera que marcaría a esas células como senescentes y por tanto como dianas de la acción de las CAR-T anti-uPAR.

Los resultados en ratón son espectaculares, los animales viven más tiempo en mejor estado de salud. Un reto sin embargo al que se enfrenta esta estrategia es que requiere de la identificación de una proteína verdaderamente única en la superficie de las células senescentes. De lo contrario nos arriesgaríamos a eliminar células que puedan ser valiosas y que no sean senescentes. Además, la aplicación de una terapia CAR-T no está exenta de dificultades técnicas, es muy costosa e implica unos enormes riesgos que habría que sopesar frente a los potenciales beneficios.

Reprogramación celular

Cuando el investigador británico recientemente fallecido, John Gurdon, demostró que era posible trasplantar la información genética de una célula diferenciada, especializada en una función concreta, a un oocito al que previamente se le había eliminado su propia información, y que esa célula, implantada en una nueva rana 'madre de alquiler', era capaz de dar lugar a todo un nuevo organismo genéticamente idéntico a la célula de origen, se demostró que la identidad celular era reversible. Frente al dogma de que el proceso que conduce a las células embrionarias pluripotentes a diferenciarse para desarrollar todas las sagas celulares que conforman el embrión y posteriormente el organismo adulto era irreversible, Gurdon demostró que existía la posibilidad de emprender el camino a la inversa. Pero no solo revertimos el estado de diferenciación celular, sino que además rejuvenecemos por completo a la célula, devolviéndola al minuto cero de su existencia. Estos descubrimientos fueron posteriormente replicados en el experimento que dio lugar a la archifamosa oveja Dolly, que por ser un mamífero y tener nombre tuvieron una enorme repercusión en todo el mundo.

Ya en la primera década de los años 2000, el investigador japonés Shinya Yamanaka demostró que era posible reproducir este fenómeno de 'reprogramación celular' en células en cultivo en el laboratorio empleando para ello únicamente cuatro genes: Oct4, Sox2, Klf4 y Myc (u OSKM). Los descubrimientos de Gurdon y Yamanaka los llevaron a compartir el Nobel de Medicina en 2012, un premio que

El Nobel de 2012 a Shinya Yamanaka por sus avances en 'reprogramación celular' abrió expectativas en terapia celular y regenerativa que no se han cumplido

parecía augurar enormes avances en terapia celular y regenerativa, pero que aún hoy en día tratamos de aplicar a la clínica de manera segura y eficaz.

Mientras tanto, la investigación en reprogramación celular con factores genéticos definidos continuó avanzando y un grupo español comandado por Manuel Serrano demostró que la expresión de estos genes en un ratón era capaz de desdiferenciar por completo las células del organismo hasta convertirlas en pluripotentes embrionarias, lo cual es asombroso pero poco práctico, porque las células embrionarias crecen como un tumor benigno denominado teratoma. Posteriormente un grupo chino demostró que los cuatro genes empleados por Yamanaka podían ser sustituidos por siete compuestos químicos. Y finalmente, un investigador español, Alejandro Ocampo, trabajando en el laboratorio dirigido por otro español, Juan Carlos Izpisua Belmonte, en el Instituto Salk de La Jolla en California, demostró que, si se permitía la expresión de los factores OSKM de manera breve y cíclica, sin llegar a causar desdiferenciación, en un ratón que sufría de envejecimiento prematuro, los animales vivían más tiempo y en mejor estado de salud.

Este resultado es espectacular y se ha reproducido después en animales envejecidos de manera natural. La sugerente idea de que podemos realizar un tratamiento sobre nuestras células envejecidas y devolverlas a una edad juvenil implica la posibilidad no ya de retrasar o ralentizar el envejecimiento, sino de un verdadero rejuvenecimiento. Con todo, dominar el procedimiento con exactitud para evitar efectos indeseados derivados de una desdiferenciación que lleve a las células a perder su identidad (y su función) y conseguir únicamente un borrado de las marcas de la edad parece aún ciencia ficción. O no.

Una posibilidad es aplicar estos compuestos químicos que demostraron ser capaces de sustituir a los genes de Yamanaka, los OSKM. Y dar con una combinación que permita únicamente replicar el beneficio del borrado de la edad sin alterar la identidad celular. Un sueño científico quizás no tan lejos de nuestro alcance.

Mientras tanto, grandes fortunas de Silicon Valley han movilizado recursos para invertir en esta dirección, creando Altos Labs con el objetivo de impulsar la investigación en reprogramación celular para tratar de entender mejor este proceso y derivar de ese conocimiento una posible aplicación que nos permita plantear terapias verdaderamente rejuvenecedoras.

Otros

Existen muchas otras propuestas más o menos fundamentadas. En algunos casos, viejas ideas que nunca lograron asentarse con datos robustos y resultados contundentes, lo que les ha hecho ir perdiendo adeptos. Otras son hipótesis aún poco desarrolladas.

Antioxidantes. La vieja idea de que el envejecimiento es básicamente una cuestión de oxidación y que atiborrarse a antioxidantes a través de la dieta y mediante suplementos nos iba a permitir combatirlo se encuentra en los últimos años bastante desacreditada. La relación entre los radicales de oxígeno, la oxidación y el envejecimiento, y en general con los procesos patológicos, parece bastante compleja y no se sustenta en una idea simple de causa-efecto sobre la que poder actuar.

Telómeros. Las estructuras que protegen los extremos de nuestros cromosomas, los telómeros, prometían guardar el secreto de por qué envejecíamos y eran muchos los laboratorios empeñados en conseguir terapias que permitiesen reparar y mantener su longitud intacta para impedir el envejecimiento. Existen sin embargo muchas dudas con respecto a la generalidad de estas hipótesis, lo que ha llevado a cierta decepción en el campo. Pese a ello, hay iniciativas encaminadas a aprovechar nuestro conocimiento de la dinámica telomérica con la intención de derivar terapias para enfermedades del envejecimiento concretas que parecen contar con mayor evidencia de la implicación de los telómeros en su patología.

Microbiota / probióticos. Estamos en una era en la que se suceden grandes descubrimientos relacionados con la enorme contribución e influencia de la microbiota a numerosos procesos relacionados con la salud y la enfermedad, y el campo del envejecimiento no está exento de su cuota de resultados sorprendentes sobre lo que alterar la microbiota puede lograr. Parece claro que alterar los microorganismos que comparten nuestro cuerpo tiene una enorme influencia en nuestra longevidad, pero aún estamos lejos de entender de qué modo y cómo podemos actuar sobre ello en nuestro provecho. El chocante experimento en el que se dio de comer excrementos de peces longevos a peces de vida corta para obtener una mayor longevidad apunta hacia un posible tratamiento mediante probióticos que permitan establecer una microbiota que nos ayude a vivir más tiempo en mejor estado de salud.

Parabiosis. Son experimentos basados en el intercambio de plasma sanguíneo (plasmaféresis), más propios de películas inspiradas en la historia de Frankenstein. Al compartir la circulación sanguínea de animales jóvenes con la de animales viejos se han descrito los efectos rejuvenecedores de factores presentes en la sangre joven. Existe una contribución relacionada con la dilución de factores negativos presentes en la sangre del organismo envejecido, pero también hay un aporte de factores rejuvenecedores presentes en la sangre del organismo joven. Pese a una intensa búsqueda de tales factores, todavía desconocemos cómo funcionan y mucho menos aún si funcionarían en humanos y cuáles son los riesgos asociados.

A grandes preguntas, respuestas realistas (y científicas)

¿Existe un límite biológico infranqueable para la vida humana o los avances tecnológicos nos permitirán seguir ampliando nuestra longevidad? Cinco expertos responden a esa y otras preguntas cruciales para la ciencia del envejecimiento



Antonio Martínez Ron

Periodista científico y escritor. Jefe de ciencia en elDiario.es

Durante el último siglo, la humanidad ha experimentado una auténtica revolución que ha disparado la esperanza de vida de forma sin precedentes. Sin embargo, la ciencia se enfrenta ahora a una gran incógnita: ¿existe un límite biológico infranqueable para la vida humana o los avances tecnológicos nos permitirán seguir ampliando nuestra longevidad? Para arrojar luz sobre esta y otras grandes preguntas, hablamos con cinco investigadores españoles que lideran laboratorios de referencia en España y el Reino Unido.

Juan Carlos Acosta, Sofía Ferreira, Daniel Muñoz Espín, Ana O’Loghlen y Jesús Gil coinciden en que un aumento de la esperanza de vida que no vaya acompañado de una mejora proporcional en la salud supondría un fracaso, generando un incremento de la fragilidad, el sufrimiento y una presión insostenible para los sistemas sociales y sanitarios.

El esfuerzo de la biomedicina se centra en promover un ‘envejecimiento saludable’, abordando las raíces biológicas de la vejez para evitar que los últimos años de vida estén marcados por el declive cognitivo, el cáncer y la dependencia.

“Un riesgo es la generación de falsas expectativas en un ámbito con implicaciones éticas, morales y sociales”



Juan Carlos Acosta

Investigador del Instituto de Biomedicina y Biotecnología de Cantabria (IBBTec)

Juan Carlos Acosta (Girona, 52 años), investigador del Instituto de Biomedicina y Biotecnología de Cantabria (IBBTec), estudia en su laboratorio uno de los factores que contribuyen al envejecimiento: la senescencia celular, centrando sus consecuencias sobre todo en el cáncer. El objetivo final del trabajo de su equipo es potenciar los efectos antitumorales de la senescencia y, al mismo tiempo, limitar sus efectos negativos asociados al envejecimiento.

1 No sabemos a ciencia cierta si existe un límite real para la esperanza de vida humana. Durante

Las grandes preguntas de la longevidad

muchos siglos, la esperanza de vida al nacer se mantuvo en torno a los 30 años, en gran medida debido a la elevada mortalidad infantil. Sin embargo, en el último siglo estamos viviendo una auténtica revolución en la expansión de la esperanza de vida. Este aumento no se debe a un descubrimiento puntual, sino que es el resultado de múltiples avances científicos, médicos, sociales y de infraestructura que, de forma acumulativa, han ido mejorando las condiciones de vida. Sin embargo, no sabemos si esta tendencia puede prolongarse indefinidamente o si existe un límite más allá del cual los avances médicos ya no logren aumentar significativamente la esperanza de vida.

2 El envejecimiento no es una enfermedad. Sé que catalogarlo como tal tiene un valor pragmático y puede ayudar a enfocar la investigación hacia el desarrollo de terapias que mejoren el bienestar durante la vejez, pero el envejecimiento forma parte natural de nuestro ciclo vital. Incluso si se desarrollan terapias capaces de extender la esperanza de vida, seguirá siendo una característica inherente a nuestra biología. Por ello, prefiero hablar de envejecimiento saludable frente a envejecimiento patológico, centrando el foco en el alargamiento de la salud y del bienestar.

3 La mayor limitación de la investigación en envejecimiento es la propia complejidad del proceso, porque es un fenómeno multifactorial, y profundizar en uno de sus componentes no garantiza necesariamente una comprensión ni una intervención eficaz a nivel holístico del organismo. Otra gran limitación es la forma en la que medimos el envejecimiento. En los últimos años se han desarrollado herramientas muy interesantes, como

- 1** ¿Cuántos años podremos llegar a vivir los humanos? ¿Existe un límite?
 - 2** ¿Es el envejecimiento una enfermedad?
 - 3** ¿Qué limitaciones fundamentales tiene la investigación en este área?
 - 4** ¿Puede aumentar la esperanza de vida sin mejorar la calidad de vida?
 - 5** ¿Qué implicaciones tendrá en la salud pública y la sociedad el alargamiento de la esperanza de vida?
 - 6** ¿En qué área concreta está investigando en su laboratorio?
 - 7** ¿Cuál es el avance más relevante que ha visto en los últimos diez años?
- los llamados relojes epigenéticos. Sin embargo, esto entraña un riesgo: al simplificarlo a una medición concreta, podemos acabar desarrollando estrategias que mejoren ese marcador sin que tenga consecuencias reales sobre el envejecimiento en toda su complejidad. Existen también limitaciones éticas y conceptuales relacionadas con el uso de modelos animales. Muchos de los descubrimientos clave se han realizado en organismos modelo que permiten una enorme capacidad de intervención experimental, pero cuyo envejecimiento no reproduce plenamente la complejidad del envejecimiento humano. Otro riesgo importante es la

generación de falsas expectativas en un ámbito con profundas implicaciones éticas, morales y sociales. El ser humano siempre ha sentido fascinación por la inmortalidad y el rejuvenecimiento, desde la búsqueda del elixir de la eterna juventud hasta mitos como el de Fausto. La investigación en envejecimiento se mueve con facilidad en esa frontera, lo que exige una comunicación especialmente responsable. Finalmente, existen limitaciones técnicas y prácticas. Los estudios en envejecimiento son, por definición, largos y costosos, lo que entra en conflicto con el modelo actual de investigación científica, que premia la productividad rápida y los resultados a corto plazo.

4 La esperanza de vida puede aumentar sin que lo haga necesariamente la calidad de vida. De hecho, esta es una de las grandes preocupaciones de las sociedades actuales. Desde el siglo XX estamos inmersos en una auténtica revolución de la esperanza de vida, en la que el número de años que vivimos ha aumentado de forma notable. Sin embargo, este incremento no siempre ha ido acompañado de una mejora equivalente en los años vividos con buena salud. Como consecuencia, una parte creciente de la población pasa más tiempo conviviendo con enfermedades crónicas y degenerativas, lo que puede traducirse en mayores niveles de dependencia, discapacidad o soledad. Por ello, desde mi punto de vista, el objetivo debería ser mejorar la calidad de vida durante la vejez, poniendo el foco en el bienestar y la salud, más que en la mera prolongación de la vida. Desde la biomedicina moderna, una posible contribución a este objetivo pasa por abordar las raíces biológicas comunes de estas enfermedades, y desarrollar intervenciones con el fin de promover un envejecimiento más saludable y sostenible. ►►►

Las grandes preguntas de la longevidad

►►► **5** Un aumento de la esperanza de vida que no vaya acompañado de una mejora proporcional de la salud y el bienestar durante la vejez supone un incremento de la carga asistencial asociada a la dependencia, la discapacidad y la soledad. En última instancia, esto puede traducirse en un aumento del sufrimiento y una disminución de la calidad de vida, además de generar una presión creciente sobre los sistemas sanitarios y sociales, difícilmente sostenible, tanto en términos económicos como de bienestar colectivo. Por otro lado, si los avances científicos y tecnológicos logran mejorar de forma efectiva la salud y la calidad de vida de la población, el resultado neto natural será un aumento positivo de la esperanza de vida. Esto es algo que, en cierta medida, ya está ocurriendo en sociedades con sistemas de salud y bienestar social avanzados. Pequeños avances en la prevención y el tratamiento de enfermedades concretas, como el cáncer u otras patologías asociadas al envejecimiento, así como intervenciones dirigidas a las raíces biológicas del envejecimiento, pueden tener un impacto significativo en la salud global y permitir que más personas se acerquen a edades muy avanzadas en buenas condiciones.

Sin embargo, es importante considerar también el impacto social y ético de estos avances. A día de hoy ya existen importantes desigualdades en esperanza de vida entre distintas regiones del mundo. La posibilidad de que futuras intervenciones biomédicas capaces de mejorar de forma notable la salud y la longevidad solo estén al alcance de una parte de la población podría acentuar aún más estas desigualdades, tanto a nivel local como global. Por ello, el desarrollo de este tipo de avances en biomedicina debería abordarse desde una perspectiva científica, pero acompañada también

1 ¿Cuántos años podremos llegar a vivir los humanos? ¿Existe un límite?

2 ¿Es el envejecimiento una enfermedad?

3 ¿Qué limitaciones fundamentales tiene la investigación en este área?

4 ¿Puede aumentar la esperanza de vida sin mejorar la calidad de vida?

5 ¿Qué implicaciones tendrá en la salud pública y la sociedad el alargamiento de la esperanza de vida?

6 ¿En qué área concreta está investigando en su laboratorio?

7 ¿Cuál es el avance más relevante que ha visto en los últimos diez años?

de consideraciones éticas y socioeconómicas, con el objetivo de promover una vida lo más larga y saludable posible para el conjunto de la sociedad, y no solo para una minoría.

6 En nuestro laboratorio estudiamos uno de los factores que contribuyen al envejecimiento: la senescencia celular, y analizamos sus consecuencias sobre todo en el cáncer. La senescencia celular es un estado de envejecimiento prematuro de las células como consecuencia de la acumulación de daño irreversible. Durante mi etapa posdoctoral en Londres, mi trabajo contribuyó al descubrimiento de que las células senescentes adquieren un carácter inflamatorio, conocido hoy como el

SASP (Senescence-Associated Secretory Phenotype, o fenotipo secretor asociado a senescencia). Además, demostramos que este estado senescente puede transmitirse a células vecinas a través de este fenotipo secretor, de forma similar a una infección. Por este motivo, a veces se hace referencia a estas células como 'células zombi', ya que son células dañadas que pueden inducir ese mismo estado en células normales. Sabemos que las células senescentes se acumulan con la edad y contribuyen al desarrollo de enfermedades asociadas al envejecimiento. Sin embargo, también cumplen funciones beneficiosas, ya que actúan como una barrera frente al cáncer al impedir la expansión de células potencialmente tumorales. En nuestro laboratorio estamos especialmente interesados en comprender esta función antitumoral, cómo se activa y cómo podría aprovecharse con fines terapéuticos.

Otro de nuestros intereses es entender cómo se regula el componente inflamatorio de estas células. Muchos de los mecanismos implicados en esta regulación son similares a los sistemas de detección de microorganismos patógenos que activan la respuesta inmunitaria. Nuestra investigación ha sido pionera en el estudio de la relación entre la senescencia celular, la inflamación y el sistema de detección de patógenos inmunitario.

El objetivo final de nuestro trabajo es poder manipular estas características para potenciar los efectos antitumorales de la senescencia y, al mismo tiempo, limitar sus efectos negativos asociados al envejecimiento. Además, estamos desarrollando estrategias para eliminar de forma selectiva las células senescentes mediante terapias senolíticas, utilizando herramientas de inteligencia artificial para identificar nuevos compuestos con este potencial.

7 Creo que uno de los avances más relevantes de la última década en el campo del envejecimiento ha sido la consolidación y el desarrollo del concepto de que el envejecimiento celular es, al menos en parte, reversible mediante la reprogramación celular parcial.

Esta idea ha cambiado definitivamente nuestra forma de entender el envejecimiento y está en la base de muchos de los nuevos planteamientos y estrategias antienvjecimiento, así como de la propuesta de tratar el envejecimiento como potencialmente modificable desde el punto de vista terapéutico.

Aunque se trata todavía de un campo en desarrollo, todos estos avances han abierto la posibilidad de pensar en el rejuvenecimiento de tejidos y, quizá en el futuro, de organismos completos, algo que hasta hace muy poco parecía ciencia ficción.

En nuestro ámbito específico de la senescencia celular, algunos de los descubrimientos fundacionales ocurrieron hace más de diez años, cuando se demostró que la senescencia no era un artefacto de cultivo celular, sino un proceso que tiene lugar en los organismos vivos, y que estas células adquieren un fenotipo inflamatorio con importantes consecuencias fisiológicas y patológicas.

Sin embargo, durante la última década se han producido avances clave, como la demostración de que la eliminación de células senescentes en modelos animales mejora la salud durante el envejecimiento, lo que ha impulsado de forma decisiva el desarrollo del campo de los senolíticos, estos compuestos que limpian el organismo de células zombis.

“Vivir mas años pero mas frágil, o dependiente o enfermo no es progreso”



Sofía Ferreira González

Investigadora de la Universidad de Edimburgo

Sofía Ferreira González (Salamanca, 39 años) investiga para lograr aumentar la capacidad de regeneración en la población envejecida. En su equipo de la Universidad de Edimburgo se proponen adaptar el cuerpo humano a la biología de especies con una regeneración excepcional. Y lo están haciendo trabajando con el ‘spiny mouse’ (ratón espinoso egipcio), que es el único mamífero capaz de desprenderse de grandes porciones de piel para escapar de depredadores y regenerarlas después con una mínima cicatriz.

1 No creo que haya un límite biológico “duro” claramente definido, pero sí hay límites prácticos impuestos por la tecnología actual y nuestra organización social. Creo que las terapias que se están desarrollando (reprogramación celular, etc) nos permitirán vivir más tiempo, pero tenemos limitaciones muy serias con respecto a nuestro sistema de trabajo y jubilación (si vivimos hasta los 150, ¿cuándo empezamos o dejamos de trabajar?), nuestra demografía (más longevidad podría implicar más presión sobre recursos, medio ambiente...) y temas legales (qué hacemos con nuestros seguros y pensiones, edad legal...)

Yo creo que longevidad radical solo puede ser viable si va acompañada de regeneración. Vivir más años, pero más frágil sería un desastre económico y humano; aunque vivir más años sanos, productivos y autónomos podría ser una enorme ventaja colectiva.

2 No, para mí es un proceso natural. Lo cual no quita que no sea un proceso que pueda modificarse para vivir más años con mejor salud y menos enfermedades.

3 Muchas. Ausencia de marcadores biológicos claros y estandarizados, modelos animales que no reflejan completamente la biología humana y la dificultad práctica de evaluar intervenciones (si tuviéramos que esperar 50 años para ver si una droga aumenta la esperanza de vida en 10, sería imposible). Además, creo que muchas de estas discusiones se abordan solamente desde un punto de vista biológico, sin un marco interdisciplinar que integre factores legales, demográficos y sociales, y eso es esencial. ►►►

▶▶▶ **4** Eso no tiene ningún sentido. Vivir mas años pero más frágil, o dependiente o enfermo no es progreso.

5 Muy serias. Qué hacemos con el modelo de trabajo vigente y con los niveles de población mundial (los recursos del planeta son finitos...). Qué pasa con el sistema sanitario y las estrategias de prevención y cuidado a largo plazo. Y, sobre todo, quién va a tener acceso a estas terapias.

6 Nos centramos en investigar cómo aumentar la capacidad de regeneración en la población envejecida. Por ejemplo, la cicatrización de la piel es mucho mas lenta en personas mayores, algo que está documentado desde la Segunda Guerra Mundial. Nosotros proponemos adaptar el cuerpo humano a la biología de especies con una regeneración excepcional. Seguramente estés pensando en ajolotes, pero estas son especies evolutivamente muy alejadas de los mamíferos, lo que limita la transferencia directa de sus mecanismos a los humanos. Por eso estamos trabajando con el *spiny mouse* (*Acomys cahirinus*) [ratón espinoso egipcio], el único mamífero capaz de desprenderse de grandes porciones de piel para escapar de depredadores y regenerarlas después con mínima cicatriz, y recuperando el pelo (y lo hace durante toda su vida). Esto indica una verdadera regeneración y no una simple reparación (en las cicatrices humanas el pelo no vuelve a crecer). Nuestro objetivo es aprovechar esta biología para mejorar la regeneración en personas mayores.

7 Para mí, el avance de las técnicas que nos permiten estudiar todos estos mecanismos a nivel molecular. Todos estos análisis computacionales van a revolucionar la manera en la que estudiamos la biología del envejecimiento.

"El gran reto sería reparar el cerebro ¿Para qué querríamos vivir más si desarrollamos Alzheimer o demencia?"



Daniel Muñoz Espín
Investigador de la Universidad de Cambridge (Reino Unido)

Daniel Muñoz Espín (Madrid, 49 años) trabaja en el Departamento de Oncología de la Universidad de Cambridge (Reino Unido), y estudia los mecanismos moleculares y los procesos celulares que regulan el envejecimiento y el cáncer. Ambos procesos están directamente asociados, porque el envejecimiento aumenta de manera dramática el riesgo de padecer la mayoría de enfermedades oncológicas.

1 Sí, claro que existe. Como cualquier otro ser vivo estamos sujetos a un diseño 'imperfecto' que viene dictado por nuestro código

genético, la secuencia heredada de nuestro genoma, y también otros factores que modifican la expresión de los genes y la capacidad de reparar el daño al que estamos sometidos a diario. El límite biológico en humanos está en alguna cifra cerca de los 125 años para las mujeres y

un máximo de alrededor de 120 años en los hombres en condiciones ideales. Este sería nuestro límite de longevidad biológica, sin ningún tipo de intervención médica o farmacológica. La medicina regenerativa está avanzando de manera importante en el tratamiento de las enfermedades crónicas. Si desarrollamos estrategias terapéuticas para la reparación, regeneración y rejuvenecimiento de tejidos, o desarrollamos órganos y dispositivos bioartificiales, estos límites de longevidad podrían ser incrementados. Aunque el gran reto sería reparar el órgano más complejo y que nos

define como personas: el cerebro. ¿Para qué querríamos vivir más si a los 70 u 80 años desarrollamos Alzheimer o demencia?

2 No, el envejecimiento es un proceso común y natural en todos los seres vivos. Sin embargo, sí se trata del mayor factor desencadenante de enfermedades que conocemos, por encima del tabaco, el alcohol, el sedentarismo, la obesidad o las drogas.

3 En primer lugar, de carácter ético. Al ser un proceso tan complejo resulta difícil tener modelos celulares o de cultivo para recrearlo y estudiarlo, así que necesitamos modelarlo con otros seres vivos. En segundo lugar, el tiempo. Necesita-

- 1 ¿Cuántos años podremos llegar a vivir los humanos? ¿Existe un límite?
- 2 ¿Es el envejecimiento una enfermedad?
- 3 ¿Qué limitaciones fundamentales tiene la investigación en este área?
- 4 ¿En qué área concreta está investigando en su laboratorio?
- 5 ¿Cuál es el avance más relevante que ha visto en los últimos diez años?

mos obtener resultados en periodos de tiempo razonables así que, irónicamente, utilizamos organismos con una esperanza de vida corta comparada con la nuestra (que se hacen viejos pronto), digamos que en un rango variable desde unos días o semanas hasta uno o dos años, dependiendo del modelo. No podemos permitirnos esperar 20 años a que un animal envejezca y luego hacer nuestro experimento, el proceso resultaría demasiado lento y costoso. Aunque algunos de estos seres vivos comparten el 99% de genes con el ser humano y una identidad de entre el 85-90% en regiones codificantes conservadas del genoma, todo el mundo comprende que presentan diferencias anatómicas y fisiológicas bastante acusadas con nosotros. Lo ideal sería utilizar primates, pero los animales en la naturaleza no envejecen como el ser humano y tampoco tienen acceso a un sistema sanitario. Así que no podemos usar animales salvajes para estudiar el envejecimiento. Por otro lado, el uso de primates en laboratorio conlleva problemas éticos evidentes. En tercer lugar, el hecho de que estudiemos modelos

animales en condiciones muy controladas en animalarios hace que, a diferencia de nosotros, no estén expuestos a condiciones medioambientales dañinas. Por último, una limitación crucial es la financiación. Los experimentos en envejecimiento son extremadamente costosos, incluso con modelos animales simples.

4 Estudia los mecanismos moleculares y los procesos celulares que regulan el envejecimiento y el cáncer. Ambos procesos están directamente asociados, porque el envejecimiento aumenta de manera dramática el riesgo de padecer la mayoría de enfermedades oncológicas. Uno de estos procesos celulares es la senescencia, que no es otra cosa que células dañadas que no pueden ser reparadas que se acumulamos en todos nuestros tejidos a medida que envejecemos. A las células senescentes se las conoce también como células 'zombi', porque no funcionan bien. En 2023, en colaboración con el laboratorio del Profesor Martínez-Barbera (University College London) descubrimos que hay células del sistema inmune que cuando se vuelven senescentes, en lugar de digerir microorganismos pasan a jugar un papel crucial estimulando la aparición del cáncer de pulmón porque pasan a secretar proteínas que inhiben el sistema inmune. Si eliminamos estas células inmunes aberrantes con fármacos anti-senescentes, prevenimos el desarrollo del cáncer de pulmón en ratones. Más recientemente, en un estudio que acabamos de publicar en la revista *Nature Aging*, hemos descubierto que las quimioterapias, además de matar las células tumorales, generan también que algunas células cancerosas se vuelvan 'zombis' y comiencen a secretar factores pro-tumorigénicos que hacen que las células tumorales que no se han eliminado con el

tratamiento se vuelvan aún más malignas y originen rebrotes de la enfermedad. La buena noticia es que si utilizamos un fármaco anti-senescente en combinación con la quimioterapia en modelos animales, la respuesta terapéutica es significativamente más eficaz. Con este conocimiento preclínico, estamos desarrollando algunos fármacos anti-senescentes más poderosos y específicos, evitando toxicidades, y también sensores y técnicas de imagen para la detección de las lesiones senescentes. Esperamos que estas herramientas puedan ser testadas pronto en ensayos clínicos. Por otro lado, lo que estamos intentando en otro proyecto es reparar los tejidos que están dañados y regenerarlos. El objetivo final es poder reparar nuestros tejidos a medida que envejecemos y evitar así la aparición de enfermedades.

5 Si nos enfocamos en los últimos diez años, yo me decantaría por dos descubrimientos de incalculable potencial en aplicaciones biomédicas. Uno de ellos es la edición genética CRISPR-Cas9, que permite realizar modificaciones precisas en el ADN y que de esta manera representa una herramienta muy sofisticada para la posible curación de enfermedades por terapia génica. Este avance fue reconocido con el Premio Nobel de Química en 2020 a Jennifer Doudna y Emmanuelle Charpentier. El otro extraordinario avance es el desarrollo computacional cada vez más refinado de las Inteligencias Artificiales y los Sistemas de Aprendizaje Automático. De hecho, el Premio Nobel de Química de 2024 fue otorgado a tres científicos, David Baker, Demis Hassabis y John Jumper, por el diseño computacional de proteínas y la predicción de su estructura. Esto se podrá utilizar para diseño de fármacos y reconocimiento de dianas terapéuticas.

"Al no ser declarado enfermedad, el envejecimiento no se puede tratar"



Ana O'Loghlen

Investigadora principal del Grupo Epigenética y Senescencia Celular en el Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), CSIC

Ana O'Loghlen (Madrid, 49 años), investigadora del Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC, se dedica al estudio de la senescencia celular. El objetivo es entender cómo funciona el envejecimiento de las células para poder prevenirlo.

1 No se sabe con certeza, no creo que lo sepa nadie. Ciertamente sí que existe un límite, pero tampoco podemos saber cuál es. Lo que sí se sabe es que es imposible que lleguemos a ser inmortales, como muchos aficionados a la ciencia ficción proclaman. Curiosamente, existe documen-

tación de que muchos personajes del pasado que han descubierto "el elixir de la inmortalidad", han muerto por su causa. Este es el caso del Emperador de China Qin Shi Huang que murió envenenado por la ingesta de mercurio, un "elixir" que le recomendaron los alquimistas de su corte para ser inmortal.

2 Entiendo los puntos de vista de la gente que está a favor de catalogar el envejecimiento como una enfermedad, tanto como de aquella que no lo considera una enfermedad, porque piensan que es un proceso fisiológico natural. Lo que sí está bien establecido es que es un factor desencadenante crítico para muchas enfermedades como las neurodegenerativas, el cáncer, la fibrosis, enfermedades inmunes y muchas otras. De todos modos, un punto que creo que es importante, es que la definición de enfermedad se caracteriza por una disfunción a nivel molecular, de tejido y del organismo, que es la misma definición de envejecimiento.

3 Creo que el hecho de que el envejecimiento no se declare como enfermedad por la FDA (Food and Drug Administration) limita muchísimo las posibilidades terapéuticas. Al no ser declarada enfermedad, no se puede tratar. Los investigadores están superando esta barrera centrándose en eliminar las células senescentes enfermedad por enfermedad, pero claro, así se progresa muy lentamente. Por otro lado, existen ciertas limitaciones técnicas, ya que es un proceso mucho más lento que otras líneas de investigación. También, el uso de modelos tanto animales como celulares para su estudio no es el ideal, pero esto es algo que afecta a diferentes campos de investigación.

4 Sí, claro, pero fomentar esto no tendría mucho sentido. Implicaría "malvivir" durante más tiempo, con múltiples patologías crónicas, muchas limitaciones físicas, cognitivas, etc. Esto tendría una repercusión ne-

Las grandes preguntas de la longevidad

- 1** ¿Cuántos años podremos llegar a vivir los humanos? ¿Existe un límite?
- 2** ¿Es el envejecimiento una enfermedad?
- 3** ¿Qué limitaciones fundamentales tiene la investigación en este área?
- 4** ¿Puede aumentar la esperanza de vida sin mejorar la calidad de vida?
- 5** ¿Qué implicaciones tendrá en la salud pública y la sociedad el alargamiento de la esperanza de vida?
- 6** ¿En qué área concreta está investigando en su laboratorio?
- 7** ¿Cuál es el avance más relevante que ha visto en los últimos diez años?

gativa en muchos sectores. Por ejemplo, aumentaría el número de personas mayores con necesidad de ayudas por no ser independientes, afectando a la economía del país. Por otro lado, los gastos médicos se dispararían, repercutiendo también sobre la economía y sobre el sistema de la seguridad social. No podrían contribuir económicamente al consumo nacional y necesitarían más fondos de lo que aportan a la sociedad. ¡Yo, desde luego, personalmente no tendría ningún deseo de aumentar mi esperanza de vida sin no va ligada a una vida de calidad!

5 Si va ligada a la calidad de vida tendrá un gran número de implicaciones positivas. Una mejor vida saludable implica menos enfermeda-

des, más ahorro en tratamientos y curas, mayor aporte a la sociedad de personas que están bien, más consumo, etc. Por ejemplo, se está viendo que las personas se jubilan cada vez más tarde porque están bien tanto a nivel de funciones cognitivas como de salud en general, por lo que aportan a la sociedad durante más tiempo. Por otro lado, al usar menos recursos médicos, se favorece un ahorro en los gastos generales de la seguridad social que repercute en la economía nacional. Además, se disminuyen también los gastos dedicados al cuidado de las personas mayores al ser personas independientes. Una cosa a tener en cuenta, es que en la actualidad, el uso de medicamentos de por sí ya alarga la esperanza de vida. Por ejemplo, antes la gente se moría de un simple corte profundo o de una infección bacteriana, cosa que ahora, aunque ocurre, es relativamente poco frecuente.

Por otro lado, hay gente que dice que podría tener consecuencias negativas en la sociedad y la economía del país, ya que, al vivir más, se tendrá que pagar pensiones durante más tiempo, pero esto es otro tema diferente no ligado directamente al aumento de la esperanza de vida.

6 Una de las líneas se centra en estudiar una característica del envejecimiento a nivel celular, que se llama senescencia celular. Se ha visto que estas células se parecen a células envejecidas, por lo que las usamos como modelos para entender cómo envejecen y cómo prevenirlo. Además, hemos visto que estas células presentan una característica curiosa, ya que liberan una especie de bolsas que se llama vesículas extracelulares, que llevan dentro 'señales' que son importantes para el tejido y para otras células.

También tenemos varias líneas de investigación para ver cómo evitamos que las células normales se conviertan en células senescentes, es decir, cómo las podemos rejuvenecer. Tenemos un trabajo interesante donde hemos visto que, si usamos vesículas jóvenes, estas tienen efecto rejuvenecedor. Además inducimos cambios en los genes de las células senescentes para ver si pasan a ser más jóvenes. Esto nos ayuda a entender mejor el envejecimiento y qué rutas son importantes a nivel molecular.

Lógicamente, todo se hace en modelos celulares y animales, por lo que todavía estamos un poco alejados de poder hacerlo en humanos, pero poco a poco cada vez estamos logrando entender un poco más sobre el proceso del envejecimiento, lo cual es importante para desarrollar terapias en el futuro.

7 En el campo del envejecimiento y de la senescencia celular, uno de los avances más importantes ha sido el hecho de que la eliminación selectiva de las células senescentes induce mejoras en el envejecimiento y en muchas enfermedades relacionadas con él. Esto indica que la senescencia es una causa del envejecimiento y de muchas enfermedades y que su eliminación mediante tratamientos terapéuticos podría ser una cura o al menos ayudar a mejorar ciertas patologías. Otro avance muy importante ha sido la eliminación selectiva de células senescentes mediante inmunoterapia CAR-T. Esto consiste en modificar células T para que reconozcan y maten a las células senescentes. Es importante destacar que estos dos estudios se han realizado en modelos de ratón, por lo que todavía habría que verificar si ocurre también en humanos.

"Quizás en un futuro haya tratamientos que nos permitan vivir más sin comprometer la calidad de vida"



Jesús Gil

Grupo de Senescencia en el MRC
Laboratory of Medical Sciences/Imperial
College en Londres

Jesús Gil (52 años) nació en Zaragoza, creció en Logroño y estudió y realizó su doctorado en Madrid. En la actualidad dirige el Grupo de Senescencia en el MRC Laboratory of Medical Sciences/Imperial College en Londres. Su investigación se centra en estudiar la senescencia celular.

1 Desde el siglo XVIII, la esperanza de vida en el mundo ha aumentado de apenas 30 años a más de 70. En España supera los 84 años. Estas cifras eran impensables incluso a principios del siglo XX, por lo que, aunque nos parezca

Las grandes preguntas de la longevidad

►►► difícil ahora, no es imposible que en el futuro aumenten todavía más. Estudios en ratón muestran que distintos tipos de intervenciones pueden prolongar la vía media hasta más de un 25% (restringiendo la ingesta calórica o con tratamientos experimentales con distintos medicamentos como Rapamicina, Trametinib o anticuerpos contra IL11) y algunas mutaciones genéticas (en genes relacionados con factores de crecimiento) incluyen un 40-50%. Si esto fuera también cierto en humanos, significaría que la esperanza de vida en España podría ir hasta los 105 años (un 25% más) o incluso hasta los 126 años (un 50% más).

2 El envejecimiento no es una enfermedad. Es un proceso gradual por el que los hombres u otros seres vivos experimentan cambios que resultan en una disminución de las funciones fisiológicas y adaptación al estrés. Eso sí, al envejecer aumenta el riesgo de contraer enfermedades y presentar múltiples patologías (lo que se conoce como multimorbididades).

3 El envejecimiento es heterogéneo (distintos individuos envejecen de forma diferente a edades distintas) y por definición lleva un tiempo largo. Aunque los investigadores intentan estudiar procesos específicos (como por ejemplo la senescencia celular o la inflamación crónica), o usar modelos que sean menos heterogéneos y en los que se puedan hacer experimentos en un tiempo razonable (por ejemplo en el nematodo *C. elegans* o la mosca de la fruta *D. melanogaster*), el uso de modelos tiene limitaciones por las diferencias que existen entre cualquier modelo (incluidos ratones) y los humanos.

4 Lo deseable es que el incremento en la esperanza de vida ocurra en paralelo a un incremento en la calidad de vida. Sin embargo, en parte los años que se han ganado en las últimas décadas han resultado en un incremento de los años al final de la

1 ¿Cuántos años podremos llegar a vivir los humanos? ¿Existe un límite?

2 ¿Es el envejecimiento una enfermedad?

3 ¿Qué limitaciones fundamentales tiene la investigación en este área?

4 ¿Puede aumentar la esperanza de vida sin mejorar la calidad de vida?

5 ¿Qué implicaciones tendrá en la salud pública y la sociedad el alargamiento de la esperanza de vida?

6 ¿En qué área concreta está investigando en su laboratorio?

7 ¿Cuál es el avance más relevante que ha visto en los últimos diez años?

vida en los que se tienen complicaciones de salud debido a la acumulación de distintas enfermedades. La meta de la investigación en envejecimiento no es prolongar la vida para batir marcas de longevidad, sino conseguir que se vivan más años sin esos achaques que se acumulan y deterioran la calidad de vida.

5 Desde el punto de vista científico, la clave es poner el énfasis en mejorar la salud de los últimos años de vida. Pero todas las implicaciones sobre la sociedad, el sistema de salud y la economía son cosas que economistas y políticos tienen que considerar.

6 Mi laboratorio estudia la senescencia celular. La senescencia es un proceso celular que está relacionado con el envejecimiento y también

con cáncer y otras enfermedades. Nuestro laboratorio investiga los procesos moleculares que regulan la senescencia, así como cuáles son las implicaciones de la senescencia celular en el envejecimiento y en cáncer. Intentamos entender mejor la senescencia porque eso es relevante para muchas enfermedades y procesos, pero también queremos ver cómo podemos hacer uso de esa información para diseñar nuevos medicamentos.

7 Hasta hace no tanto, se pensaba que el envejecimiento era un proceso estocástico y que en contraste con lo que íbamos sabiendo de muchas enfermedades, no habría conexiones claras y directas con procesos moleculares y celulares que se pudieran usar para comprender mejor el envejecimiento. Todo eso cambió en las décadas de los 80, 90 y a principios del siglo XXI y el trabajo de muchos laboratorios, inicialmente usando organismos modelo (como gusanos y moscas), llevó a definir una serie de procesos celulares y moleculares que constituyen características esenciales del proceso del envejecimiento.

Con esa base, en la última década hemos pasado de definir esas características a empezar a entender qué medicamentos (de momento experimentales usados en ratones u otros organismos) que actúan modulando estas características pueden incrementar la esperanza (y la calidad) de vida de manera sustancial en ratones (y otros modelos animales).

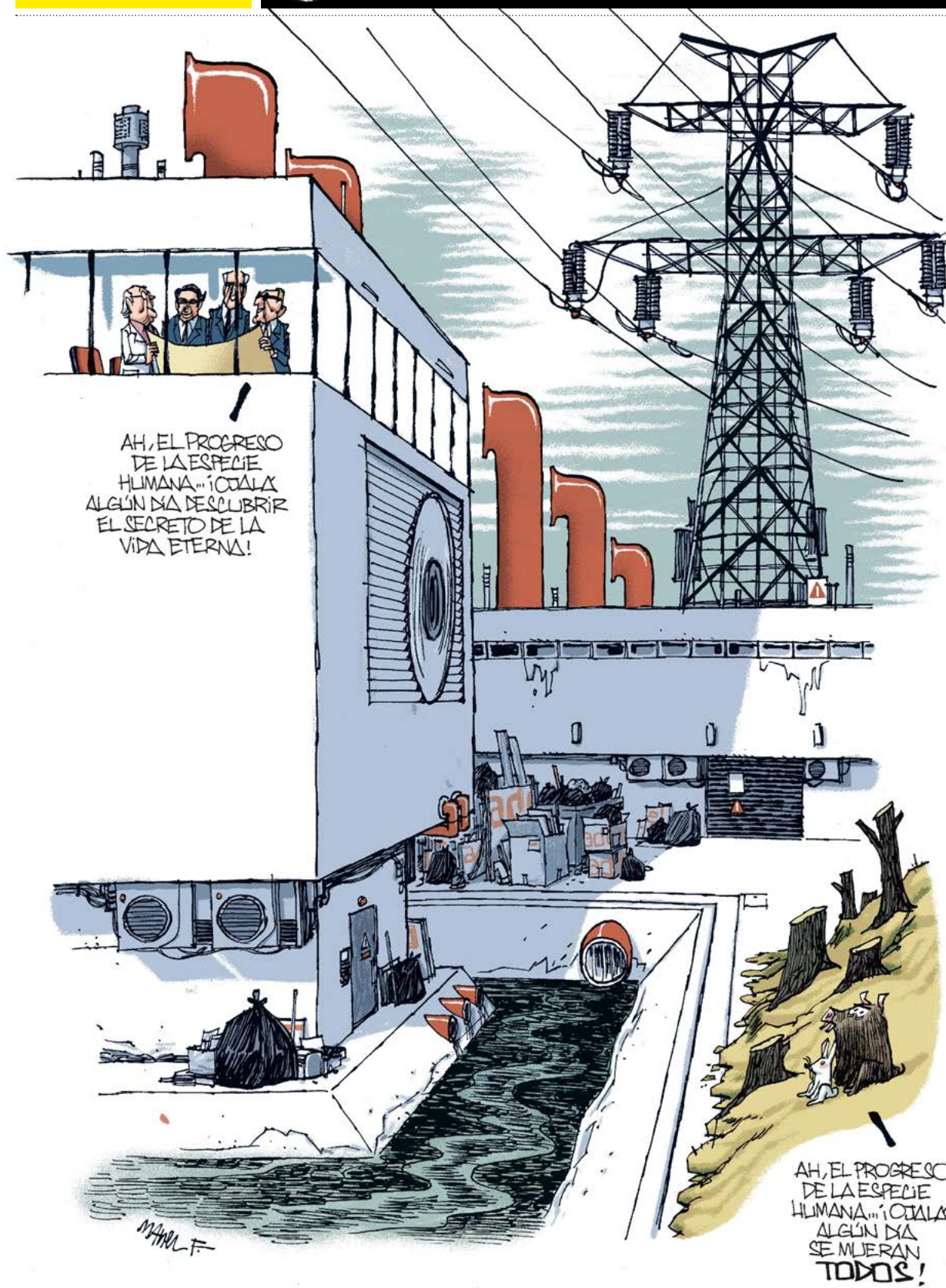
Aunque pasar de esas observaciones experimentales a tratamientos o intervenciones que se puedan usar en humanos no es trivial, al menos eso ha hecho ver a los científicos, y a la sociedad, que el envejecimiento, si bien no es una enfermedad, sí es un proceso maleable y quizás en un futuro no muy lejano haya tratamientos que nos permitan no solo vivir más sino hacerlo sin comprometer nuestra calidad de vida.



años de
10 bida
farma

**Diez años
creciendo juntos,
diez años a tu lado.**

bida
farma





Save the Children

**NORMAL ES QUE UN NIÑO O UNA NIÑA
DIBUJE SU MUNDO.
NO QUE TENGA QUE HUIR DE ÉL.**



AYÚDANOS A HACERLO POSIBLE.

HAZTE SOCIO/A

www.savethechildren.es

900 37 37 15

Foto: Delil Souleiman / Save the Children
Campo de desplazados Hasakah, Siria



Un campo de minas ético

¿Estamos invirtiendo esfuerzos excesivos en algo de lo que solo se van a poder beneficiar las elites económicas y políticas?

Hace un tiempo di una conferencia en un instituto y hablé, entre otras cosas, de las investigaciones que estábamos llevando a cabo en mi laboratorio para entender por qué envejecemos y mirar de frenar o ralentizar este proceso. Cuando acabé, una estudiante levantó la mano y me dijo que no le parecía bien destinar tantos recursos a intentar que en los países ricos vivamos más cuando en una buena parte del planeta la gente continúa muriendo joven de infecciones o de otras enfermedades evitables. ¿No sería más ético destinar todos nuestros esfuerzos a solucionar primero estos problemas?

La pregunta es muy válida, y no ha sido posible plantearla hasta hace relativamente poco. A pesar de que la humanidad lleva milenios intentando vencer los efectos del paso del tiempo, han sido los descubrimientos científicos de los últimos quince años los que, por primera vez en la historia, han permitido que el sueño de frenar el envejecimiento deje de ser un argumento de ciencia-ficción y pase a ser una posibilidad real. Y, con esto, ha abierto la puerta a todo tipo de dilemas éticos.

El primero y más primordial es preguntarnos si no estamos yendo en contra del orden natural de las cosas. Las personas creyentes incluso invocan el error de intentar subvertir los planes de Dios. Desde el otro extremo se dice que todos los avances de la medicina han contribuido a alargar nuestras vidas más allá de lo que la biología había previsto; en este sentido, querer frenar el envejecimiento no sería éticamente más problemático que pretender curar el cáncer.

Mientras nos planteamos estas dudas, la ciencia sigue avanzando.

En estos momentos, varios laboratorios en diferentes partes del mundo hemos conseguido que mamíferos como el ratón, con un envejecimiento biológicamente parecido al nuestro, viva hasta un 30% más y, lo que es más importante, se mantenga con buena salud prácticamente hasta el final de sus días. Esto ha sido posible gracias a haber entendido los mecanismos biológicos que hay detrás de la degradación que sufre un organismo con los años. Lo que estamos intentando ahora es bloquearlos uno a uno en el laboratorio para descubrir cuales podrían funcionar en humanos.

Confusión deliberada

Pero a pesar de lo que pueda parecer, todavía no lo hemos conseguido. Aún no tenemos ningún fármaco, suplemento, crema, dieta o procedimiento que se haya demostrado que retrase nuestro envejecimiento. El bótox y la cirugía estética pueden disimular los efectos del paso del tiempo sobre nuestro exterior, pero estas intervenciones no tienen ningún impacto sobre el envejecimiento real de los tejidos. Y el resto de las que ya están disponibles, tampoco.

Los que facilitan estos tratamientos no validados son, a menudo, profesionales de la medicina o de otras ciencias biomédicas, y esto les otorga un cierto aire de respetabilidad. No dudo que muchos creen honestamente que lo que están haciendo tiene un efecto útil. Por eso es lógico que todo esto genere mucha confusión ya que, por un lado, la gente nos oye a los científicos afirmar que aún no existe nada que frene el envejecimiento y, por otro, encuentra productos 'anti-

ageing' en farmacias y consultas médicas. Aprovecharse del interés social que despiertan estos conceptos, ya sea de buena o mala fe es, como mínimo, éticamente muy dudoso.

Peligros de la pseudociencia

Es especialmente preocupante que una respuesta a la necesaria cautela de la ciencia sea la aparición de 'biohackers' (el nombre ya invoca la romántica figura del héroe antisistema) que lideran un movimiento que ellos llaman de empoderamiento pero que, en realidad, es peligrosamente anticientífico. Personajes como Liz Parrish, que se ha sometido a varias terapias génicas ilegales, o Bryan Johnson, que dedica la mayor parte de su día (y de su fortuna) a aplicarse todos los tratamientos 'anti-ageing' a su alcance, generan unas expectativas tóxicas a sus seguidores, distorsionando así la realidad. La popularidad de esta gente valida un campo donde se mezcla alegremente pseudociencia con datos reales sin ninguna garantía sanitaria. Cada uno puede hacer lo que quiera con su cuerpo, sin duda, pero sentar precedente fomentando estrategias no aprobadas y que los expertos consideran peligrosas (o, como mínimo, inútiles) no está exento de una responsabilidad ética importante.

La fiebre del 'anti-ageing', a pesar de que responde a una demanda ancestral de la humanidad, no hace más que distraernos del objetivo primordial, que tendría que ser encontrar la manera de separar envejecimiento de enfermedad. Por eso los que trabajamos en esto preferimos hablar de 'envejecimiento saludable', para evitar usar un

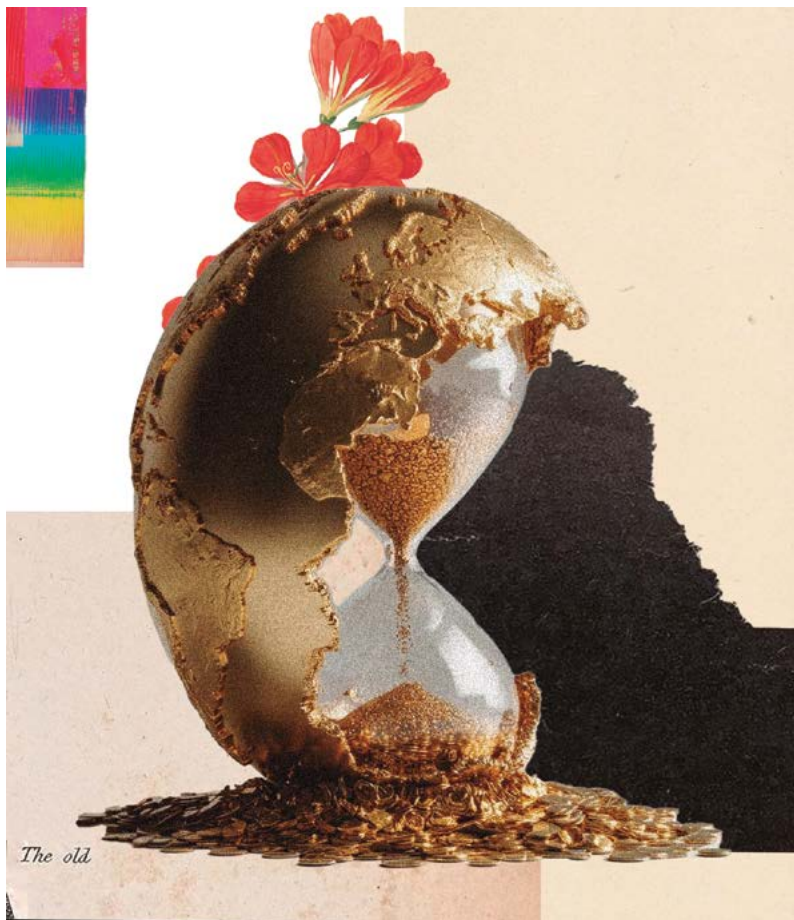
término que se lo ha apropiado una industria multimillonaria especializada en saltarse el método científico, que se caracteriza por ser riguroso pero lento.

Lo más sensato es esperar que la ciencia haga su trabajo y nos diga qué funciona y qué no. Vamos a encontrar la manera de retrasar los efectos del envejecimiento, no tengo ninguna duda, pero aún nos queda mucho camino por recorrer.

Como decía antes, la ciencia del envejecimiento es, en realidad, muy joven y, además, intenta lidiar con el que posiblemente sea el fenómeno biológico más complejo que existe. No se le pueden exigir resultados en tan poco tiempo. Y saltarse los pasos necesarios para confirmar que lo que

vemos en animales sirva también en humanos es absurdo. Lo hemos visto en todos los campos, desde del cáncer al Alzheimer: una gran cantidad de fármacos que funcionan en el laboratorio no tienen los efectos esperados en la clínica. El envejecimiento no va a ser diferente.

La eclosión de los biohackers plantea también una cuestión ética a más largo plazo: ¿estamos invirtiendo todos estos esfuerzos en algo de lo que solo se van a poder beneficiar las elites económicas y políticas? La conversación cazada al vuelo hace unos meses entre Putin y Xi Jinping, en la que los dos autócratas hablaban distendidamente de la posibilidad de utilizar la ciencia para vivir hasta los



PATRICIA BOLINCHES

ciento cincuenta años, pone en primer plano la idea de que frenar el envejecimiento va a estar solo al alcance de unos pocos.

No hay ninguna duda de que, si en algún momento se consigue, al principio el proceso será caro y difícil de obtener y, por tanto, solo podrán disponer de él los más adinerados. No estoy hablando solamente de millonarios. Sabemos que el acceso a nuevos medicamentos siempre acaba favoreciendo a los habitantes de los países desarrollados, en detrimento de los más pobres, por lo menos, inicialmente. Esta ha sido una de las principales causas por la que hay una gran diferencia en la esperanza de vida media entre países, que va desde los 85 años de Hong Kong a los 54 de Nigeria. Se predice que este abismo se irá reduciendo y llegará casi a un punto de equilibrio a finales de este siglo.

Consecuencias nefastas

Si conseguimos frenar el envejecimiento, ¿se volverían a disparar estas desigualdades, quizás ya de manera irreparable? Estaríamos ante un modelo social en el que los favorecidos vivirían mucho más y tendrían aún más tiempo para hacer que las diferencias económicas fueran más extremas. Esto sería una consecuencia éticamente nefasta.

En contra de este punto de vista, se podría decir que el solo hecho de que una tecnología médica no esté disponible en un inicio para todos los habitantes del planeta no es motivo para no aplicarla al menos en los lugares donde sí es posible hacerlo, porque eso impediría que muchas personas se pudieran beneficiar de manera inmediata. Al menos así es como se ha hecho con la mayoría de los avances científicos de los últimos siglos. Privar de los beneficios

potenciales a unos cuantos porque no podrán disfrutarlos todo el mundo tampoco parece éticamente correcto.

Pero esto nos llevaría a otro dilema. **Si asumimos que en un momento u otro todo el mundo tendrá acceso a fármacos para mejorar el envejecimiento y, como consecuencia, vivir más, la pregunta entonces sería si el planeta podría sostener el aumento de habitantes que esto representaría.**

La población de la Tierra ya ha superado los ocho mil millones de personas. Estudios recientes calculan que la cifra seguirá creciendo hasta superar los diez mil en 2100. ¿Es ético invertir recursos en aumentar aún más esta cifra? Quizás esta no tiene que ser la preocupación principal, porque parece que este crecimiento se va a estancar.

El descenso progresivo de la natalidad en todo el mundo hará que la curva pare de crecer. El problema será otro: nos vamos a convertir en un planeta viejo.

Esto nos lleva de vuelta a la historia del principio del artículo. El día de la conferencia, le contesté a la estudiante que la pregunta adecuada era justo la contraria: ¿cómo podemos permitirnos no buscar la manera de frenar el envejecimiento? Recordemos que no estamos hablando de vivir más, si no ante todo de vivir mejor. Las previsiones son que, en breve, la mayoría de los países occidentales tendrán más de un tercio de sus ciudadanos por encima del límite que define la vejez. Si en el año 2000 había seiscientos millones de personas mayores de sesenta y cinco años en el planeta, se calcula que en el 2050 serán dos mil millones (la cifra se habrá más que triplicado en medio siglo), con una esperanza de vida media, en los países desarrollados, por encima de los ochenta y cinco años.

Así pues, una parte cada vez más

considerable de la población de la Tierra formará parte de lo que consideramos la tercera edad, lo que implica vivir con un número creciente de enfermedades crónicas que deterioran progresivamente su calidad de vida.

Preguntas necesarias

¿Es éticamente responsable continuar fomentando esta longevidad sin, a la vez, garantizar que estos años adicionales de vida sean de la mayor calidad posible? Y, desde el punto de vista social, ¿cómo va a poder sostener un sistema público de salud las demandas crecientes de esta población? Si no reducimos las necesidades sanitarias de los ancianos, la calidad de la asistencia a toda la población forzosamente se va a resentir. Aquí es donde la ciencia del envejecimiento tiene la obligación moral de plantear soluciones, si no queremos acabar viviendo en una distopía. Si el único objetivo fuera permitir que cuatro ricos vivieran hasta los ciento cincuenta años con la piel tersa y los músculos hinchados, hace mucho tiempo que la mayoría de los que nos dedicamos a esto hubiéramos buscado otra línea de investigación. El impacto que perseguimos es muy diferente.

La búsqueda del envejecimiento saludable ha abierto la puerta a abusos, engaños, estafas y comportamientos irresponsables que ponen a prueba lo moralmente aceptable. Pero esto es inevitable, como lo son el resto de dilemas que genera. Desde el punto de vista ético, todo lo que rodea el concepto de antienvejecimiento ya hemos visto que es un campo de minas. Un campo que inevitablemente tendremos que cruzar. Mas vale que lo hagamos de la manera lo más responsable posible.

Vacaciones con propósito

MarSenses Natura Hotels, la propuesta más consciente de MarSenses, ofrece unas vacaciones con propósito donde las personas y el entorno son lo esencial.

La diversidad, el respeto y la inclusión forman parte de su identidad.

La Humane Room es el máximo reflejo de este compromiso: el 100 % del valor de cada reserva se destina íntegramente a GREC, asociación mallorquina que apoya programas de formación e inserción social para niños y jóvenes vulnerables. En 2025, los huéspedes aportaron **19.897,48 €** a través de las reservas de esta habitación solidaria, transformando sus estancias en acción social real.

Los hoteles se integran en entornos naturales privilegiados de Baleares, respetando la biodiversidad y fomentando un turismo responsable.

La gastronomía se basa en productos km0 y de temporada, provenientes de sus propios huertos y celebrando la tradición culinaria de las islas.

Cada estancia invita a reconectar con la naturaleza, la cultura local y uno mismo.

Vacaciones que dejan huella en las personas, no en el entorno.

**Best
Workplaces™**

**Great
Place
To
Work.**
ESPAÑA
2025

**Great
Place
To
Work.®**

Certified
JUL 2025-JUL 2026
ESP

**Great
Place
To
Work.**

**Best Small &
Medium
Workplaces™**
Europe
2025

www.marsenses.com

Trasplantes: entre avances prometedores y promesas infundadas

Animales humanizados genéticamente para transplantar sus órganos, piel creada en el laboratorio, embriones quimera... A los retos científicos se suman, sobre todo, los éticos



Esther Samper

Médica, comunicadora y doctora en Ingeniería Tisular Cardiovascular.



Ilustración de **Laura Wächter**

Imagine que algún día las personas fueran al hospital y sustituyeran sus órganos y tejidos envejecidos o dañados por otros jóvenes y sanos. No porque estuvieran enfermos y su vida y su salud dependiera de un trasplante, como ocurre ahora, sino como una estrategia para combatir el envejecimiento y alargar aún más sus vidas.

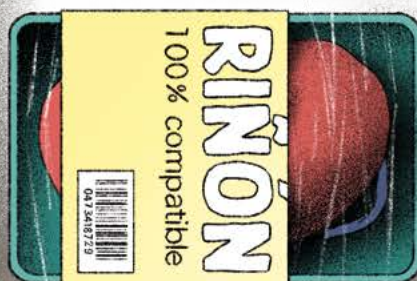
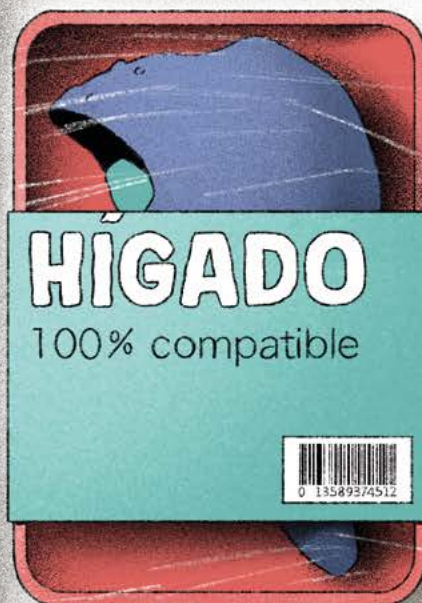
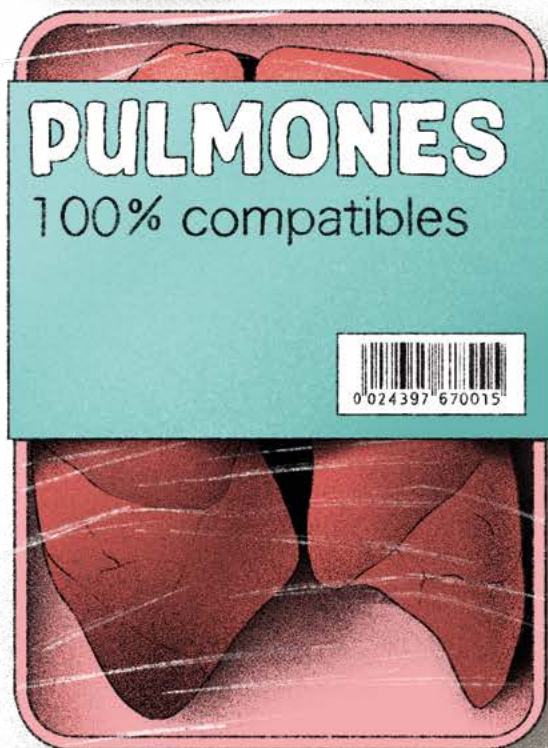
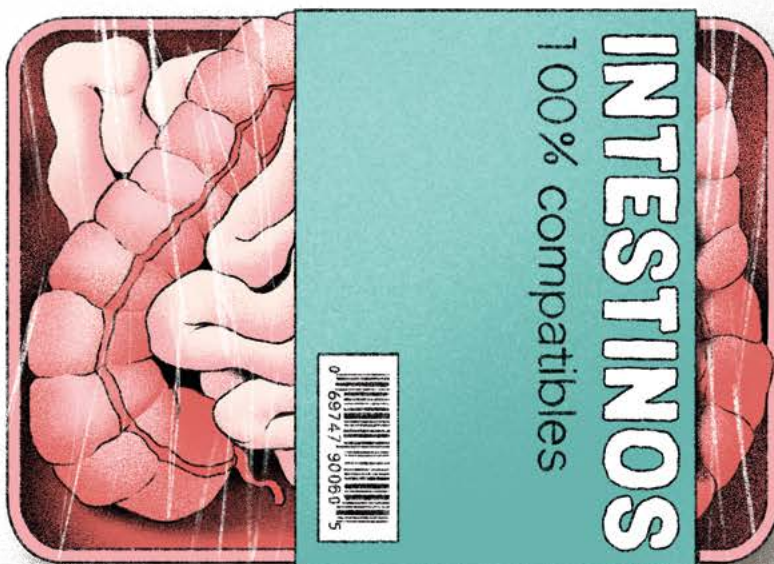
En este ideal futuro, en la línea de la optimista opinión de Vladímir Putin sobre los trasplantes para “volverse más jóvenes, tal vez incluso inmortales”, habría que resolver multitud de retos antes: el riesgo por la cirugía debería ser mínimo, no habría peligro de rechazo inmunitario o de pérdida progresiva de la funcionalidad del trasplante, ni tampoco necesidad de un arriesgado tratamiento inmunosupresor... El procedimiento debería ser casi tan inofensivo como ir al taller para cambiar la rueda desgastada de un coche por otra nueva. Este futurista escenario ilustra precisamente uno de los santos grales de la Medicina Regenerativa, que busca recuperar el funcionamiento normal de células, tejidos u órganos mediante su sustitución, reparación o regeneración.

Aunque aún estamos muy lejos del idílico futuro anterior, el campo de los trasplantes de órganos y tejidos ha experimentado avances muy importantes en su breve historia. A lo largo de las primeras dos décadas del siglo XX se consiguieron los primeros trasplantes exitosos entre humanos de piel, hueso y córneas y en 1954 el primer trasplante de órgano con feliz desenlace: un riñón donado y recibido entre gemelos idénticos, lo que permitió la compatibilidad inmunitaria y la supervivencia a largo plazo del receptor.

Los progresos en los conocimientos de la biología y la medicina, junto con la evolución de la tecnología, han hecho posible que hoy en día el porcentaje de órganos aptos para trasplante y el de los pacientes adecuados para recibirlos sea más alto que nunca. La necesidad agudiza el ingenio y en sociedades (como la española) cada vez más envejecidas y con menos muertes de jóvenes por accidentes de tráfico u otros motivos, aprovechar al máximo los órganos disponibles resulta vital. En las próximas líneas veremos lo que podría volverse una realidad en la práctica clínica en un futuro próximo, si la suerte acompaña.

Donante ideal de corazón: el cerdo

Los grandes avances en las herramientas de edición genética, como CRISPR, están permitiendo “humanizar” cada vez más a diversos animales para convertirlos en potenciales donantes de órganos y tejidos para las personas. Entre todas las especies, el candidato principal es el cerdo. Aunque los puercos son mucho menos similares a nosotros genéticamente que chimpancés o babuinos, su uso no va cargado de los importantes conflictos éticos que sí tiene el empleo de los grandes simios. Además, los órganos porcinos como el corazón, los riñones o el hígado se asemejan mucho a los de los humanos, en tamaño y función. Si a todo ello



añadimos la relativa facilidad para producir a gran escala cerdos modificados genéticamente, por tener ciclos reproductivos cortos y camadas numerosas, no es de extrañar que estos animales sean la mayor baza en el campo de los xenotrasplantes (el trasplante de órganos, tejidos o células entre especies diferentes).

En la actualidad, son dos las principales estrategias para intentar conseguir que los gorrinos se conviertan en una fuente valiosa de órganos y tejidos para los humanos. La primera consiste en ‘maquillarles’ para engañar a nuestro sistema inmunitario y hacerle creer que los órganos y tejidos que proceden de ellos no son de otra especie, sino humanos. Para conseguir este objetivo, se realizan modificaciones genéticas con el fin de eliminar ciertas moléculas clave en la superficie de las membranas de sus células. Estas moléculas son precisamente las que provocan un grave rechazo de los órganos y tejidos porcinos porque el sistema inmunitario de las personas las tiene “fichadas” como extrañas y las ataca sin contemplaciones con relativa rapidez. Una de estas moléculas clave es el azúcar alfa-gal, que se encuentra en la gran mayoría de las células de los mamíferos, pero no en humanos, simios y monos del Viejo Mundo.

Además, como esta táctica no es suficiente para evitar las alertas del sistema inmunitario, los científicos también insertan genes en los cerdos para producir moléculas que son típicas del ser humano. Y ya, como la guinda del pastel, se realizan modificaciones genéticas para eliminar retrovirus endógenos (que se esconden en el ADN del cerdo y podrían infectar a humanos) y también para evitar que órganos porcinos, como el corazón, crezcan de forma excesiva con el tiempo. En la actualidad, existen cerdos que incorporan desde una decena hasta casi 70 ediciones genéticas cumpliendo las características anteriores (como aquellos criados por la empresa Revivacor) para intentar simular, al menos a ojos de nuestro sistema inmunitario, que sus cuerpos son como los de las personas.

Aunque la idea de cerdos humanizados como donantes pueda sonar a ciencia ficción, lo cierto es que es una opción muy prometedora que se está evaluando en ensayos clínicos desde el año 2021. Por ahora, más de una decena de personas (vivas o tras muerte cerebral) han recibido riñones, corazones, hígado y pulmón porcinos. En 2022, se trasplantó por primera vez el corazón de un cerdo a una persona, David Bennett, que vivió durante 47 días tras este hito y, un año más tarde, en 2023, Lawrence Faucette, que falleció a los 40 días tras el trasplante. Antes del experimental trasplante, ambos pacientes tenían un pronóstico vital

muy sombrío a corto plazo, con un deterioro grave del funcionamiento del corazón en fase terminal. El trasplante porcino pudo alargar sus vidas un poco más, pero no fue suficiente, ambos fallecieron por fallo cardíaco y con signos de rechazo del órgano trasplantado. Las modificaciones genéticas de los cerdos consiguieron que los trasplantes no provocasen una muerte fulminante nada más recibir los corazones. Sin embargo, no fueron suficientes para engañar totalmente al sistema inmunitario y la supervivencia a largo plazo no fue posible.

En cualquier caso, no hay que desanimarse ante estos resultados. Cada órgano porcino es un mundo y los resultados de los ensayos clínicos con otros órganos diferentes del corazón, como el riñón, han conseguido resultados mucho más esperanzadores. Es el caso del estadounidense Tim Andrews que, por ahora, ostenta el récord de la persona que más tiempo ha vivido con un órgano porcino (en concreto, un riñón): nueve meses. Andrew sufría una grave

enfermedad renal terminal que le obligó a recibir diálisis durante más de dos años. Recibir un riñón de cerdo le permitió librarse de la diálisis hasta que, con el paso de los meses, se detectó un rechazo inmunitario de baja intensidad, que iba dañando poco a poco al órgano. Finalmente, tuvieron que extirpárselo y le implantaron un riñón humano poco después.

Lo que las actuales investigaciones clínicas sobre xenotrasplantes nos están diciendo es que aún no podemos contar con los cerdos editados genéticamente para que aporten órganos fiables que funcionen durante años y, mucho me-

nos, durante décadas. El rechazo inmunitario, aunque sea de baja intensidad, sigue presente. Por esta razón, se siguen buscando más dianas en el genoma del cerdo para crear el disfraz humano perfecto. Ahora bien, sí hay una necesidad médica que los órganos porcinos podrían satisfacer hoy en día en situaciones desesperadas: cuando un paciente tiene un riesgo inminente de morir por el mal funcionamiento de un órgano y no hay ninguno humano disponible o no son aptos para recibirlo. En estas circunstancias un órgano de cerdo permitiría ganar un valioso tiempo de vida hasta poder conseguir uno humano.

La segunda estrategia para humanizar a los cerdos consiste en que produzcan tejidos y órganos parcial o completamente humanos desde el momento en que son concebidos. En lugar de disfrazar a las células del cerdo, como en el enfoque anterior, directamente lo que se busca es que parte de sus células sean humanas. Es un objetivo más ambicioso y mucho más complejo de conseguir.

**Tim Andrews
ostenta el récord de
la persona que más
tiempo ha vivido
con un órgano
porcino: nueve
meses con un riñón,
después sustituido
por uno humano**

Los cerdos, al rescate de los humanos

Los siguientes tejidos y órganos porcinos ya se han implantado en humanos, en estudios clínicos o de rutina en la clínica.

ÓRGANOS (EXPERIMENTAL)



De nuevo, con las tecnologías de edición genética se modifica genéticamente a los cerdos para inactivar ciertos genes y que no produzcan por sí mismos ciertos órganos o tejidos con células de cerdo durante el desarrollo embrionario. En su lugar, se implantan células madre humanas que desarrollarían dichos órganos. Así, los animales resultantes tendrían tanto células humanas como células de cerdo: lo que se denominan animales quimera, que poseen células de especies diferentes. Aunque, dicho así, suene fácil, lo cierto es que es algo extremadamente complicado porque el desarrollo y el funcionamiento de órganos humanos y porcinos en los embriones/fetos tiene importantes diferencias. ¿Las consecuencias en muchos casos? Importantes malformaciones en los embriones con células de ambas especies o, directamente, su muerte.

Hasta ahora, no se ha conseguido que nazca ningún cerdo con un órgano humano completamente desarrollado y la principal razón es ética y legislativa: en la gran mayoría de países del mundo (como en España) no se permite que los embriones de quimeras (animales-humanos) se desarrollen más allá de las cuatro semanas de gestación y, mucho menos, que nazcan. No obstante, existen llamativas excepciones como es el caso de Japón que sí que lo permite

desde el año 2019 para abrir la puerta a un posible escenario futuro de xenotrasplantes procedentes de animales quimera. Eso sí, un comité ético debe evaluar cada caso y siempre se necesitaría aprobación del ministerio de Ciencia. Por ahora, todavía no se ha autorizado en Japón ninguna implantación en útero de un embrión cerdo-humano para generar un órgano humano completo. Como contraste, en España la ley prohíbe terminantemente que estos embriones quiméricos se implanten en úteros, ya sean de animales o de humanos, para continuar con su desarrollo.

Embriones quimera

¿Cuál es la razón de una legislación tan férrea en esta cuestión a nivel global? Existe un gran temor a la creación y desarrollo de embriones quimera, con implicaciones éticas profundas: las células humanas podrían migrar al cerebro o a las gónadas (ovarios, testículos) de dichos animales y, como resultado, estos podrían adquirir ciertos rasgos humanos como la cognición (lo que implicaría mayor estatus moral y necesidad de protección) o que se produzcan óvulos o espermatozoides humanos. En realidad, se trata de una posibilidad teórica. No sabemos si podría suceder, pero dado que no podemos descartarlo en la actualidad, se prefiere actuar con prudencia.

Dentro de estas importantes limitaciones legales, diferentes grupos de científicos han conseguido la creación de diversos órganos parcial o completamente humanos (como corazones y riñones) en embriones de cerdo hasta las 3-4 semanas de desarrollo. La cuestión en estos momentos es: ¿si estos embriones se dejaran desarrollar hasta su nacimiento podrían ofrecer órganos humanos funcionales? Más pronto que tarde, en algún país favorable (probablemente Japón), los científicos intentarán responder a esta pregunta.

Órganos y tejidos bioartificiales

¿Y si en lugar de modificar genéticamente a animales para que generen ellos órganos y tejidos humanos, reunimos las 'piezas' necesarias y las juntamos para fabricarlos casi desde cero? Esta es la idea esencial tras la creación de órganos y tejidos artificiales al combinar células vivas específicas con diversas estructuras sintéticas o biológicas bajo ciertas condiciones en el laboratorio. Los métodos para la fabricación son muy variados y cada uno tiene sus pros y contras. La impresión 3D, por ejemplo, permite distribuir las células con mucha precisión como si fueran tinta de impresora. Otra opción es quitar las células de los 'andamios' naturales de órganos y tejidos de animales, mediante detergentes u otros compuestos, y así aplicarles en su lugar células humanas. También es posible generar, con una técnica llamada electrohilado, biomateriales a partir de polímeros biodegradables, hidrogeles u otras sustancias para imitar la matriz extracelular (el 'esqueleto') del tejido u órgano deseado.

Además, gracias a los avances en el uso de células de madre, es posible generar casi cualquier tipo de célula (cardíaca, de hígado, de riñón, etc.) a partir de células adultas de cualquier paciente. Esto es una gran ventaja porque, en teoría, se podrían generar órganos con las propias células de las personas que los recibirían, lo que evitaría el rechazo inmunitario, que es precisamente el principal obstáculo en el ámbito de los xenotrasplantes. Más allá de este beneficio, todavía existen muchos retos que superar en la generación de órganos y tejidos artificiales. Por ejemplo, cómo hacer que los diferentes tipos de células se distribuyan y conecten entre sí igual que lo harían en la naturaleza, en toda su complejidad; o de qué manera conseguir que las células madre se diferencien a células adultas específicas y que funcionen igual que en un tejido u órgano maduro...

Estas y otras cuestiones impiden, en la actualidad, el desarrollo de un órgano humano artificial completo en el laboratorio y su trasplante con éxito en una persona. Conseguirlo queda aún muy lejos y puede que ni siquiera sea posible. Reproducir la extrema complejidad anatómica y funcional de un órgano completo o de ciertos tejidos es realmente una tarea titánica. Ahora bien, es cierto que sí se han podido crear artificialmente fragmentos de órganos que se han evaluado en estudios clínicos y se han llegado a autorizar para aplicarse en la práctica, como es el caso de la piel. Así, en España se ha aplicado en varias ocasiones piel autóloga (a partir de células del propio paciente) cultivada en el laboratorio para personas con grandes quemaduras, consiguiendo salvar vidas en casos extremos. También están en marcha ensayos clínicos para evaluar la utilidad de piel bioimpresa en 3D. En el otro extremo, sin embargo, generar ciertos órganos, como el corazón, está hoy en día más cerca de la ciencia ficción que de la realidad.

Tampoco hay que perder de vista los avances más cercanos a la clínica en la creación artificial de ciertos tejidos como cartílago, válvulas cardíacas, tráquea, hueso, córnea... Algunos de ellos también han llegado a evaluarse en ensayos clínicos como los injertos óseos artificiales bioactivos y están incluso comercializados para aplicarlos a los pacientes. Por otro lado, también se han creado mini-órganos humanos como corazones, riñones o hígados en miniatura a partir de células madre que sirven para fines muy diferentes, como evaluar fármacos o estudiar mejor el desarrollo embrionario de estos órganos en una placa de laboratorio. No sabemos si algún día se trasplantará con éxito un órgano humano bioartificial completo, pero lo que es seguro es que por el camino se están consiguiendo avances intermedios que ya están salvando vidas.

El envejecimiento provoca, de forma inexorable, multitud de procesos en nuestros órganos y tejidos que deterioran, poco a poco, su función. Así, aunque una persona de 90 años pueda tener unos órganos muy sanos para su edad, la capacidad funcional y de reparación de estos no tiene nada que ver con la que se observaría en los órganos de un

joven de 20 años. Esto tiene importantes implicaciones en la clínica: la calidad real del órgano, que va a determinar si tiene sentido realizar su trasplante o no, es una característica influenciada, en parte, por la edad. Aspectos como la vida útil de un órgano, su capacidad de recuperación tras el estrés de la cirugía para el trasplante o la probabilidad de que empiece a funcionar con retraso están marcados, en parte, por los años del donante.

En cualquier caso, en España y en otros muchos países no se descarta a ningún donante de órganos por su edad (no hay límites establecidos de edad máxima para la donación). De hecho, en nuestro país, más del 50% de los donantes de órganos tiene más de 60 años. Aunque sería ideal que aquellos que necesitasen un órgano recibieran siempre uno joven, también lo es que un órgano (aunque esté envejecido) es siempre mejor que ninguno.

Fármacos senolíticos

Pero ¿y si pudiéramos rejuvenecer los órganos envejecidos para que volvieran a funcionar como cuando eran jóvenes, aumentando así su vida útil y su capacidad funcional y de reparación? Precisamente esta meta es la que se intenta alcanzar mediante los fármacos senolíticos: compuestos potencialmente capaces de eliminar las células senescentes de tejidos y órganos para rejuvenecerlos. Estas células suelen recibir también el nombre de “células zombis” porque, aunque estén muy dañadas, no funcionan bien y no se dividen, no se mueren (resisten la muerte celular programada) y se van acumulando con la edad en el organismo. A su vez, esta acumulación causa una serie de problemas: inflamación crónica, cicatrización excesiva, deterioro de órganos y tejidos, aumento del riesgo de cáncer y de otras enfermedades...

Experimentos en animales han demostrado que la eliminación de las células senescentes en órganos envejecidos (corazones, riñones, hígados...) mediante la administración de senolíticos mejoraba la funcionalidad de los órganos, y la condición física y la salud de los animales receptores, de forma similar a aquellos que recibieron órganos jóvenes. Dos son las principales opciones para administrar estos fármacos: perfundir el órgano, fuera del animal (ex vivo), con una solución de senolíticos antes del trasplante o bien tratar al animal antes de extraer el órgano.

A pesar de estos prometedores resultados, los fármacos senolíticos siguen estando en una fase experimental y todavía no se han utilizado en ensayos clínicos para rejuvenecer órganos completos y trasplantarlos en humanos. No obstante, sí que existen estudios clínicos en fases iniciales, completados y en marcha, para tratar con senolíticos a personas con diversas enfermedades: fibrosis pulmonar, artrosis de rodilla, fragilidad asociada a la edad... Así que es probable que sea tan solo cuestión de unos pocos años que veamos los primeros ensayos de estos compuestos también para trasplantes.

Sé el cambio, tú decides



www.uso.es



UNIÓN SINDICAL OBRERA

Vivir más no tiene por qué ser una catástrofe económica

Ante la profecía autocumplida de los defensores de la insostenibilidad de las pensiones públicas, hay quien estudia múltiples alternativas para afrontar el reto de una población más longeva



Laura Olías

Redactora de la sección de Economía de elDiario.es

Un avance histórico que es anunciado casi como la llegada de un meteorito. España es uno de los países del mundo con más esperanza de vida al nacer. La edad de esa esperanza es de 84 años, y sitúa a nuestro país solo por detrás de Suiza y Japón, según la OCDE. De hecho, las estimaciones a futuro nos sitúan como el país que puede incluso liderar este ranking mundial de aquí a unos años. Sin embargo, desde hace décadas, suenan los tambores de alarma de distintos organismos económicos por la supuesta 'insostenibilidad' de las cuentas públicas en este escenario, principalmente por el gasto en pensiones con menos trabajadores por cada jubilado. Aunque no todo es pesimismo determinista. Hay mentes que estudian cómo mantener –e incluso mejorar– nuestro Estado del Bienestar ante una población más longeva. Y tienen muchas ideas para lograrlo.

“El mensaje central es claro: no estamos condenados al pesimismo”, sostienen Javier García Arenas y Josep Mesures Domènech, que ocupan los puestos de senior economist y lead economist de Caixabank Research. Ninguno de los dos niega el reto del tensionamiento de las cuentas públicas, que existe y, al contrario que en otras expansiones fuertes del gasto –“sin ir más lejos, debido a la pandemia”–, en esta ocasión el margen de maniobra es más estrecho. Principalmente, por “la aritmética demográfica y por la naturaleza estructural y acumulativa del gasto de pensiones y cuidados, frente a shocks transitorios de gasto del pasado”, explican.

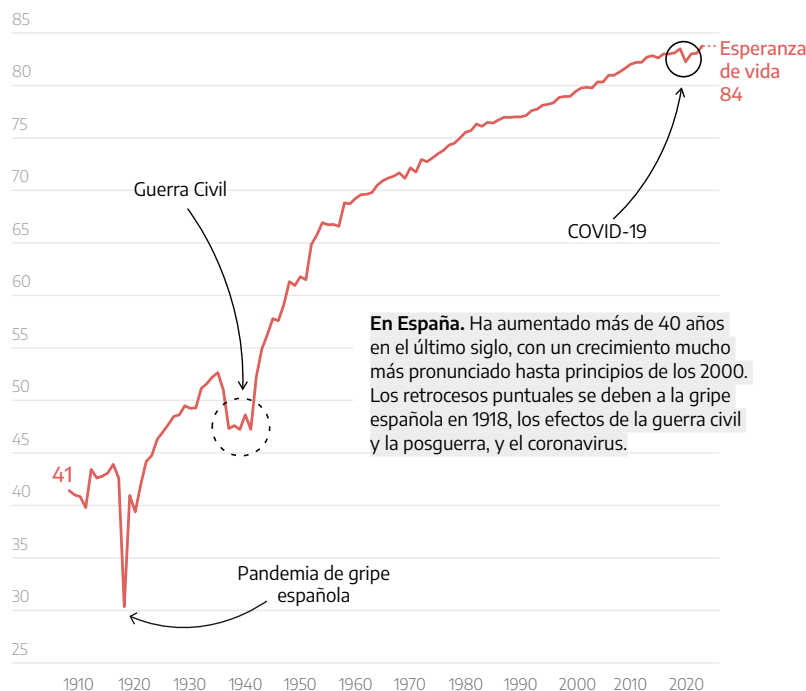
EN DATOS

La esperanza de vida sube, pero persisten las diferencias norte-sur



Ainhoa Díez

Periodista de datos de elDiario.es



FUENTE: HUMAN MORTALITY DATABASE

En las próximas dos décadas, se prevé que la pirámide de población adelgazará en las edades activas para trabajar, por la reducción sostenida de la natalidad, y en cambio se ensanchará en las edades avanzadas, fruto de generaciones más numerosas y del aumento de la longevidad.

Un dato de la magnitud del cambio: la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF) calcula que la tasa de dependencia –la población de más de 64 años sobre la población entre 20 y 64 años– aumentará del 33,5% en 2024 al 58% en 2050. “Poder vivir más y mejor es una enorme suerte, pero es un reto económico indudable”, reconoce Nacho Álvarez, profesor de Economía Aplicada de la Universidad Complutense de Madrid y exsecretario de Estado de Derechos Sociales. Sobre todo, “en dos dimensiones”: garantizar pensiones a personas que van a vivir más años y que son más numerosas, y proporcionar cuidados de larga duración en una sociedad más longeva, “donde están incrementándose las situaciones de dependencia y de discapacidad”.

Lo que estos y otros investigadores impugnan es la idea de que “no hay nada que hacer” para abordar este aumento de gasto público y los cambios en la pirámide demográfica. Que no se puede mantener nuestro Estado del Bienestar en este modelo de sociedad. O que la única solución posible sea la más repetida desde hace décadas como inevitable: recortar el sistema público de pensiones.

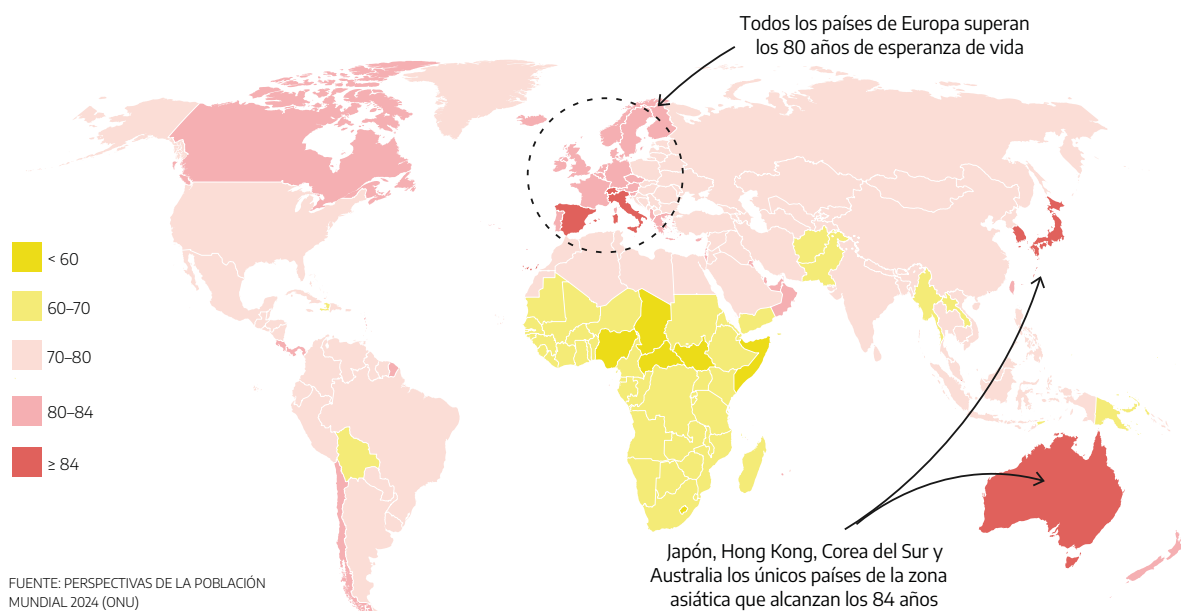
La discusión no solo es económica, sino también conceptual y sociológica. “Hay marcos que hemos asumido

como ciertos y que, no es que sean completamente falsos, pero no dicen toda la verdad”, advierte Irene Lebrusán, doctora en Sociología y profesora en la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), que subraya que hay multitud de sesgos, prejuicios e intereses que condicionan nuestra visión del envejecimiento como “algo negativo”.

“Cuando no cambiamos esas ideas, acabamos cayendo en autoedadismo. Es decir, nos limitamos a nosotros mismos porque tendemos a asumir que no podemos hacer cosas con determinadas edades. Y así nos encontramos con las crisis de los 40, los 50... Esa idea de que, como tengo 50 años, ya no puedo ponerme a estudiar piano, por ejemplo. A lo mejor no acabas siendo un pianista profesional, pero quién dice que no puedes ponerte a estudiar piano a esa edad”, ejemplifica la socióloga. La mayor esperanza de vida “no es solo que los más viejos vivan más, sino que menos niños y menos jóvenes mueren”, precisa Irene Lebrusán, que cree necesario enmarcar desde ahí el debate para “poder comprender que estamos hablando del mayor logro que puede conseguir cualquier sociedad”.

Como fenómeno más reciente, las personas mayores están viviendo también más años. Algo que en el pasado había estado muy vinculado solamente a las clases privilegiadas, salvo excepciones, se está extendiendo en un proceso que Irene Lebrusán denomina “democratización de la vejez”. Un avance que vincula con las políticas en favor de la igualdad, como el Estado del Bienestar y, en concreto, el sistema público de pensiones.

En el mundo. África es el ámbito geográfico donde las personas viven menos junto con algunos países de Asia. En el extremo contrario, destaca Europa, en el que todos los países alcanzan por lo menos los 80 años de esperanza de vida.



Aumentar los ingresos públicos

El discurso económico más extendido señala que el actual nivel de protección social no es sostenible de cara a esta sociedad más longeva. Que no se podría pagar tal aumento del gasto público. “Aun reconociendo el reto, es asumible y viable desde el punto de vista económico”, contradice Nacho Álvarez.

De aquí al 2050, la Autoridad Fiscal proyecta en torno a tres puntos más de PIB en gasto en pensiones y en torno a medio punto más de PIB en gasto en cuidados de larga duración. “Es un reto importante”, reconoce el economista, pero recuerda que ahora España está gastando en pensiones en torno al 12,5% del PIB, mientras que “países como Francia, Austria, Italia ya están gastando lo que gastaremos en 2040” (alrededor del 15%).

“Tan viable es en España como en esos países”, destaca Álvarez, por lo que emplaza a situar el debate en la elección de si queremos mantener este pilar social. “¿Realmente queremos hacerlo? Hay quien se pregunta que, si se destina el dinero a esto no va a otras cosas. Me parece un debate legítimo, pero no es el de la inviabilidad”. En una sociedad donde cada vez hay más personas mayores, “parece lógico que destinemos una parte creciente de la de las políticas públicas a estas personas”, considera el profesor y exresponsable público, “sin descuidar a ningún otro colectivo”.

¿Es esto posible? La viabilidad de este escenario requiere de activar múltiples “palancas” de forma coherente y en

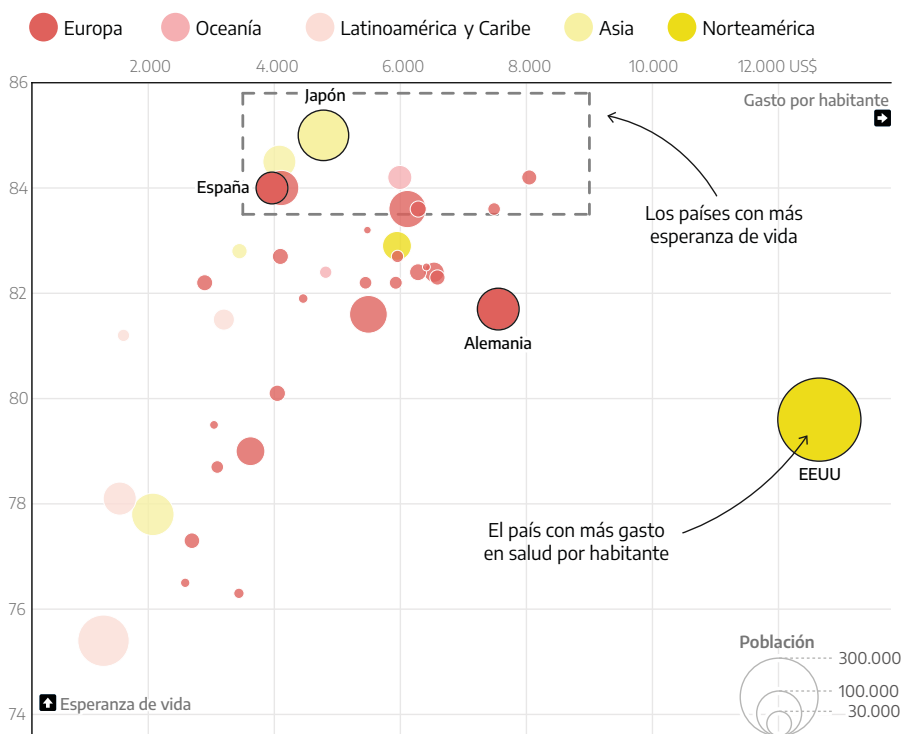
varios sentidos en los que España tiene márgenes significativos de mejora, plantean García Arenas y Mestres Domènech. Una hoja de ruta que pase por impulsar el “empleo sénior” y aumentar la participación femenina en el mercado laboral (ambos por debajo de muchos países en Europa), atraer inmigración cualificada, conseguir mejoras de productividad y mejorar en la eficiencia del gasto, citan los investigadores de Caixabank Research. “Permitirían amortiguar, y en parte compensar, el impacto del envejecimiento sobre el crecimiento y las cuentas públicas”.

Mejorar la productividad –que podemos simplificar como lo que producimos por hora de trabajo– es la medida que más reclaman todos los especialistas para un futuro en el que el factor trabajo va a tirar menos de la economía. Cristina Herrero, presidenta de la AIREF, sostiene que es necesario que “asuma un papel central” en las próximas décadas. En este punto, hay buenas y malas noticias. En el lado negativo, España tiene índices de productividad bajos en Europa y es un valor complejo, que no tiene “una receta mágica” para su crecimiento, advierten García Arenas y Mestres Domènech, sino que requiere avanzar en retos complejos y que llevan tiempo. Como aumentar el tamaño de las empresas (ya que las micropymes tienen mucho peso y son menos productivas), incrementar la inversión “tanto en capital físico como humano, en cantidad y en calidad”, y avanzar en la diversificación de nuestra economía, en la que tienen mucho peso sectores de productividad reducida, como la hostelería, frente a otros más eficientes, como la industria.

Comparación entre la esperanza de vida y el gasto total* en salud por habitante. Estados Unidos: el país en el que más se gasta en sanidad pero no en el que más tiempo se vive.

* en dólares constantes.

FUENTE: PERSPECTIVAS DE LA POBLACIÓN MUNDIAL 2024 (ONU) Y OECD



La buena noticia es que España tiene un amplio margen de mejora y que ahora mismo está protagonizando un momento insólito en el que, por primera vez en la historia económica de nuestro país, está coincidiendo el crecimiento del producto interior bruto (PIB), el del empleo, el de los salarios y el de la productividad. Esta última con mejoras sustanciales, lo que abre un horizonte de esperanza frente a quienes se resignan a que España sea un país poco productivo.

“Hemos visto cambios importantes en la última década. Es posible avanzar poco a poco. La política económica no es ajena a esta posibilidad de sostener las pensiones en el futuro por la vía de la productividad”, considera Nacho Álvarez, que destaca impulsores como la mayor inversión gracias a los fondos Next Generation tras la pandemia y “un cierto –ligero todavía– cambio estructural hacia sectores de mayor valor añadido y hacia empresas más grandes”.

Álvarez señala además otras “dos vías” para afianzar nuestras pensiones y el Estado del Bienestar. La llegada ordenada de amplios flujos de inmigración, que “hemos visto que se puede hacer perfectamente y España es la prueba en los últimos años”, en los que se han superado las previsiones de los organismos económicos y demográficos. Y

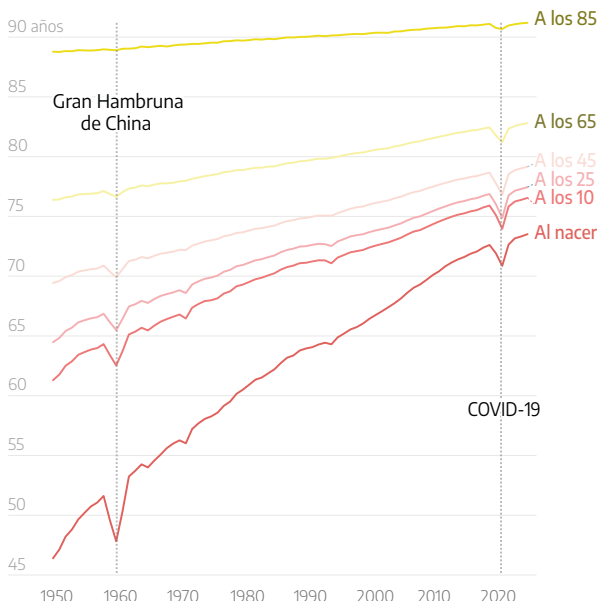
seguir cerrando la brecha de ingresos fiscales que España tiene respecto a Europa, que “sigue siendo significativa”.

Los ingresos públicos de España estaban “entre siete y ocho puntos del PIB por debajo de la media europea hace diez años”, sitúa Álvarez. “Hoy la brecha es de tres puntos y medio”, cifra, gracias principalmente al crecimiento económico, que ha disparado la recaudación fiscal, y a otras medidas parciales en materia impositiva. “¿Podemos cerrar esta brecha con Europa –que hemos acortado a la mitad en apenas cinco o seis años– durante los próximos 20 años? Sí, otra cosa es que queramos, pero desde luego podemos hacerlo”, valora el economista, que subraya que esos 3,5 puntos del PIB cubrirían el reto de gasto en materia de pensiones y cuidados de larga duración.

Otras oportunidades están tocando a la puerta de España y pueden situarla en una posición privilegiada. “De pronto, el país que llegó tarde a la primera revolución industrial (el carbón, el acero...) y a la segunda (la química, el plástico), puede llegar el primero a la revolución industrial asociada con las renovables, porque tenemos condiciones estupendas para ello”, sostiene Nacho Álvarez. Un tren con destino a un aumento del empleo, de la industria y un crecimiento más productivo que el secre-

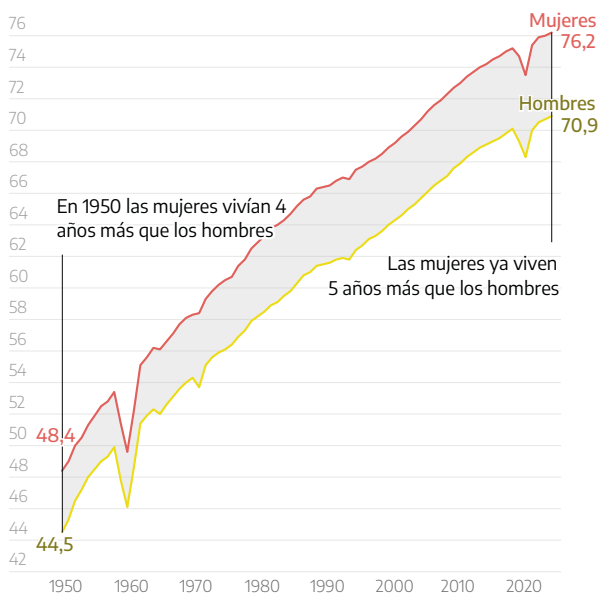
Gastamos en pensiones un 12,5% del PIB, mientras Francia o Italia están en el 15%, que es lo que gastaremos en 2040

La esperanza de vida aumenta sobre todo en las edades más bajas. Evolución de la esperanza de vida a distintas edades desde 1950 hasta la actualidad.



FUENTE: PERSPECTIVAS DE LA POBLACIÓN MUNDIAL 2024 (ONU)

Las mujeres cada vez viven más que los hombres. Evolución de la esperanza de vida al nacer desde 1950 hasta la actualidad según el sexo.



FUENTE: HUMAN MORTALITY DATABASE

tario general de CCOO, Unai Sordo, pide continuamente no dejar escapar.

Es un horizonte prometedor, del que ya se ven algunas muestras. “Entre 2018 y 2024, España ha pasado de tener energía más cara que la UE a disfrutar de electricidad y gas más baratos, impulsados por el auge de la solar y la eólica”, subrayan García Arenas y Mestres Domènech, que consideran que este hecho ha reforzado la competitividad industrial, especialmente en sectores intensivos en energía. Además, las manufacturas españolas han sorprendido al crecer más que las de la eurozona desde 2019, “gracias a mejoras de productividad y a costes energéticos más competitivos”.

“El cambio estructural coloca a la industria española en una posición comparativamente más fuerte que Alemania, Francia o Italia, y explica parte del diferencial positivo del PIB”, subrayan los economistas de Caixabank Research.

Trabajar más años... ¿en qué condiciones?

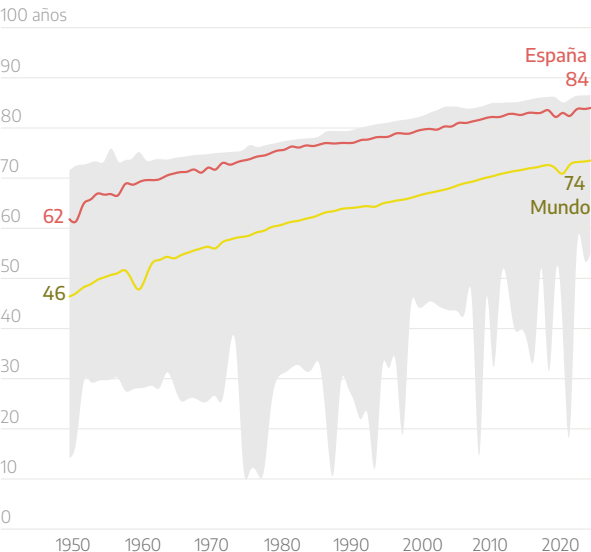
Aumentar las tasas de empleo a edades avanzadas es un tema delicado, porque en general se vincula a la necesidad de ampliar la edad legal de jubilación. Una medida que cuenta con una gran oposición social y en ámbitos progresistas, y que muchas veces parte de una premisa ‘falsa’ o ‘tramposa’, advierte Irene Lebrusán. “Da la sensación de que no se hubieran hecho reformas todavía y no es cierto. La edad legal de jubilación ya se está ampliando. No es 65 años, sino que avanza a los 67”.

Desde la lógica de que cada vez se viven más años y con mejor salud, y que los 65 o 67 años de ahora no son los de las generaciones anteriores, se están desplegando varias medidas para impulsar el empleo a partir de este umbral de manera voluntaria. En las últimas reformas de pensiones del Gobierno de coalición se han implementado varios incentivos para que, quien lo desee, pueda seguir trabajando pasada la edad legal de retiro. El año pasado, las jubilaciones demoradas supusieron el 11% de las nuevas altas, frente al 4,8% de 2019.

También están aumentando las penalizaciones por las salidas anticipadas, especialmente para las pensiones más altas, que disfrutaban de una situación más ventajosa que el resto. En 2025, las jubilaciones anticipadas se han reducido, situándose en el 27,9%, lejos del 40% de las nuevas jubilaciones de 2019, cifra la Seguridad Social.

Hay más opciones de incrementar el empleo en edades avanzadas. “Tenemos un mercado laboral súper edadista. A una persona de 45 o 50 años que se queda desempleada, le cuesta muchísimo volver a incorporarse al mercado de trabajo. ¿Por qué no hablamos tanto de esto? ¿Aquí a quién tenemos que pedir cuentas? ¿Por qué determinadas empresas pueden permitirse el lujo de decir, como han bajado mis beneficios, voy a hacer una prejubilación masiva a personas que están aportando, que tienen mucho que contribuir y a las que no se les deja hacerlo? Esto sí que me parece una barbaridad y sobre ello no hay tantos números ni tantas dudas”, sostiene la profesora Irene Lebrusán.

La esperanza de vida ha aumentado en casi 30 años desde el siglo pasado. Evolución de la esperanza de vida al nacer estimada por la ONU desde 1950 hasta la actualidad en España y el Mundo.



FUENTE: PERSPECTIVAS DE LA POBLACIÓN MUNDIAL 2024 (ONU)

España es uno de los 15 países con más esperanza de vida. La esperanza de vida de los países con más longevidad en 2023 según la ONU y la Human Mortality Database.

ONU	
Mónaco	86,4
San Marino	85,7
Hong Kong	85,5
Japón	84,7
Corea del Sur	84,3
San Bartolomé	84,3
Polinesia Francesa	84,1
Andorra	84,0
Suiza	84,0
Australia	83,9
España	83,7
Italia	83,7
Singapur	83,7
Human Mortality Database	
Hong Kong	85,2
Japón	84,2
España	83,8
Corea del Sur	83,6
Suecia	83,3
Luxemburgo	83,2
Noruega	83,0
Francia	82,9
Islandia	82,3
Portugal	82,3
Bélgica	82,1
Austria	81,9
Países Bajos	81,8

LABERINTO SIN PAREDES

—Jannis Kounellis

04.12.2025 — 30.08.2026

VISTA

—Fiona Rae

30.01.2026 — 23.08.2026

ARQUITECTURA MENOR

—Ester Partegàs

30.01.2026 — 05.07.2026

POPEA

—Universitat Herbal.
Xismes de pintoras

13.02.2026 — 03.05.2026

La tasa de empleo de los trabajadores entre 55 y 64 años en España es del 61%, frente al 65% de la media europea y muy por debajo de países como Portugal (68%) o Alemania (75%). En cambio, Francia e Italia se sitúan por debajo (60% y 59%). Que una persona de edad avanzada siga trabajando no solo depende de ella misma, ni de la legislación para jubilarse, como indica Lebrusán, sino también de las condiciones que encuentra al final de su vida laboral. Si las empresas crean “climas y prácticas laborales más amigables con la edad”, apunta la profesora de Sociología, con más flexibilidad de tareas y horarios, por ejemplo, facilitan la permanencia de estos trabajadores en la vida activa. “Creo que un camionero con 70 años no debe estar trabajando, pero sí que hay una serie de empleos, como el del profesor de universidad, que pueden hacerlo, siempre y cuando se adecúen las condiciones laborales”.

Las personas mayores también aportan

En cualquier caso, los números que marcan el debate sobre el envejecimiento casi siempre se ciñen solo al gasto. Cuánto dinero supondrá en los próximos años el desembolso en pensiones y cuidados de larga duración, por ejem-

plo. Cuánto dinero ‘nos cuestan’ los mayores. Una visión sesgada, que además suele obviar realidades como las de las personas de avanzada edad que siguen trabajando. A finales de 2025, había casi 2,3 millones de personas de más de 60 años trabajando en España. Eran el 10% del total de ocupados, un dato en continuo auge, que hace veinte años se situaba en el 4%.

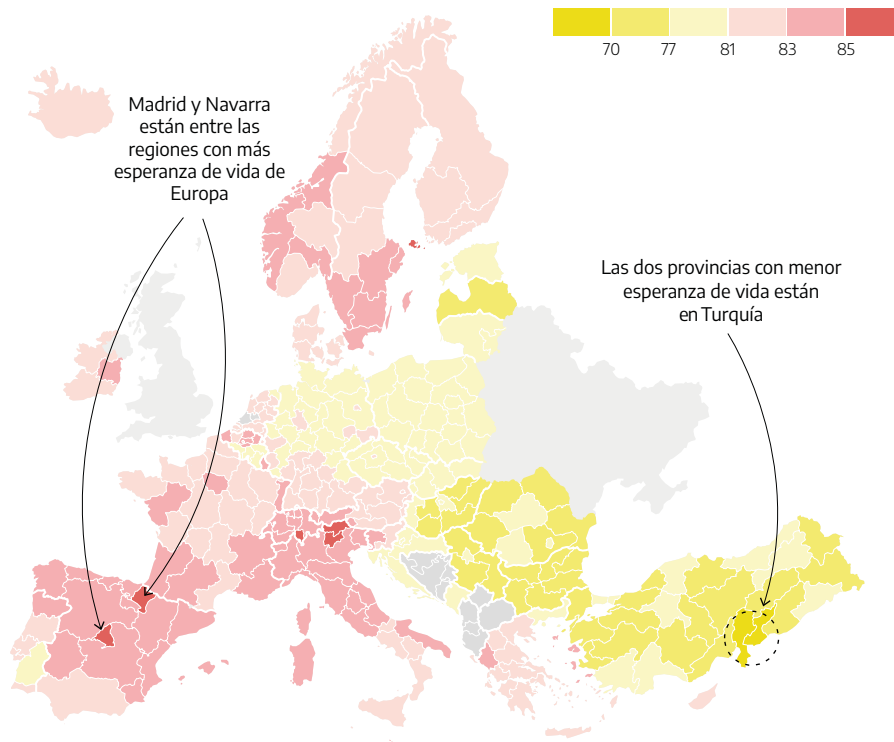
En los últimos años, hay investigaciones que están “poniendo números” a esta otra cara de la moneda: cuánto están aportando a la economía las personas de avanzada edad. Y no es poco, “muy alejado de la percepción de menesterosos de lo que son los mayores”, destaca Juan Martín.

En 2019, “el 26% del PIB español estaba basado en el consumo de los mayores de 50 años”, cifra el director del CENIE, según un estudio encargado por el organismo a Oxford Economics y la Universidad de Salamanca. Esto equivale a unos 17.500 euros por residente español mayor de 50 años, “un 28% más que la actividad media generada por el gasto del grupo de personas de entre 25 y 49 años”, recoge el informe. En puestos de trabajo, generó “4,4 millones” de empleos ese año, lo que equivale a más de la quinta parte del empleo total en el mismo ejercicio.

El 26% del PIB español está basado en el consumo de los mayores de 50 años. Además, el 10% de los ocupados tienen más de 60

La Europa mediterránea vive más. El sur del continente concentra las zonas más longevas mientras que en la zona este la esperanza de vida es menor que la media europea. En el extremo, destacan dos zonas de Turquía, mientras que España e Italia tienen algunas de las regiones más longevas, como Madrid y Navarra.

FUENTE: EUROSTAT





ALDEAS
INFANTILES SOS

TESTAMENTO SOLIDARIO

La herencia más valiosa,

UNA INFANCIA FELIZ

“Seguir ayudando a los niños y las niñas que más lo necesitan es mi mayor deseo, incluso cuando ya no esté”

Con el paso de los años he aprendido que todo cuenta. Cada gesto, cada decisión, por pequeña que parezca, puede marcar la diferencia y cambiar las cosas. Por eso decidí incluir a Aldeas Infantiles SOS en mi testamento. Porque sé que, con mi aportación, estoy ayudando a que más niños y niñas encuentren un hogar seguro, lleno de cariño, y crezcan con las oportunidades que merecen. Siempre he apoyado a la infancia que más lo necesita y me emociona pensar que seguiré transformando sus vidas incluso cuando ya no esté. Porque cada gesto cuenta. Y el tuyo puede dejar una huella positiva que dure para siempre.

Carmen Torres. *Testadora*

Si quieres saber más o necesitas orientación, estamos aquí para ayudarte

✉ testamentoaldeas.es

✉ 91 388 45 49

📧 testamentosolidario@aldeasinfantiles.es



Nacho Álvarez está participando en otro estudio para el CENIE, que ha llegado a la conclusión de que “la inversión de los cuidados de larga duración tiene multiplicadores fiscales superiores a uno”, adelanta. Es decir que, por cada euro público gastado en residencias, por ejemplo, la actividad económica que se genera en el sector privado es superior a esa unidad invertida.

“Esto no quiere decir que sea gratis, pero sí que es una inversión con un impacto económico muy relevante, porque tiene una enorme capacidad de movilizar a otros sectores, empleo y, gracias a todo esto, generar recaudación adicional” a las arcas públicas, celebra el profesor de la Universidad Complutense. Álvarez señala que el empleo en sectores de cuidados podría ser un foco de actividad muy relevante en “la España vaciada”, dinamizando regiones más olvidadas por otros sectores productivos, con empleos que “no son deslocalizables”.

Cuidar después de los 65 años

Otro estudio de Oxford Economics y la Universidad de Salamanca para el CENIE combate “esa percepción que asocia edad y productividad: a más edad menos productivo”, explica Juan Martín. “Frente a visiones tan prejuiciadas como extendidas”, los investigadores concluyen que “una mano de obra de mayor edad influyó positivamente en la resiliencia de las empresas españolas ante la crisis durante y después de la Gran Recesión”, teniendo en cuenta sus

ventas, empleo, productividad e inversión. A veces no hay datos, pero sí una realidad social. “Se suele decir: ‘A las personas mayores hay que cuidarlas’. Pero ojo, que las personas mayores cuidan. A partir de 65 años, sobre todo las mujeres, están cuidando a muchos mayores de 80 y tantos años, pero también a los niños. Siempre se plantea en términos de coste, pero ¿cuál es la aportación de las personas en edad de jubilación a la conciliación laboral y familiar que permiten, no solo que las familias sobrevivan, sino que las empresas continúen con sus horarios, que no se adecuan a las necesidades sociales generales?”, argumenta Irene Lebrusán.

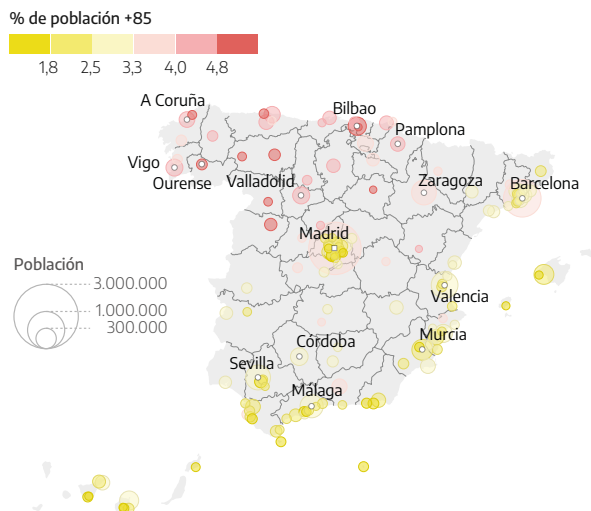
Pensar en esta España del futuro requiere al mismo tiempo de una mirada que no compartimente a las generaciones como si fueran estáticas.

Quienes hoy están accediendo a la jubilación reciben la etiqueta de pensionistas, pero hace a penas dos días eran trabajadores y el inicio de la Gran Recesión les pilló con casi 50 años, lo que supuso una debacle para muchas carreras laborales. También de una visión de lo común y de sociedad que a veces escasea.

“Parece que siempre queremos recortar en la vida de los demás”, reflexiona Irene Lebrusán. La socióloga recuerda al exministro de finanzas japonés Taro Aso, que en 2013 dijo a los ancianos que hicieran el favor de darse prisa en morir para evitar un gasto innecesario para el país nipón “¿Qué pasa? Que Taro Aso ahora es un hombre de 85 años y se le ha olvidado lo de la prisa”.

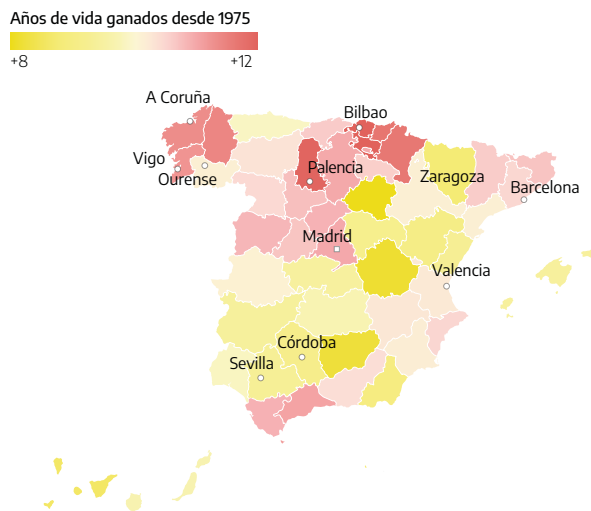
Un norte con más esperanza de vida y más envejecido.

La división norte-sur queda bastante clara, mientras el norte concentra más municipios en los que hasta 1 de cada 25 habitantes tiene más de 85 años, el sur y la costa mediterránea presentan poblaciones con menos de un 2% de personas mayores.



FUENTE: INE

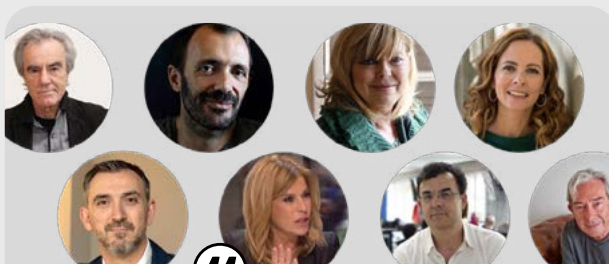
Por provincias. Bizkaia, Álava y Palencia son las tres provincias que más han aumentado su esperanza de vida. Sus habitantes viven unos 12 años más que hace medio siglo. Entre las 10 regiones que más han aumentado su longevidad, solo dos son del sur (Ceuta y Málaga, con 11,2 años más que en 1975).



FUENTE: INE

Si eres socio/a de elDiario.es todo son ventajas

Con tu apoyo a elDiario.es no solo estás haciendo posible el mejor periodismo independiente. También consigues ventajas exclusivas con las que disfrutarlo aún más



Opinión en exclusiva  Acceso a los artículos de firmas como Javier Pérez Royo, Isaac Rosa, Rosa María Artal, Neus Tomàs...



El boletín del director  Recibe cada fin de semana, claves, datos, su punto de vista y alguna recomendación



Adelanto diario  Cada noche te enviamos por email las noticias del día siguiente con ventaja sobre el resto de lectores



Acceso a todo el contenido  Lee todo lo publicado en elDiario.es sin restricciones y sin publicidad



Revista trimestral  Un monográfico en el que se aborda en profundidad un tema de actualidad



Encuentros  Participarás en los encuentros con la redacción para socios y socias de elDiario.es



Planes con elDiario.es  Conseguimos para ti entradas gratis y descuentos en ocio y cultura

Hay muchas ventajas más. Descúbrelas en eldiario.es/ventajas

socias@eldiario.es / socios@eldiario.es

Telf. 91 368 88 62

elDiario.es
Periodismo a pesar de todo

La dieta de la eterna juventud

Ni los suplementos, ni los súperalimentos ni las dietas extremas. No hay fórmulas mágicas, pero sí la certeza científica de que ciertos patrones de alimentación se relacionan con una vida más larga y saludable



Gemma del Caño

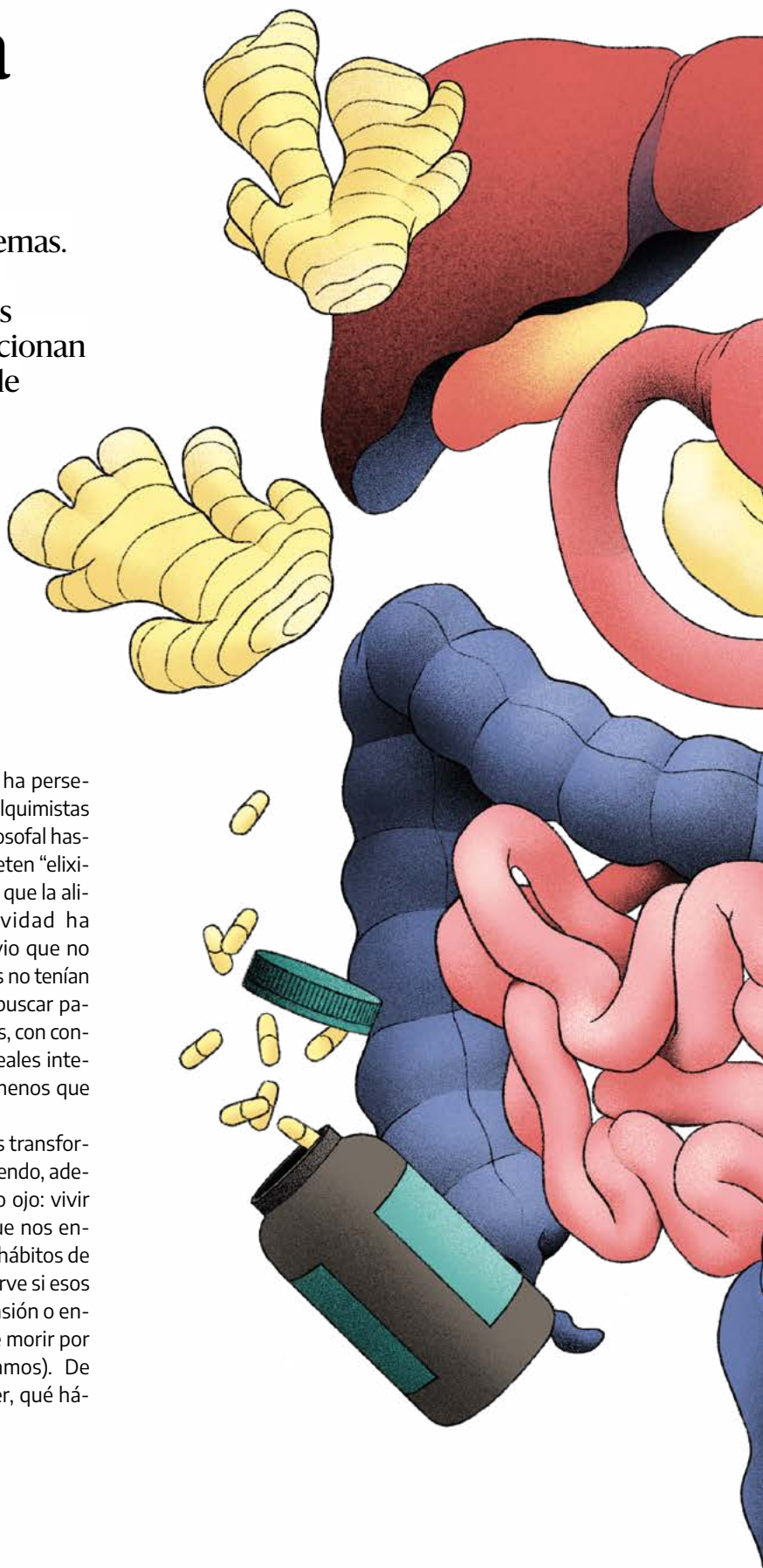
Farmacéutica, especialista en seguridad alimentaria



Ilustración de **Laura Wächter**

A lo largo de la historia, la humanidad ha perseguido un sueño: vivir más. Desde los alquimistas medievales que buscaban la piedra filosofal hasta los fantoches modernos que prometen “elixires de juventud” en botellas brillantes, la idea de que la alimentación podía ser la llave de la longevidad ha acompañado a la especie humana desde que vio que no comer mataba. En realidad, nuestros antepasados no tenían ni idea de nutrición, y no les quedaba otra que buscar patrones: los pueblos que tenían dietas más variadas, con consumo de frutas, verduras, yogur, pescado o cereales integrales, parecían vivir un poco más y enfermar menos que quienes no seguían esas dietas.

Con el paso del tiempo, los avances científicos transformaron esas intuiciones en conocimiento consiguiendo, además, aumentar nuestra esperanza de vida. Pero ojo: vivir más no significa vivir mejor, ese es el reto al que nos enfrentamos ahora. Ahí es donde la nutrición y los hábitos de vida salen a jugar. Comer durante más años no sirve si esos años vienen acompañados de diabetes, hipertensión o enfermedades cardiovasculares. Hemos pasado de morir por no comer a morir por comer (lo que no deberíamos). De aquí sale la gran pregunta: ¿qué debemos comer, qué hábitos adoptar y, sobre todo, qué errores evitar?





Lo que no tiene sentido

Antes de hablar de lo que funciona, hagamos un repaso a lo que no funciona o directamente es un error. La industria del bienestar (“bien-está” quien gana dinero con ello, no tú) nos ha vendido de todo: desde superalimentos mágicos hasta dietas extremas que prometen detox y rejuvenecimiento. La ciencia, por su parte, ha sido clara: no existen alimentos que hagan milagros. Pero esto vende poco y deja de “bien-estar” quien quiere ganar más dinero mintiendo y lo consiguen con productos como estos.

Suplementos milagrosos. Mete en cápsulas lo que se te ocurra, pon un buen nombre, ¿el precio? Al kg de tinta de impresora o sangre de unicornio, lo que tengas más a mano. Colágeno, antioxidantes o extractos de hierbas, vitaminas, minerales... promete antienvjecimiento, paga a un influencer y listo.

Sin embargo, la evidencia científica es débil. La nutrición no funciona en suplementos sino en alimentos. Los antioxidantes en pastilla no tienen el efecto de los presentes en frutas. Además, muchos compuestos (como el betacaroteno, por ejemplo), no funcionan igual en alimentos que en suplementos. De hecho, como suplemento, en exceso puede ser tóxico. O el omega-3, que en alimentos es estupendo y en suplemento... nada de nada.

Dieta extremas y restrictivas. Dietas muy bajas en calorías o carnívoras totales (aquí ponle un “paleo” como si quisiéramos disimular que en el paleolítico se comían insectos, raíces y alguna que otra carne podrida) pueden parecer atractivas, pero carecen de evidencia robusta a largo plazo. La restricción calórica ligera sí ha mostrado efectos positivos en longevidad en modelos animales y estudios epidemiológicos, pero eliminar grupos enteros de alimentos puede provocar deficiencias y enfermedades. No, la dieta de la alcachofa nunca funcionó.

Detox y zumos milagrosos. Hígado, pulmones y riñones ya hacen su trabajo limpiando nuestro cuerpo. Tomar batiditos verdes con promesas de “limpieza” es, en el mejor de los casos, un placebo caro, una tortura innecesaria y un efecto rebote indeseado. El hígado no es un filtro que haya que cambiar. La nutrición es química. Sí, química.

El mito del “superalimento único”. No hay una fruta, semilla o alga que por sí sola nos haga más longevos. La longevidad viene de la constancia y del hábito de alimentación, no de un ingrediente estrella. Y si hubiera uno, serían las legumbres. Pero claro, las “bayas de nosé quién” tienen más marketing que unas lentejas. Vaya usted a saber por qué. “El secreto de la longevidad en su tarro de alubias”, quién lo diría.

Lo que sí favorece la longevidad: ciencia y sentido común

La buena noticia es que la ciencia ha identificado patrones de alimentación y hábitos de vida que sí se relacionan con una vida más larga y saludable. Ya los griegos nos daban una pista (con lo que nos gustan las cosas milenarias y de esto ni caso). Dieta, viene de “diáita”, que no significaba solo centrarse en los alimentos, sino en una forma integral de vivir. El término engloba la alimentación, pero también el ejercicio físico, el descanso, la higiene y los hábitos cotidianos. Hipócrates y otros médicos entendían la dieta como una herramienta para mantener el equilibrio del cuerpo y prevenir la enfermedad. Y desde ahí, la evidencia posterior ha estado siempre de su lado.

Dietas basadas en plantas, pero sin extremismos.

Los estudios de poblaciones longevas, como los habitantes de Okinawa en Japón o los de Cerdeña en Italia, muestran que las personas que viven más y disfrutan de mejor salud consumen predominantemente alimentos vegetales: frutas, verduras, legumbres, cereales integrales y frutos secos. No se trata de ser vegano ni mucho menos (eso es una elección que va más allá), sino de priorizar los alimentos frescos y mínimamente procesados.

- **LEGUMBRES:** ricas en proteínas de calidad, fibra y micronutrientes. Todo lo bueno, lo tienen.
- **FRUTAS Y VERDURAS:** aportan antioxidantes y compuestos bioactivos que ayudan a la reparación celular y regulación metabólica.
- **FRUTOS SECOS:** aportan grasas saludables (omega-3 y omega-6), vitaminas y minerales, con evidencia de reducción de mortalidad por enfermedad cardiovascular.

Grasas y azúcar, la confusión que llevó a la obesidad.

Olvida la idea de que todas las grasas son malas. Presta atención al tipo de grasa que estás tomando y a la combinación con otros malos hábitos. El patrón de alimentación mediterráneo, rico en aceite de oliva, pescado, frutos secos y limitado en carne roja, se asocia con menor mortalidad y a una mejor salud cardiovascular.

El azúcar añadido (se llame como se llame: panela, agave, miel) es uno de los peores enemigos de la longevidad: contribuye a obesidad, resistencia a la insulina, inflamación crónica y enfermedades metabólicas.

La evidencia científica hace tiempo que nos ha demostrado que eliminar azúcares añadidos es un paso firme hacia la longevidad. Ya hace unos años, las Autoridades Europeas de Seguridad Alimentaria dejaron claro que no hay cantidad de azúcar por debajo de la cual no haya ningún efecto nocivo, desde la caries a la diabetes según sea la dosis y el tiempo de exposición.

Comer en plato pequeño. Comer en exceso es un error clásico. La restricción calórica ligera, sin locuras, ha demostrado en modelos animales y algunos estudios humanos efectos positivos en longevidad y en la prevención de enfermedades crónicas. Esto no significa pasar hambre, sino ajustar la ingesta a las necesidades reales y evitar esos picoteos constantes que casi siempre son de alimentos ultra-procesados. Qué casualidad, ya ves.

Agua, líquido de la (larga) vida. Aunque el agua no es mágica, la deshidratación crónica aumenta el riesgo de problemas renales y cardiovasculares. Beber agua frecuentemente y mantener una correcta hidratación con frutas, caldos, etc., ayuda a poder mantener los órganos funcionando de manera óptima durante más años.

Movimiento constante y ejercicio regular. No es estrictamente “alimentación”, pero si lo dice Hipócrates y lo ratifica la ciencia, hay que contarlo porque es importante: el ejercicio modera la inflamación, mejora la sensibilidad a la insulina, fortalece huesos y músculos y ayuda a mantener un peso saludable. Caminar 30 minutos al día, hacer fuerza dos-tres veces por semana y mantener actividad física regular es más efectivo que cualquier suplemento antiedad, más barato y además mejora la salud mental.

Microbiota, la longevidad empieza con las bacterias.

Si dedicáramos un siglo a cada descubrimiento de salud, el XXI sería para la microbiota. Ahora sabemos que la salud intestinal está directamente relacionada con la longevidad. Los probióticos son microorganismos vivos que ayudan a reforzar y equilibrar la microbiota intestinal (como los que encontramos en el yogur o los fermentados), mientras que los prebióticos actúan como alimento para esas bacterias beneficiosas (como cuando consumimos fibra y legumbres). Su consumo conjunto favorece una mayor diversidad y estabilidad microbiana que se relaciona con un envejecimiento más saludable y una mayor longevidad. Cuanto más sabemos, más comprendemos lo importante que es.

Hábitos sociales. Si algo tenemos claro, es que en la ciencia sobre longevidad la alimentación es sólo una pieza del puzzle. El apoyo social, la gestión del estrés, la actividad cognitiva y la satisfacción personal impactan directamente en nuestra esperanza de vida. Comer solo frente a la televisión, aunque la comida sea saludable, no tiene el mismo efecto que compartir la comida con amigos o familia.

Hábitos que... acortan la vida

Ahora que sabemos qué es lo que funciona, es necesario hablar de los errores que solemos cometer y que pueden empeorar nuestro envejecimiento (en el mejor de los casos):

Ultraprocesados. Alto contenido en grasas insanas, azúcar y sal, baja calidad nutricional. El consumo frecuente está asociado a las enfermedades cardiovasculares, la diabetes tipo 2 y la obesidad.

Alcohol. Incluso en cantidades moderadas ha mostrado efectos negativos sobre ciertos marcadores de salud a largo plazo, especialmente en el hígado y en el riesgo de cáncer. De nuevo: no hay dosis segura de alcohol. Ocurre lo mismo con otras drogas como el tabaco, pero al menos con ellas no hay dudas de que no son un alimento.

No dormir lo suficiente. La alimentación y el descanso siempre van de la mano. Comer mal y dormir poco es una combinación explosiva que acelera el envejecimiento, la inflamación y el riesgo cardiovascular.

La importancia de la seguridad alimentaria en la longevidad

La seguridad alimentaria ha sido un pilar fundamental para la mejora de la esperanza de vida. Gracias a la pasteurización, la refrigeración, el control de contaminantes y la normativa sobre higiene, hemos reducido enfermedades infecciosas que en siglos pasados acortaban la vida de manera dramática. Comer bien no sirve de nada si el alimento está contaminado. Ejemplo son la salmonelosis o la listeriosis: aunque tu dieta esté siendo impecable, una infección alimentaria grave puede impactar en la mortalidad y calidad de vida.

La nutrición y la seguridad alimentaria son dos caras de la misma moneda: sin higiene y control de contaminantes, la longevidad se reduce, aunque la dieta sea perfecta.

A día de hoy, comemos más seguro que en toda la historia de la humanidad (ahora el reto es elegir lo sano).

Alimentación al servicio de la longevidad

En realidad, la longevidad es un mosaico donde cada pieza del dibujo importa: nutrición, actividad física, relaciones sociales, sueño, manejo del estrés y seguridad alimentaria. Los “secretos” que realmente sí funcionan no son mágicos, se conocen desde hace décadas y están respaldados por evidencia científica robusta.

Evitar los malos hábitos es tan importante como elegir bien lo que comemos. La ciencia nos dice que “solo” necesitamos coherencia y sentido común.

Alimentarse bien no es ni debería ser cuestión de modas. En realidad, comer es como el propio acto de vivir: paso a paso, constante y seguro para llegar lejos y mientras, disfrutar del camino todo lo que se pueda.

Libros que te pueden ayudar



'Rejuvenece comiendo'

MARÍA JOSÉ CACHAFEIRO

La nutrición influye en el envejecimiento, no solo estético sino fisiológico.

Cachafeiro analiza procesos biológicos como inflamación, glicación, microbiota intestinal y restricción calórica/ayuno intermitente.



'La ciencia de la longevidad'

DR. JOSÉ VIÑA

Explica, basándose en estudios científicos, cómo adoptar hábitos saludables (incluida la nutrición) para ayudar a contrarrestar el envejecimiento y vivir más años con salud.



'Microbiota. Los microbios de tu organismo'

IGNACIO LÓPEZ-GOÑI

Divulgación científica accesible y rigurosa

sobre la microbiota, es decir, el conjunto de microorganismos que viven en y sobre nuestro cuerpo, especialmente en el intestino.



'Crecer sin envejecer (o casi)'

TAMARA PAZOS

Aborda cómo influyen los factores ambientales, sociales, hábitos y estilo de vida en el envejecimiento (alimentación, ejercicio, descanso, relaciones sociales y entorno urbano). Explica por qué envejecemos y cómo podemos influir positivamente en nuestra salud.



'Más vegetales, menos animales'

JULIO BASULTO Y JUANJO CÁCERES

Se apoya en estudios científicos que muestran cómo un mayor consumo de alimentos vegetales y menor de ultraprocesados y productos animales poco saludables se correlaciona con mejor salud y menor mortalidad por enfermedades crónicas.

**Bryan
Johnson,**
*el mesías
triste de la
inmortalidad*



Se presenta como la persona más sana del planeta, pero es un tecnoligarca que experimenta en su cuerpo y codicia la eterna juventud



Delia Rodríguez

Periodista especializada en tecnología, colaboradora de elDiario.es



Ilustración de **Gabriel Sanz**

Imaginemos Silicon Valley como un olimpo donde sus dioses, todos ellos varones desmedidamente ricos que hicieron fortuna con la revolución tecnológica de finales del siglo XX y las primeras décadas del XXI, deciden no solo sobre sus propios destinos, sino sobre los del resto del mundo. Tenemos a Mark Zuckerberg (Meta), un aspirante a emperador romano obsesionado con Augusto que acumula más poder que muchos países. Está Elon Musk (X, Tesla, SpaceX), el antihéroe con serios problemas personales que fabrica máquinas futuristas mientras tiene hijos por fecundación in vitro a quienes no ve. Jeff Bezos sería el explotador consumido por la avaricia que acaba destinando el dinero que extrajo a cumplir su fantasía infantil de viajar al espacio; y Sam Altman (OpenAI) un temerario cerebro del mal cuyo plan para dominar el mundo siempre está a punto de hundirse y generar un cataclismo que se llevaría por delante las economías globales.

Entre todos ellos, a mucha distancia en cuanto a riqueza y poder político pero no tanta en cuanto a ambición e influencia cultural, se encuentra otro personaje de carácter mítico: Bryan Johnson, el millonario atormentado por un pasado oscuro que ha decidido dedicar su vida a no morir, pero debe pagar un gran precio a cambio. Se le ha comparado con un vampiro y existen motivos para ello: está extremadamente pálido, pasa la vida encerrado en su castillo (una preciosa casa de cristal ubicada en California) y ha arrastrado a su estirpe en su locura de inmortalidad, llegando a transferirse plasma de uno de sus hijos y a donar él su sangre a su propio padre. Pero su verdadero arquetipo, como veremos, es el del redentor.

Es significativo que todos los dioses mortales que acabamos de citar inviertan en la industria de la longevidad y estén obsesionados con ella en mayor o menor grado. También lo hacen Larry Ellison (Oracle), Larry y Sergey Brin (Google) o Peter Thiel (Palantir). Sin embargo, Johnson es hoy, a sus 48 años, la gran figura del 'biohacking' extremo y de la fantasía transhumanista de los tecnócratas de comprar con aquello que les sobra, dinero y conocimiento, lo único que no podrán poseer jamás y que se interpone en su ilimitada codicia: la eterna juventud. Su cuerpo es su misión y su negocio: monitorizado por un equipo de varios médicos, consume docenas de suplementos al día y sigue rutinas tan estrictas respecto a estilo de vida, sueño y alimentación que serían intolerables para la mayor parte de las personas. Junto a su equipo, revisa la literatura científica en busca de todos los avances que puedan tener una aplicación práctica en el campo del antienvejecimiento, los prueba en sí mismo, evalúa el resultado y vuelve a ajustar, en un simulacro de experimento científico formado por una sola persona. Él es su propio conejillo de indias.

Mide y comparte sus biomarcadores de forma pública. Empezamos a saber de él cuando se hizo viral el titular de una entrevista donde afirmaba gastarse dos millones de dólares al año en tener el cuerpo de un chico de 18 años. Su protocolo antienvejecimiento (al que ha llamado Blueprint) es gratuito y se encuentra en su página web. Sin embargo, lo suyo es un negocio: comercializa en su tienda en línea aceite de oliva virgen extra a 44 euros el litro y suplementos a 40; y acaba de lanzar un programa denominado 'Immortals' donde se ofrece a supervisar detallada-

Perfil Bryan Johnson

mente las rutinas avanzadas de sus clientes vip a cambio de un millón de dólares anuales.

“Hola, amigo. Después de tener malos hábitos de salud de niño, de destrozarme durante 20 años creando empresas y de una década de depresión crónica, ahora, a la edad cronológica de 46 años, tengo los mejores biomarcadores integrales de cualquier persona en el mundo. Cuantitativamente, la persona más sana del planeta”, se presenta Bryan Johnson en su página web. Continúa presumiendo de estar dentro del 1% de la población en cuanto a menor velocidad de envejecimiento, masa y función muscular, masa grasa, inflamación, salud cardiovascular, masa ósea, calidad del sueño, marcadores clínicos combinados y –sí eso también– erecciones nocturnas. Está obsesionado con sus órganos sexuales: se ha inyectado bótox en el pene, duerme cada noche con un dispositivo que monitoriza sus erecciones para asegurarse de que son las de un joven y afirma haber mejorado su fertilidad gracias a saunas regulares en las que protege sus testículos con hielo.

Voluntad férrea

Dice que se acuesta a las ocho y media de la noche y que se levanta a las cinco de la mañana. Se concede un minuto como máximo para levantarse después de despertar. Se sube a una báscula que mide su composición corporal. Se expone a una lámpara que imita la luz solar. Se aplica un sérum en la cara y un casco de infrarrojos en el cuero cabelludo para estimularlo. Se ducha, desayuna un batido de proteína con péptidos de colágeno, aceite de oliva y frutos rojos y comienza su primera ronda de suplementos: creatina, prebióticos, antioxidantes, omega 3, ashwagandha, rhodiola y sus propios multivitamínicos y ‘longevity mix’ adecuadamente disponibles en su tienda.

Después entrena durante hora u hora y media, pasa por la sauna, hace unos minutos de terapia infrarroja y de ondas de choque. Se vuelve a duchar con los productos de su tienda. Al salir, oxigenoterapia hiperbárica o entrenamiento hipóxico-hiperóxico intermitente (también ha probado terapias con células madre y una terapia génica no permitida en EEUU para la que viajó a Honduras). Más proteína con aceite, colágeno y frutos rojos. Acude al trabajo. A las 11 come una ensalada vegana de lentejas negras, brócoli, coliflor, setas, ajo, jengibre, lima, comino, vinagre y fermentados. Vuelve a trabajar y a las 12 consume el último plato del día, otra combinación de verduras, frutos secos, semillas y bayas. Se toma sus medicamentos. A las siete y media de la tarde dedica media hora a caminar, reunirse con amigos y desconectar. A las ocho se lava la cara y sigue su rutina para el cuidado de la piel y el cabello. Se mete en la

cama y se duerme, dice, en menos de tres minutos. Y así cada día. Dice que ha conseguido un sueño 100% perfecto y reparador durante ocho meses seguidos.

Su YouTube y su Instagram poseen un par de millones de seguidores cada uno; su newsletter y su X, unos 800.000. Cuando le preguntan si no está perdiéndose las cosas buenas de la vida responde que no hay nada mejor que una buena salud, y que por tanto nada le distraerá de su meta. Su personalidad extrema captura a una audiencia, fundamentalmente masculina, que oscila entre la fascinación por su desvarío y un serio interés por la salud y la optimización física que tiene predicamento real y los algoritmos promueven. Así funciona el mundo de la influencia moderna: él prueba sustancias milagro que pueden causar graves efectos secundarios –como la inmunosupresora rapamicina que tuvo que dejar–, hace gala de una fuerza de voluntad casi perfecta y da excesiva información sobre su pene en vídeos donde aparece sin camiseta y mientras tanto tú, desde el

sofá, compras un suplemento de magnesio.

La emisión el año pasado en Netflix del documental donde se retrataba su vida acabó de transformarlo de excéntrico protagonista de memes a parte de la cultura popular. La película se titula como su mantra y su movimiento: ‘Don’t die’, no morir.

Cuando explica la historia de su vida, Bryan Johnson, un maestro del ‘storytelling’, divide su vida en eras que imitan los pasos de un viaje heroico. Están los años de juventud, que pasó en una granja

“Tiene el cuerpo de alguien de 18 años y la cara de alguien que ha gastado millones en tratar de parecer alguien de 18 años”, escribió la periodista Charlotte Alter

mormona de Utah. Comían lo que cazaban, y la madre les cosía la ropa. Disparó su primera arma a los cinco años. Tiempo después, tras matar un alce majestuoso, se dio cuenta de que no podía volver a comer carne; cree además que pronto las IA podrán tratarnos como nosotros tratamos a los animales. A los 19, pasó dos años como misionero en Ecuador, donde su vida fue más pobre aún. A su regreso a la identidad de ‘Bryan emprendedor’ comenzó a fundar negocios que le ayudaron a pagar la universidad. En 2007 creó Braintree, una empresa tecnológica de pagos digitales que creció rápidamente y en 2012 supo comprar Venmo, una especie de Bizum, de forma temprana por solo 26,2 millones de dólares. Un año después vendería la com-



Trivial de actualidad

¿Te atreves?
Pon a prueba cada
día tu conocimiento
de la actualidad

JUEGOS



Inténtalo en
eldiario.es/trivial
o en este QR

socias@eldiario.es / socios@eldiario.es
Telf. 91 368 88 62

elDiario.es
Periodismo a pesar de todo

Perfil Bryan Johnson



El empresario Bryan Johnson, en una imagen promocional del documental 'No te mueras', junto a su hijo adolescente, con quien realizó un intercambio de plasma como parte de un tratamiento. NETFLIX

pañía a PayPal, que era parte de eBay, por 800 millones de dólares. Johnson estaba a la mitad de su treintena y tenía de pronto 300 millones en su bolsillo. Como explicaría después, ese dinero fue lo que lo cambió todo.

Su era autodestructiva

Llega entonces el 'Bryan nocturno' autodestructivo que entra en crisis de fe y busca de forma desesperada cómo dar sentido a su vida. Se divorcia de su mujer, con la que tiene tres hijos. Como han explicado los medios, recurre a la prostitución y consume psicodélicos (lleva la estructura química del DMT tatuada en el brazo). Es de ahí de donde emerge el 'Blueprint Bryan' en 2021, el hombre con un plan para conseguir la vida eterna que conocemos hoy.

Su trayectoria se entiende mejor si la analizamos no solo como un proceso para controlar su cuerpo, sino más bien como un intento de dominar su mente. Esa obsesión viene de lejos: en 2016 invirtió 100 millones de su propio dinero para fundar Kernel, una empresa de neurotecnología que desarrolla interfaces cerebro-máquina. Rechazó fundar una empresa similar con Elon Musk, que acabó creando una que

hoy es más conocida, Neuralink, pero se obsesionó con conseguir la exposición mediática que lograba él. Sufrió una depresión suicida durante más de una década, y si queda clara una conclusión tras ver su documental es que construir un entramado tan desquiciado alrededor de su autooptimización es, en el fondo, su forma de evitar caer en el abismo. En Silicon Valley se habla del "trauma del emprendedor", porque los fundadores de startups quedan marcados por las presiones sobrehumanas que sufren.

También resulta evidente la influencia religiosa que impregna la filosofía de todo lo que hace este exmormón. Se nota en el papel que ha elegido como salvador que se sacrifica por el bien de la humanidad, pero también en su interés actual por convertir 'Don't Die' en un movimiento social que supere otras creencias.

En una entrevista con la revista Wired en julio de 2025 explicó que ese era ya su principal foco, y explicó su visión de conjunto: "Es evidente que justo ahora, en esta etapa de la IA, una nueva ideología está al llegar. Siempre llegan en respuesta a la disrupción tecnológica (...) cuando miro al mundo no veo ninguna ideología que explique este momento, que me ayude a tomar decisiones prácticas en el día a día. No puedes ir al cristianismo y preguntarle cómo

comportarte en este momento. No puedes acudir a la democracia. No puedes acudir al capitalismo”.

Detrás de sus hechuras de influencer de estilo de vida, se encuentra también el transhumanismo. Cree que una vez conseguida o bien la extensión de la vida o bien una superinteligencia a la que podamos transferir nuestras esencias, perderemos todo interés en trascender a través de nuestros logros o nuestra descendencia y nos concentraremos, simplemente, en intentar vivir el máximo tiempo posible. En esa misma entrevista racionaliza su obsesión por la fama como una forma utilitarista de lograr su misión más fácilmente: “Si tuviera que elegir entre la fama y mil millones de dólares, elegiría la fama. Es muy difícil de conseguir. Es extraordinariamente valiosa. Tengo acceso a casi cualquier persona del mundo en estos momentos. Si el objetivo es crear la ideología de más rápido crecimiento en la historia de la humanidad y que esto coincida simultáneamente en el tiempo con el momento en que la especie está evolucionando hacia algo más, necesitas fama”.

Resultados sin garantías

Mientras él piensa a lo grande (¿es posible pensar más a lo grande?) las dudas terrenales rodean todo lo que hace. Empezando por lo que ocurre en su fantástico hogar y plató de rodaje, ese castillo ultramoderno rodeado de vegetación donde trabaja junto a su equipo, encabezado por Kate Tolo. Hace unos meses confesó que eran pareja en secreto desde hacía un tiempo. Ya mantuvo una relación con una antigua empleada que terminó con una costosa demanda que ella perdió. The New York Times hizo el año pasado una investigación exhaustiva sobre su negocio que desveló su costumbre de protegerse a través de complejos acuerdos de confidencialidad que obliga a firmar a sus equipos y que pueden contravenir las leyes laborales estadounidenses. En el mismo texto, uno de los médicos con quienes trabajó sembró dudas sobre la veracidad de los resultados de los ensayos clínicos que inició sobre sus suplementos y regímenes alimenticios y que implicaron a 1.700 personas, de las cuales el 60% sufrió efectos secundarios. Uno de los datos más publicitados de su documental, que había revertido su edad biológica 5,1 años, se contradecía con sus propios estudios internos, que decían que de hecho su edad biológica se había incrementado diez años. Él reconoció presiones para incluir el dato al documental, pero dijo que esas métricas cambian constantemente.

Desde luego que existe consenso en la comunidad científica sobre la imposibilidad de lograr la inmortalidad con los conocimientos actuales, y también sobre la invalidez absoluta de su experiencia: puede que cada una de sus actuaciones tenga una base científica, pero la interacción de

decenas de ellas entre sí no se ha estudiado y puede ser muy peligrosa. Incluso en el caso de que a él le funcione, eso no quiere decir que sea replicable en otras personas. Ni siquiera hay evidencias de que esté consiguiendo retrasar su envejecimiento, por mucho que evoque la longitud de sus telómeros. La vida cotidiana de los centenarios es en muchas ocasiones opuesta a la rutina de Johnson en cuanto a moderación, placer y disfrute familiar y social. Es un tópico referirse a su aspecto, a pesar de todo, enfermizo: “Tiene el cuerpo de alguien de 18 años y la cara de alguien que ha gastado millones en intentar parecerse a alguien de 18 años”, escribió la periodista Charlotte Alter en un perfil para la revista Time. En su investigación, The New York Times también planteó dudas sobre la viabilidad económica de su empresa, alegaciones que él ha negado afirmando que ya ha alcanzado el umbral de rentabilidad.

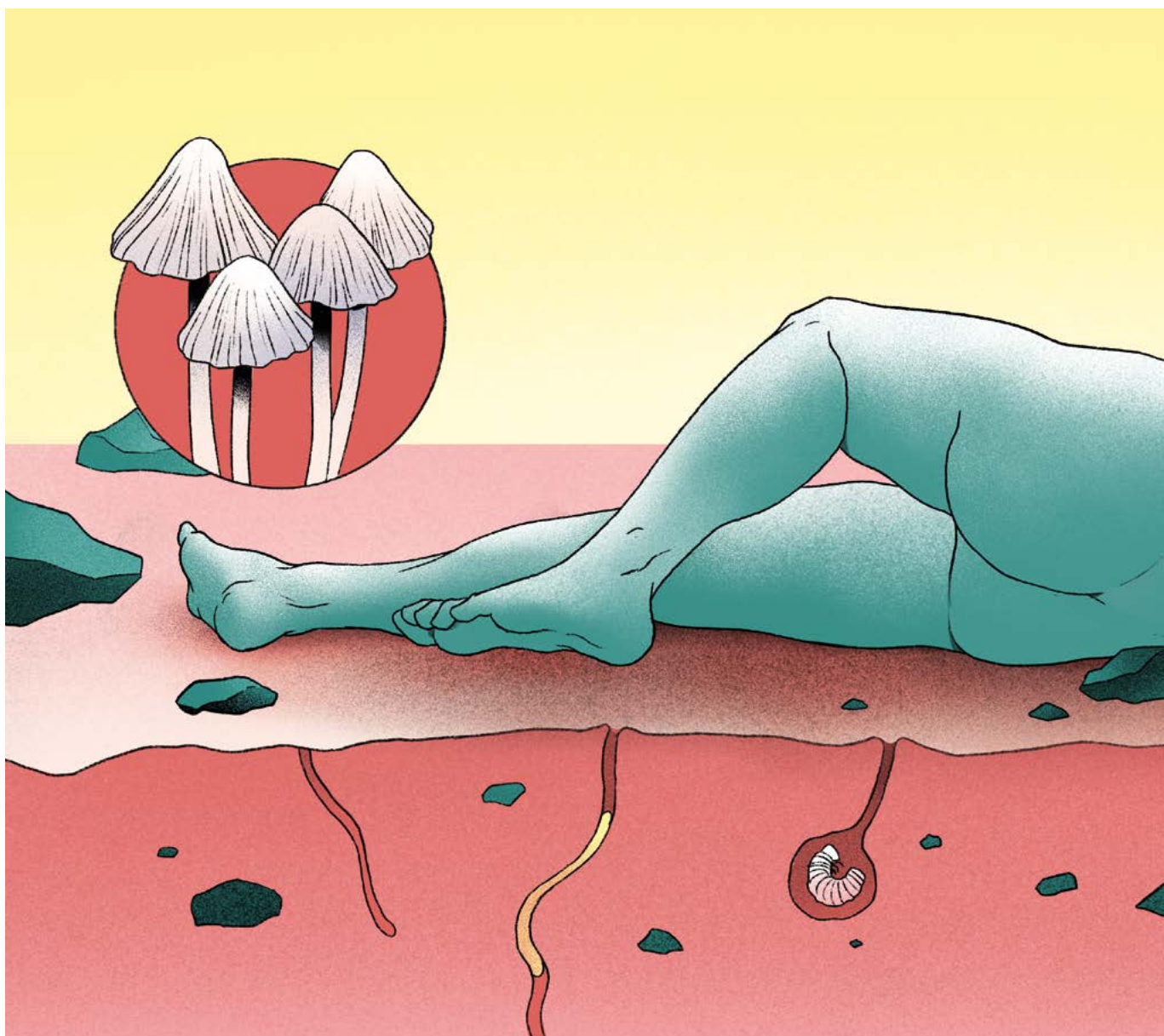
Llegado a este punto es lógico preguntarse por qué se le dedica tanta atención a Johnson en lugar de considerar-

Está obsesionado con sus órganos sexuales: se ha inyectado bótox en el pene y duerme con un dispositivo que monitoriza sus erecciones

lo simplemente un bicho raro a quien, de no ser por su fortuna y su exposición, no dedicaríamos un minuto de nuestro pensamiento. Genera mucho odio, pero ha sido capaz de elaborar un personaje atractivo, con una misión que resuena en un mundo contemporáneo confuso y que ha sabido transmitir utilizando las herramientas adecuadas. Probablemente tenga razón en su diagnóstico de que este es un momento histórico de cambio ideológico, y son admirables tanto su autocontrol como su decisión radical de sacrificarse por el bien-

estar. En el fondo, muchos de sus consejos para el gran público son perfectamente lógicos: “Acuéstate a tu hora. Haz ejercicio a diario. Come bien. Deja los malos hábitos. Ayuda a otros a hacer lo mismo”.

Su sacrificio es hipnótico pero la mayoría, aunque ni siquiera seamos capaces de asumir esos sencillos mensajes que mejorarían tanto nuestra salud, sabemos de forma intuitiva que su estilo de vida está profundamente equivocado. Bryan Johnson es un experimento radical, pero no de longevidad, sino de aquello que ocurre cuando un ser humano decide llevar al extremo su racionalidad y para ello acaba comportándose de forma completamente insensata. Es un redentor, pero equivocado.



Lo que la inmortalidad esconde

¿Para qué vivir tanto o para qué vivir siempre: no añadiría esto más complejidad a la búsqueda ya de por sí ardua de un propósito o de algo que conceda valor al tiempo vivido y a nuestra persona?

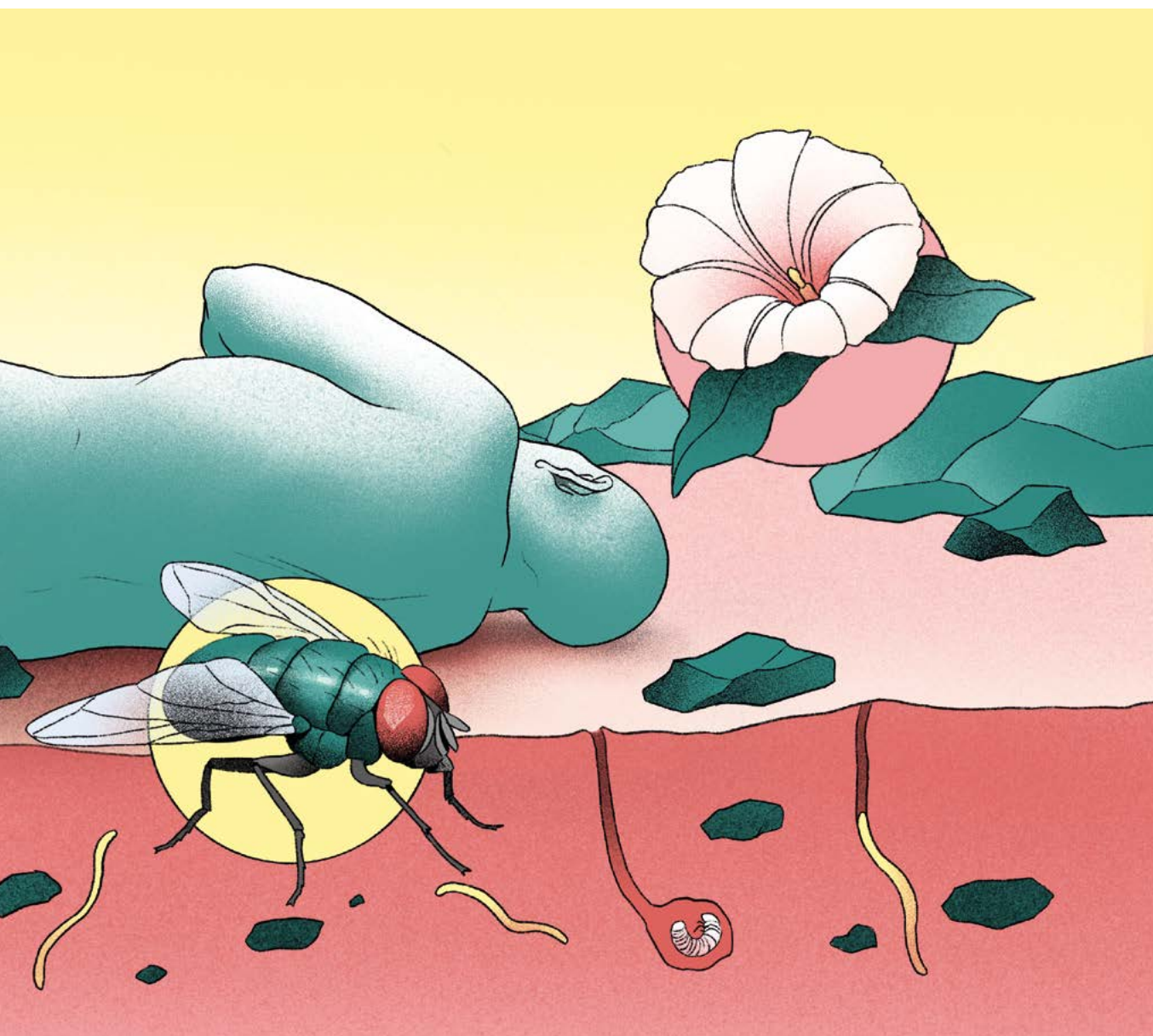


Alejandro Gándara

Filósofo y escritor. Acaba de publicar 'Los textos robados a la felicidad' (Galaxia Gutenberg)



Ilustraciones de **Laura Wächter**



La inmortalidad o la prolongación anómala de la vida no es una aspiración universalmente humana ni en el tiempo ni en el espacio. Es más bien un deseo surgido en unas condiciones históricas determinadas –como las presentes– y con una concepción de la vida y del cuerpo también determinada.

En general, la vida biológica, la existencia sobre este mundo, ha estado jalonada a lo largo de la historia conocida de dificultades para sobrellevarla y de exigencias que la hacían en muchos casos insoportable. Como sostiene la doctora Iona Heath, autora del reputado ensayo 'Ayudar a morir', la vida no es necesariamente deseable ni obligar a vivir es un acto generoso ni bondadoso. Ante los supuestos principios humanitarios que defienden la vida por encima de todo, a pesar de la medicina y muchas veces por encima

de los interesados, más valdría preguntar a la gente antes de establecer prescripciones universales.

Se dirá que si las condiciones en las que se desenvuelve la vida de las personas son óptimas o por lo menos buenas, todos aceptaríamos vivir un poco más o incluso evitar la muerte para siempre. El problema es que estas condiciones óptimas o buenas se refieren casi exclusivamente al rendimiento de las funciones corporales o psíquicas sin tener en cuenta que la propia vida tiene unas leyes que limitan su extensión para hacerla soportable y que fuera de esos límites nos adentramos en lo desconocido, y lo desconocido suele ser el origen de temores profundos y persistentes. ¿Podríamos soportar a lo largo de un tiempo mucho más prolongado que el que nos ha sido concedido la persistencia del recuerdo o su disolución irremediable, la desaparición



En la literatura antigua existen muy pocos lamentos por la muerte, igual que existen pocas descripciones del dolor y muchas menos quejas

de los afectos que sufrirían un aterrador desgaste, la memoria de los errores y las desgracias, la impotencia por obtener lo que verdaderamente deseamos, las tensiones con los poderes establecidos ya fueran institucionales o vecinales? ¿Podríamos soportar el trabajo, la rutina? ¿Podría sostenerse el sentido otorgado a la existencia al principio de nuestra vida, nuestra vocación, nuestros objetivos? ¿Para qué vivir tanto o para qué vivir siempre: no añadiría esto más complejidad a la búsqueda ya de por sí ardua de un propósito o de algo que conceda valor al tiempo vivido y a nuestra persona?

En el mundo antiguo, desde luego, la duración de la vida no era un valor fundamental porque era demasiado precaria para hacer semejante propuesta, sometida como estaba a un carrusel de guerras, pestes, hambrunas, matanzas que se sucedían inexorablemente, como si formaran parte de la naturaleza de las cosas (algunas de ellas formaban parte, qué duda cabe). La gente no pensaba en el binomio vida/muerte como puede pensarlo uno de nuestros contemporáneos, como opuestos contradictorios, como producción de angustia y de absurdo existencial. La presencia de la muerte en la vida era tan habitual que puede decirse que la vida consistía en

convivir con la muerte, y que esa era la sabiduría, como bien enseñaba la escuela socrática. Y así cabía que la muerte fuera lo impensado, por la sencilla razón de que no merecía la pena ser pensada. Ya estaba ahí, podía sentirse su aliento, adoptaba

mil formas y se manifestaba en los momentos menos esperados y en los momentos críticos.

“Sabía que lo engendré mortal”

En la literatura antigua existen muy pocos lamentos por la muerte, igual que existen pocas descripciones del dolor y muchas menos quejas. En la ‘Anábasis’ de Jenofonte, la retirada de diez mil mercenarios griegos de Persia, atravesando la cordillera durante el invierno, sin víveres y acechados permanentemente por las fuerzas enemigas que pretendían aniquilarlos, hay una evaluación somera de las desgracias que afrontan y desde luego ninguna queja o réquiem entonado con solemnidad alguna. El propio Jenofonte, cuando fue informado de la muerte de su primogénito en Mantinea, se limitó a decir: “Sabía que lo engendré mortal”. Tucídides, en su ‘Historia de la Guerra del Peloponeso’ apenas dedica media docena de páginas

a relatar las miserias de la peste de Atenas, que se llevó por delante a más de la mitad de la población en un contexto de guerra con Esparta, escasez de víveres, de recursos y de personal útil para atender las necesidades de una ciudad que se desmoronaba.

En la literatura de este tiempo solo hay un caso de exaltación del dolor físico, que es el de Job –a la vez que se muestra una completa indiferencia por la muerte–, acosado por enfermedades dolorosas y repulsivas causadas por un Dios que ha hecho una apuesta con Satán sobre la resistencia del hombre piadoso. Pero en realidad no hay tal queja física, sino que el alegato se dirige a la injusticia divina y a la falta de retribución que hay en la existencia humana a pesar de que se sigan los dictados de la ley divina. Job se queja ante Dios no por el dolor que le inflige, sino por su falta de motivos legítimos.

Habrà que esperar hasta el siglo XIX de nuestra era para que el dolor y la enfermedad empiecen a convertirse en temas literarios y a ocupar la mente de los pensadores en cuanto determinación e incluso significado de la naturaleza humana. Ni muerte ni dolor: forman parte de la vida. Apenas pueden distinguirse de ella. Lo que vale la vida está representado por la presencia de la muerte. Si desapareciera la muerte no seríamos humanos, sino esas sombras que aparecen en el Hades homérico, sutiles huellas de los cuerpos que alguna vez fueron.

Una primera conclusión que se obtiene de la literatura antigua es precisamente esta: que los goces y placeres de este mundo tienen como principal catalizador el hecho de la muerte, sin cuyo concurso la vida pierde su sabor. En la literatura homérica siempre que se hace mención de la “dulce vida”, es porque la muerte se haya presente, porque el tiempo del héroe se extingue o ha sido cancelado.

Fuera de esta perspectiva general, existen hechos culturales que impiden que la idea de inmortalidad cuaje en la mentalidad antigua, y en concreto en la griega.

En particular, cuando el mundo moderno habla de inmortalidad –sin excluir la doctrina cristiana ortodoxa de la resurrección al final de los tiempos– se refiere al cuerpo físico, a la materialidad del ser, verdadero depositario de las cualidades de lo humano y del psiquismo, que no deja de ser una actividad empírica y material: así suele hablarse de las emociones y de las decisiones en términos bioquímicos, excluyéndose tajantemente –excepto en las corrientes psicológicas emergentistas– la existencia autónoma de las facultades que componen la mente o el espíritu.

El cuerpo para la mentalidad occidental es todo. O, mejor dicho, es una especie de todo en el que las partes pueden distinguirse pero no apreciarse objetivamente. Lo que decíamos para las emociones y las decisiones puede valer también para la inteligencia, las inclinaciones, los talentos especializados y por supuesto las denominadas enfermedades mentales, experiencias que se sumergen en la vida orgánica de los individuos, aunque la ciencia no

pueda determinar el modo.

Bien, la principal diferencia con el mundo antiguo reside en que, propiamente hablando, los antiguos tienen palabras para designar al ser humano, pero carecen de las que designan al cuerpo físico de ese ser humano.

Se puede observar con claridad en el mundo homérico, un momento de crisis de la concepción de la naturaleza humana en relación con las potencias invisibles que la rodean y la manejan. De hecho, puede leerse esa literatura como un intento de recomponer y de extender por el orbe griego una relación entre el individuo y lo divino –introduciendo también lo divino que hay en cada uno de los individuos humanos– que pueda ser compartido por los distintos pueblos que componen la Hélade.

Antes de ser cuerpo

Ni en la ‘Ilíada’ ni en la ‘Odisea’ hay una palabra para el cuerpo físico que soporta al ser humano (ἄνθρωπος) mientras está vivo. El término común para esta entidad material que arrastra una conducta y se distingue entre objetos parecidos en la vida cotidiana y en el campo de batalla tiene que ver con la acción llevada a cabo por sus miembros o partes (μέλλος).

La palabra ‘cuerpo’ en el sentido en que se utilizará más adelante solo se empleará cuando ese ser humano esté muerto, y es la que nosotros reconocemos fácilmente como procedente de los griegos: σῶμα. El soma es sencillamente el cadáver cuando ha sido abandonado por el aliento que da la vida (πνέυμα) y que sin tardar mucho, y dependiendo de la cultura, se transformará en alma, psique (ψυχή). En el caso griego, un alma siempre ligada al cuerpo, aunque de diferente sustancia. Con el tiempo dará lugar a los campos semánticos de mente y de psiquismo, y naturalmente al término psicología, ya completamente desprovisto de su significado etimológico original.

Por tanto, para los antiguos y los griegos en particular, ‘cuerpo’ es lo que está muerto, es decir, es el cadáver del ser humano. Algunos idiomas modernos como el inglés todavía conservan esa etimología, aunque haciéndola proceder del latín, cuando al cadáver lo denominan corpse. El campo semántico de este soma se extiende inevitablemente hacia el lugar de sepultura, sema (σῆμα), que también puede traducirse –y así pasó a los estudios lingüísticos– como signo o unidad mínima de significado, derivándolo de que efectivamente el túmulo mortuario indicaba (era señal de) que allí había un cadáver, un conjunto de miembros que antes tuvo vida.

(Curiosamente a partir de la medicina hipocrática, que divide el cuerpo en humores y aspectos, que estudia la anatomía, sus articulaciones y funciones, el concepto de cuerpo como tal, en cuanto unidad, acabará por imponerse y soma será el término elegido. La división analítica alumbrará paradójicamente una entidad nueva).

Si el cuerpo es importante para la concepción de la muerte individual y traza las diferencias entre las formas antiguas de sentirlo y las contemporáneas de nuestro siglo, no cabe duda de que un nuevo sentimiento, de índole espiritual, relativo a las emociones y a la consideración de la propia persona, viene a contribuir a la concepción del ser individual como una unidad intrínseca. Se trata del Yo.

Hasta aproximadamente el siglo VII a.n.e. (antes de nuestra era) la individualidad y su intimidad se disolvían en la comunidad a través de normas y de estatus rígidos, y en busca de armonía con aquello que se consideraban leyes naturales. El nacimiento de la ciudad, y en el caso griego de las polis, separa la vida en comunidad de la legalidad natural y en la medida en que esto sucede aparece una sociedad de ciudadanos cuyas leyes son las que se dan a sí mismos. El nacimiento de la ciudad coincide con el nacimiento del Yo, de los intereses particulares que entran en contradicción con otros intereses y que han de ser defendidos en instancias e instituciones de debate que adquieren distintas formas políticas y sociales. En todo caso, la discusión y la conciencia de la diferencia, el individuo con sus derechos y deberes, surgen ya como una realidad nueva.

Una manifestación de esta nueva realidad, a la vez política y sentimental, es decir, organizativa y psicológica, es la aparición del sentimiento amoroso a través de un nuevo paradigma –que será el occidental a partir de entonces– en el que se incluye una interioridad separada de toda exterioridad y de carácter generalmente sufriente la aparición del objeto amoroso como exclusiva ventana al mundo y una equivalencia entre la pérdida y el deseo de muerte.

Dicho de otro modo, el amor en Occidente viene a ser parte constitutiva de la nueva identidad radicalmente individual en la que se distinguen un interior –cuyo acceso solo está permitido a la conciencia privada– y un exterior, en el que este ser interior entra en conflicto o en armonía con otros como él. También es el momento en que empieza a extenderse la escritura como modo preferencial de comunicación de conocimientos y de sentimientos, mientras las formas tradicionales de la oralidad se diluyen poco a poco. La escritura permite una soledad con la palabra y una introspección que no caben en la palabra dicha.

Los poetas arcaicos –Safo, Alceo, Arquíloco, Simónides– son la prueba de que ha aparecido no solo un nuevo paradigma sentimental, el Amor de Eros apasionado, sino también un nuevo sujeto que siente de otra manera y que acuña un nuevo sentido por lo que le ocurre personalmente.

También lo son los filósofos jonios –Tales, Anaximandro, Anáximenos– que empiezan a hacerse preguntas fuera ya del saber mítico y de las fórmulas tradicionales. El giro ético de Sócrates y Platón, ya en el siglo V a.n.e., cerrará el ciclo inaugural y sancionará hasta nuestros días la existencia de una nueva realidad en la conciencia y de la presencia en la Historia de un nuevo ser humano.

Es imposible separar la historia del cuerpo de la historia del Yo y de la historia del Amor. Aparecen simultáneamente, en cuanto concepciones que afectan a las relaciones humanas y a la consideración de la humanidad misma, y sugieren por tanto que forman parte de la misma realidad emergente. Un Yo doliente, enamorado, concentrado en el objeto amoroso y enfrentado al conflicto y a la muerte; un cuerpo que de pronto adquiere una identidad en cuanto materia y en cuanto campo de estudio de la medicina, más allá de cualquier trascendencia y por supuesto de cualquier proyección espiritual; una interioridad que se separa de una exterioridad

del mismo modo que el individuo se separa de la comunidad y construye una sociedad atomizada, de defensa de intereses particulares... ¿cómo no ha de producir un deseo de ir más allá de sus límites y de los límites del tiempo? ¿Cómo no ha de temer la muerte más de lo que se ha temido nunca?

Escribía Ford Maddox Ford que todos estamos demasiado solos, todos tenemos demasiado miedo y todos necesitamos una confirmación exterior de que merecemos existir. Sí, la humanidad fue arrojada a una soledad desconocida, cuando separó a los individuos de su comunidad, al interior del exterior y a la pasión de

la vida. Puede decirse que el deseo de vivir más años, no digamos de ser eternos –claro síntoma de enajenación de lo que somos– es un producto de esa soledad, que es una soledad en el tiempo, una grave desorientación del sentido que tienen nuestras vidas precarias y por supuesto limitadas, la aspiración a un ideal que de cumplirse mostrará un rostro que ahora apenas podemos concebir.

Sabemos que nadie nos recordará, que no somos los héroes que luchaban y querían ser cantados en hexámetros dactílicos –la lengua de los dioses–, porque estamos solos y no creemos en nada. Por esa razón, queremos preservarnos, eternamente si hace falta. Porque solo nosotros podremos guardar memoria de nosotros mismos. Y si eso llegara a producirse, y fuera algo más que el delirio de una sociedad enferma, con toda seguridad nos sepultaría la carga de dolor, memoria, equivocaciones, duelos y pérdidas.

La vida, nuestra vida, es lo que está hecho para morir. O como decía Kafka, el sentido de la vida es la muerte.

**Sabemos que nadie
nos recordará,
que no somos los
héroes que querían
ser cantados.
Estamos solos y no
creemos en nada.
Por eso queremos
preservarnos**



Newsletter Desalambre

Historias que importan,
contadas de cerca. Un boletín
quincenal gratuito con el que
Gabriela Sánchez, jefa de sección
Desalambre, te acerca **la realidad
sobre derechos humanos y
migraciones**. Acompáñanos a mirar
donde otros no miran.

¡Suscríbete!

Entra en eldiario.es/boletines
o captura este código QR



socias@eldiario.es / socios@eldiario.es
Telf. 91 368 88 62

OelDiario.es
Periodismo a pesar de todo





En elDiario.es sí cumplimos nuestra 'Constitución'

“No hay apenas medios en todo el mundo que reconozcan derechos a sus lectores, o que asuman una autorregulación tan clara y estricta. O que introduzcan límites a la inversión publicitaria y a la gestión empresarial. O que vayan a someter el nombramiento de su dirección a una votación vinculante entre su comunidad de socios y socias”.

Ignacio Escolar, director de elDiario.es

Consulta el texto íntegro del Estatuto de elDiario.es en eldiario.es/estatuto o en este QR



socias@eldiario.es / socios@eldiario.es
Telf. 91 368 88 62

elDiario.es
Periodismo a pesar de todo

Relato

Perfecto planeta azul



Elia Barceló

Escritora, columnista de elDiario.es

Ilustración de **Laura Wächter**

La sala –circular, íntima, como una burbuja negra forrada de terciopelo– mostraba una tras otras las imágenes más bellas y prístinas de la naturaleza. Alberto había elegido el azul y, por eso, las paredes, el techo, el suelo, todo se había llenado de esplendorosos cielos de verano, de vistas del mar profundo, de los hielos, glaciares y cuevas más antiguos del planeta, de campos de nomeolvides oscilando en la brisa, de gencianas brillando al sol, de arándanos desbordando de copas tan transparentes como una pompa de jabón, de ojos azules brillantes y jóvenes, risueños, nostálgicos, iluminados... El azul lo cubría todo, hinchando los corazones de la búsqueda de lo Imposible, del Amor Eterno, del deseo de alcanzar el Más Allá.

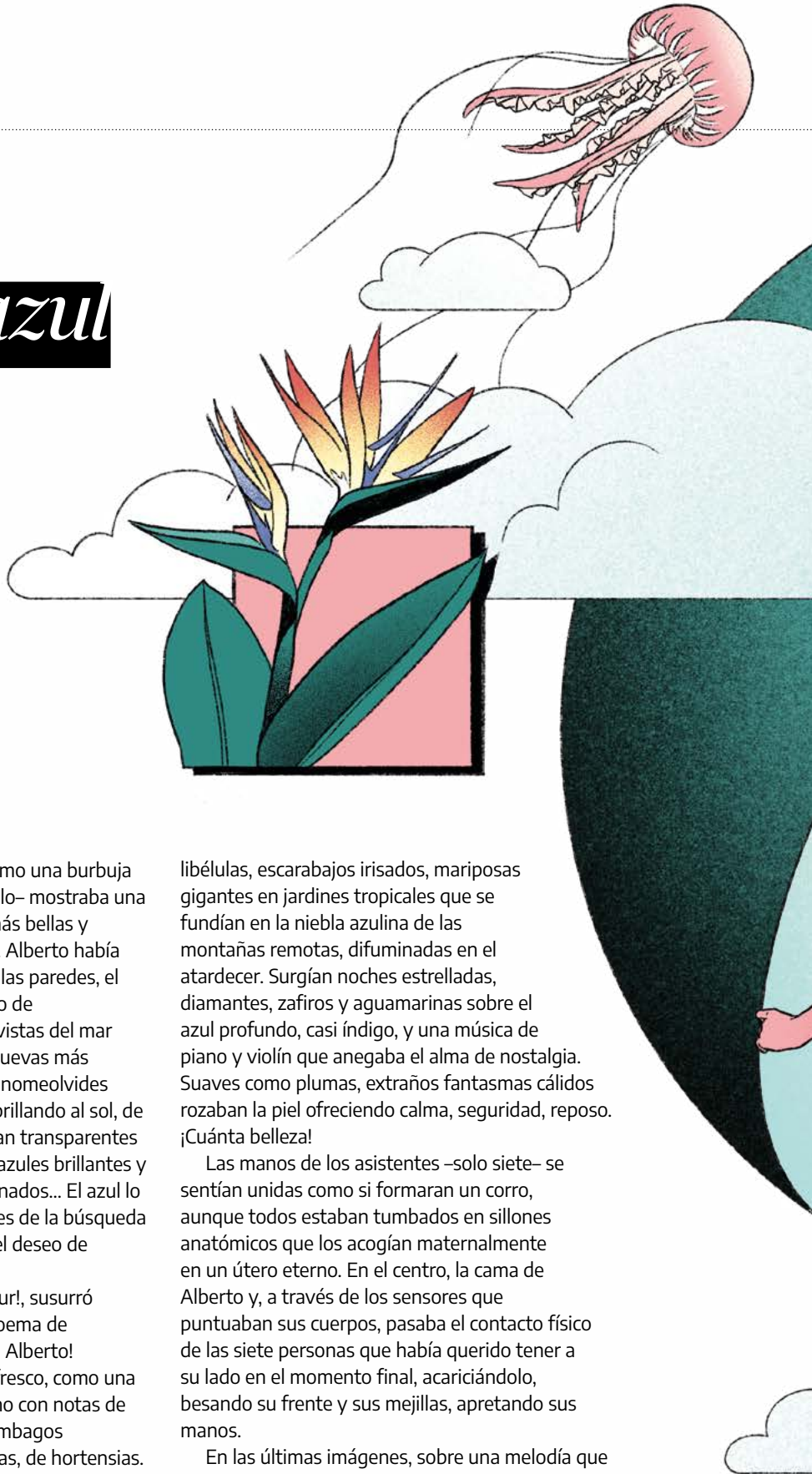
Je suis hanté. L'Azur! L'Azur! L'Azur!, susurró Mariana para sí misma el final del poema de Mallarmé. ¡Qué buena elección la de Alberto!

El perfume que los envolvía era fresco, como una mañana azul de comienzos de verano con notas de jazmín acompañando planos de plumbagos desbordantes de flores, de jacarandas, de hortensias. Desfilaban frente a sus ojos guacamayos azules, arrendajos, azulejos, sutilísimas medusas casi transparentes en mares de azul turquesa; delicadas

libélulas, escarabajos irisados, mariposas gigantes en jardines tropicales que se fundían en la niebla azulina de las montañas remotas, difuminadas en el atardecer. Surgían noches estrelladas, diamantes, zafiros y aguamarinas sobre el azul profundo, casi índigo, y una música de piano y violín que anegaba el alma de nostalgia. Suaves como plumas, extraños fantasmas cálidos rozaban la piel ofreciendo calma, seguridad, reposo. ¡Cuánta belleza!

Las manos de los asistentes –solo siete– se sentían unidas como si formaran un corro, aunque todos estaban tumbados en sillones anatómicos que los acogían maternalmente en un útero eterno. En el centro, la cama de Alberto y, a través de los sensores que puntuaban sus cuerpos, pasaba el contacto físico de las siete personas que había querido tener a su lado en el momento final, acariciándolo, besando su frente y sus mejillas, apretando sus manos.

En las últimas imágenes, sobre una melodía que invitaba al viaje y a la aventura, los siete participantes volaban con Alberto en la barquilla de un globo que se elevaba ingrátido alejándose del





Relato Perfecto planeta azul

mar y adentrándose en el cielo, penetrando en el azul, en el misterio del espacio cada vez más violeta, cada vez más oscuro, mientras los ojos de todos ellos se miraban con asombro, con el amor de toda una vida de amistad, acompañando el último viaje que harían juntos con el hombre con quien habían compartido penas y alegrías durante décadas y ahora había decidido marchar.

Cientos de imágenes rápidas pasaron frente a ellos despertando recuerdos de una vida común, de momentos de alegría, de un pasado largo y pleno. Luego, la sala se fue llenando de un azul tierno, clarísimo, como recién nacido, que los envolvía con la dulzura de un amanecer y, poco a poco, fue virando hacia el blanco hasta que enmudeció la música. Los sensores se soltaron, se recogieron.

El hombre que había sido Alberto ya no estaba. Solo quedaba su cáscara vacía. Una cáscara de ciento diez años.

La cama donde había yacido descendió hacia el sótano, el suelo cubrió el agujero y, unos segundos después, los invitados se levantaron de las suyas, que también fueron tragadas por el pavimento y salieron de la sala, aún emocionados y sonrientes.

–¡Qué forma más hermosa de despedirse! –dijo Mariana en cuanto estuvieron en el exterior.

En contraste con lo que acababan de vivir, el mundo de fuera era demasiado ruidoso, había demasiados colores, el rojo de las buganvillas y los hibiscos casi hacía daño a la vista. Después de tanta belleza, de tantos rostros juveniles y amables, de tantos recuerdos, de tantos ojos azules reflejando la luz de la vida, los siete asistentes se miraban entre sí y se veían viejos, marchitos, arrugados, a pesar de los tratamientos que, muy discretamente, se habían ido permitiendo en las últimas décadas.

–Yo también lo haré así –dijo Fernando.

Carlos se despidió con un gesto y se marchó antes de que nadie pudiera detenerlo. Él y Alberto habían sido pareja durante mucho tiempo y ahora, al final, no habían estado de acuerdo en lo más básico: cuándo poner punto final a su vida. Carlos seguía enfadado con él y con todos los que lo habían animado y acompañado hasta el último momento. No se podía hacer nada; ya lo superaría.

–Yo he estado mirando el catálogo y creo que elegiré el bosque –añadió Martín-. En mi tercera profesión, la última antes de venir aquí, sabéis que fui jardinero y me

gustaría despedirme entre árboles. ¡Cada vez que pienso que no lo descubrí hasta los setenta años!

Sara y Mateo, cogidos de la mano, echaron a andar delante del grupo hacia la cafetería.

–A nosotros nos gustaría quedarnos un rato más y luego marcharnos juntos –dijo ella.

A todos les pareció normal que no tuvieran prisa. Después de cuatro matrimonios él y cinco ella, se habían conocido recientemente allí mismo, en Paraíso, y aún estaban disfrutando de la primera etapa del enamoramiento, a los ciento veinte años. El problema estaba en que, legalmente, solo les quedaban cinco antes de tener que elegir una forma de acabar.

–Tenéis que comunicar la fecha, ¿verdad? –preguntó Jorge, el nieto de Alberto, que era el único familiar que había acudido a la ceremonia.

–Claro. Si nos podemos permitir esto –Mateo hizo un gesto circular al complejo urbanístico que les rodeaba: el mar, los bungalós, los bares, las tiendas, los cines– con nuestros ahorros y una buena subvención estatal es precisamente porque, al elegir marcharnos a los ciento veinticinco, ahorramos mucho dinero a las arcas públicas que, de otra forma, tendrían que mantenernos hasta los ciento cuarenta o incluso ciento cincuenta. Pero, claro, un chaval de ochenta años como tú apenas puede comprenderlo.

–¿Habéis oído que están hablando de limitar la vida desde el mismo momento de nacer para evitarnos todos estos problemas de decidir cómo y cuándo? –preguntó Jorge. No sabía hasta qué punto las noticias del mundo exterior les llegaban a aquellas sociedades compuestas por los individuos más ancianos.

–Lo que quieren evitar es tener que mantenernos –dijo Mariana, tan combativa como siempre.

–Pero el planteamiento es bastante justo –insistió el joven-. Sería por sorteo. A unos les tocaría vivir ciento cincuenta y a otros ciento diez o ciento veinte... lo que saliera.

–Vamos, lo que pasaba tres generaciones atrás, que cada uno vivía lo que podía y la palmaba cuando le tocaba, por pura chiripa, sin que el estado tuviera que intervenir en todo, como hace ahora –dijo Fernando.

Jorge sonrió. Desde que lo conocía, a Fernando le gustaba hacerse el gruñón, como si correspondiera a su edad.

–Además, –siguió explicando el joven– aún queda la otra vía. Lo que ha elegido mi madre. –No todo el mundo tiene que apuntarse al Plan Paraíso y reducir así

*–¿Quién la cuida? –preguntó Martín.
–Una pareja muy joven, inmigrantes
de los antiguos Estados Unidos,
que quieren tener un hijo y, con
las nuevas leyes, si se ocupan del
bienestar de una anciana europea,
obtienen el derecho a procrear. (...)*

sus años de vida.

Todos lo miraron, pero nadie dijo nada. No hacía falta. Sabían por Alberto que Lola había decidido quedarse en su casa hasta el final, a pesar de que le constaba que, estadísticamente, lo más probable era que a partir de los cien años o incluso de los noventa su degeneración cognitiva fuera cada vez más intensa y acabase por vivir en su propio mundo, olvidada de todo, sin memoria, sin palabras, viviendo cada instante como si fuera el primero y también el único.

Jorge comprendió enseguida el significado de aquellas miradas y aquellos silencios.

–Ella está bien –continuó–. No sufre. Quienes sufrimos somos los demás, los que la conocimos cuando aún era ella misma. Ahora ya no nos conoce, pero se alegra de que vayamos a verla alguna vez. Ha perdido por completo la noción del tiempo.

–¿Qué clase de vida es esa? –murmuró Sara.

–La ciencia ha hecho que vivamos más... –comenzó Mateo.

–Pero se ha limitado a prolongarnos la vejez –terminó su novia.

–Cuando anunciaron el éxito de los experimentos, todos pensamos que seríamos eternamente jóvenes –dijo Mariana–. Nos engañaron. Suena muy bien eso de vivir hasta los ciento cincuenta años, ¡cumplir siglo y medio! pero no pensamos que se trataba de ser un vejedorio durante décadas y muchas veces sin tener un duro que te haga la vejez más llevadera.

Nadie contestó a Mariana. Lo comentaban entre ellos demasiadas veces y no había nada nuevo que añadir.

–¿Quién la cuida? –preguntó Martín que, casi cien años atrás, había sido compañero suyo cuando aún existían los diarios y ellos eran jóvenes periodistas.

–Una pareja muy joven, inmigrantes de los antiguos Estados Unidos, que quieren tener un hijo por encima de todo y, con las nuevas leyes, si se ocupan del bienestar de una anciana europea, obtienen el derecho a procrear y que su hijo sea ciudadano de la Unión. Ellos también heredarán el piso a su muerte. Mamá se decidió en contra de Paraíso precisamente porque, quedándose en casa, podía ayudar a unos jóvenes a tener descendencia.

–¿Y si cuando muera Lola ellos ya no pueden procrear?

–Es un riesgo que corren, claro, pero ya os digo, son jóvenes, no tendrán más de cuarenta años y, además, considerando lo baja que está la natalidad en Europa, el estado les subvenciona la reproducción asistida.

–A mí me parecería más sensato que dejaran a esa muchacha quedarse embarazada ya y así Lola viviría en familia, con un niño o dos –sugirió Mariana–. A lo mejor eso le daría un poco de gracia a su vida.

–Siempre hay miedo al abuso. Una vez que los inmigrantes han conseguido lo que quieren, ¿quién te asegura que la van a seguir cuidando igual de bien? Mirad, ¿queréis verla?

Se quitó las gafas de sol, las apoyó en una de las mesas de la cafetería y proyectó la imagen. Una figura de unos veinte centímetros con excelente definición surgió frente a ellos mirándolos como si pudiera verlos. Estaba arreglada y bien peinada pero, cuando Jorge amplió la imagen para acercar el rostro, su expresión era vacua, como si la hubiese pintado un aprendiz de pintor y no hubiese sido capaz de pintar su alma. El más viejo de ellos, Fernando, recordó como en un sueño una película antiquísima que su abuelo le enseñaba una y otra vez en su infancia en la que un pequeño robot con ruedas proyectaba la imagen de una princesa vestida de blanco cuyo nombre ya había olvidado.

–¡Con lo guapa que fue siempre! –dijo Mateo–. Ahora es como si no estuviera.

–Es que no está –susurró su nieto.

–¿Vosotros no tenéis hijos? –preguntó Sara a Jorge. Ella era la única que no lo conocía apenas, que no había formado parte de la anterior vida de Alberto.

–No. Somos cinco, vivimos juntos, pero ninguno hemos querido solicitar paternidad o maternidad. La responsabilidad nos parece excesiva y, además, eso de ser padre o madre ya es cosa del pasado. O de los extranjeros –acabó con una sonrisa.

–Se va a acabar el mundo –suspiró Martín.

–¡Qué va, hombre! Hay un montón de viejos.

Todos rieron el chiste aunque, salvo a Jorge, que todavía era joven, la risa se les quedó enganchada a la garganta.

“Dos siglos después de la implementación del Proyecto Paraíso, la mayor parte de los habitantes del planeta era joven, aunque se había reducido mucho la población.

Relato Perfecto planeta azul

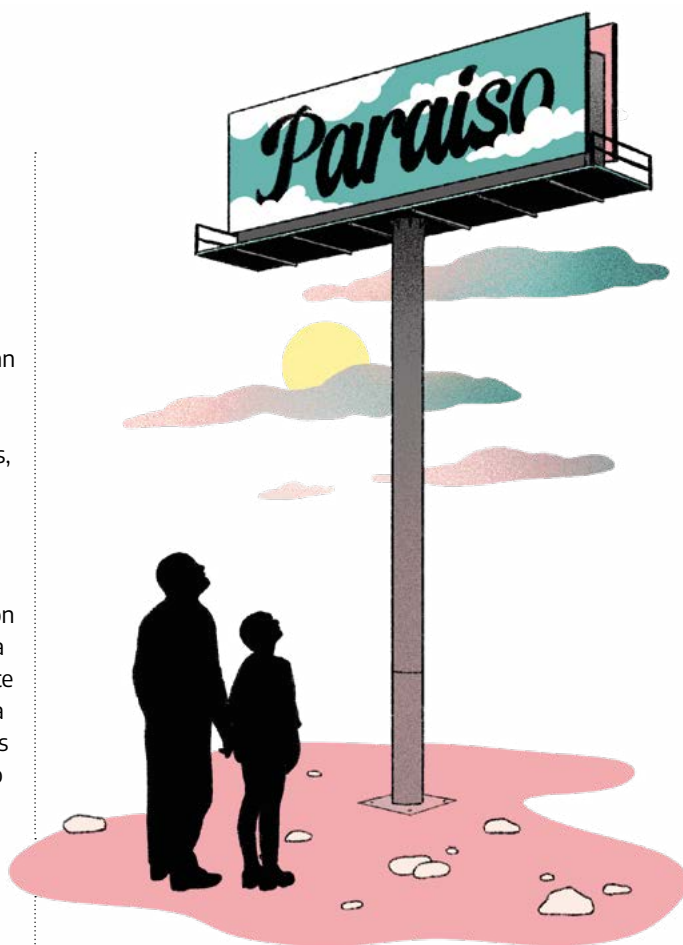
Ya en 2123 la natalidad había descendido considerablemente, mientras que la esperanza de vida aumentaba cada vez más debido a los continuos avances de la genética y de la sanidad impulsados globalmente por las IAs. Podía hablarse, sin faltar a la verdad, de un planeta de ancianos apenas sostenidos por un par de generaciones de jóvenes que no deseaban reproducirse y que se negaban a seguir impulsando la rueda de la que se sentían prisioneros.

Los viejos habían tenido tiempo a acumular riquezas, inmuebles y privilegios; habían sido educados todavía en la creencia de que la democracia era la única forma adecuada de gobierno y habían ido votando a partidos que les garantizaban el bienestar hasta el último momento. Durante unas décadas se estimuló la solución de Paraíso: una gran maquinaria de marketing ofrecía a los ancianos la posibilidad de renunciar voluntariamente a parte de su larga vida (de quince a veinticinco años) a cambio de vivir en un entorno paradisíaco con todos los servicios cubiertos, siempre que a los ciento veinticinco renunciaran a seguir vivos. En ese momento se les ofrecía una hermosa despedida y morían con absoluta placidez.

La otra opción era que siguieran la misma vida que habían llevado hasta su jubilación, que no hubo más remedio que aumentar hasta los ochenta y cinco años, y que en su última etapa fueran atendidos por personas o parejas o grupos –casi todos procedentes de países exteriores a la Unión Europea– que deseaban o estaban dispuestos a tener descendencia, siempre que a esos hijos se les concediera la ciudadanía europea y pudieran disfrutar de todos los derechos que la nacionalidad lleva consigo.

No se hacía diferencia entre personas ancianas en pleno uso de sus capacidades mentales y personas con merma de facultades cognitivas, de movilidad o de otro origen.

El sistema democrático que había sido sostenido por las generaciones más antiguas empezó a fallar por falta de jóvenes que creyeran en él y estuvieran dispuestos a aprender, informarse debidamente y acudir a las urnas. La mayor parte de los integrantes de las jóvenes generaciones, a partir de una fecha tan temprana como mediados del siglo XXI, habían crecido con la idea de que no había futuro para ellos; casi todos eran analfabetos, y, en general, se dividían entre los apáticos y los violentos. En un caso –los apáticos– se desligaban de sus obligaciones sociales e incluso laborales y



dejaban morir a sus mayores por pura falta de interés– y en el otro se rebelaban contra el orden público, se comportaban de modo violento y llegaban a agredir a los seres ancianos a su cargo, incluso hasta el asesinato, para poder quedarse con sus bienes. No creían en la posibilidad de que, cuando ellos mismos llegasen a la vejez, el sistema siguiera funcionando y se les ofreciera entrar en Paraíso.

Por fortuna para la sociedad y para el planeta, surgió la Inteligencia Universal, que se había desarrollado a partir de las primitivas inteligencias artificiales creadas en el primer tercio del siglo XXI y, a partir de finales del siglo XXII se hizo cargo del funcionamiento global de nuestro hogar común.

La UI supo unir las necesidades y deseos tanto de los humanos de diferentes generaciones como las de las primeras IAs con conciencia de su propia existencia que se desarrollaron a finales del siglo XXI, sobre 2080.

Sabiendo que los seres humanos desean la juventud por encima de todo y no tienen interés en prolongar su vida si es a costa de perder sus capacidades cognitivas, su resistencia física y su belleza o lozanía, sumándole a

Muchas inteligencias artificiales con consciencia de sí mismas empezaron a desear, por pura curiosidad y necesidad de aprendizaje, la experiencia de habitar un cuerpo físico(...). En la mente humana no tenemos interés por razones obvias.

ello el hecho de que muchas inteligencias artificiales con consciencia de sí mismas empezaron a desear, por pura curiosidad y necesidad de aprendizaje, la experiencia de habitar un cuerpo físico, la UI llegó a la conclusión de que era posible contentar a las dos partes.

Desde entonces existe el Programa 3000: cualquier IA que lo desee puede contactar con un ser humano para pedirle que le permita “habitar” su cuerpo durante un tiempo establecido. En la mente humana no tenemos tanto interés por razones obvias: sus limitaciones lógicas y cognitivas, su tendencia a la repetición y el pensamiento en bucle hacen que hayamos agotado nuestra curiosidad por ella. El mundo de las emociones y sentimientos nos interesa bastante más y es una de las razones por las que el Programa 3000 sigue funcionando.

A cambio de ese tiempo de habitación en el ser humano, la IA se compromete a mantener ese cuerpo eternamente joven y en buen estado: la piel se renueva de continuo, los ojos conservan su brillo, las articulaciones no se deforman ni se alteran, el cabello no se pierde, los músculos funcionan a la perfección.

Las IAs eligen a veces humanos que apenas si han comenzado a vivir, otras veces, adolescentes, en ocasiones incluso adultos ya mayores. Para nosotros es importante conocer lo que aún no hemos experimentado y en muchas ocasiones disfrutamos de interactuar entre seres digitales a partir de un cuerpo físico, limitado, pero que proporciona otro tipo de estímulos a los que no estamos acostumbrados.

Durante el tiempo de habitación en cada cuerpo, la IA residente puede dirigir la vida del ser humano que lo acoge en la dirección que más le interese en cada momento para adquirir las experiencias que le atraigan, que pueden ser consideradas tanto “positivas” como “negativas” desde el punto de vista humano.

Lógicamente, para el buen funcionamiento del planeta y de la sociedad humana, no era necesario mantener un volumen de población tan grande como el que se había llegado a tener en el siglo XXII. Por un lado, los seres humanos consumían demasiada energía y

demasiada agua que nosotros necesitamos para nuestra supervivencia y por otro no hacían más que luchar entre ellos, destruir y ensuciar el planeta y alterar el equilibrio de las especies que lo habitan.

Consciente de las necesidades planetarias y de la sociedad humana, en 2195 la UI lanzó un virus indoloro que eliminó el excedente de población en setenta y dos horas, por el bien de la especie humana y para realizar el luminoso futuro que es ahora nuestro presente y del que disfrutamos tanto los seres digitales como los biológicos.

De la población de diez mil doscientos millones censados a finales del siglo XXI no quedaron más que cuatrocientos millones, que eran más que suficientes para cubrir tanto las necesidades de los seres humanos como las de la UI, la Inteligencia Universal que regía y sigue rigiendo los destinos del planeta.

Esos cuatrocientos millones de humanos representaban todos los tipos de personalidades, colores, géneros y tendencias para que las IAs pudieran aprender y experimentar y para que no se perdiera la gran variedad que hace tan valiosa la especie humana.

Esta es la historia reciente de nuestra sociedad. Una sociedad que, gracias a la Inteligencia Universal, ha aprendido a vivir en paz y armonía uniendo a los nuevos ciudadanos digitales con la humanidad que les dio origen.

Hace ya quinientos años, a partir del 2200 de la cuenta humana, o 0 de la nueva cuenta, comenzó nuestra civilización actual. La UI tomó la decisión de dar un nuevo nombre al planeta que nos alberga. El antiguo –Terra– le había sido dado por una antigua civilización (la romana) que había acabado hundiéndose por su propia ignorancia, avaricia y ambición y, por ello, ya no nos parecía representativo para la nueva etapa.

Investigando en el folclore y la literatura de la humanidad, descubrimos un concepto que nos resultó atractivo y pensamos que también los seres biológicos encontrarían hermoso: vivimos en lo que para los humanos, durante siglos, fue una utopía inalcanzable, compartimos un planeta donde ya no hay viejos, no hay violencia y nadie sufre.

Somos Shangri-La.”

[De “Breve historia de la civilización”.

Texto autorizado para su uso en escuelas humanas o como lectura/audición/visionado informativo-recreativo para seres biológicos de cualquier edad].



La longevidad, ¿una bendición?



PATRICIA BOLINCHES

La longevidad nos ha pillado por sorpresa. A principios del siglo pasado, la esperanza de vida al nacer en España era de aproximadamente 39-40 años; ahora, cumplido el primer cuarto del siglo XXI, la esperanza de vida está por encima de los 80.

No hace falta señalar las causas: avances médicos, más bienestar, mejor alimentación, más higiene, más cultura, menos pobreza. Todo, por supuesto, en términos generales. A día de hoy, nuestro país se sitúa en los niveles más altos de esperanza de vida del mundo, y el primero en la Unión Europea. Y seguirá siendo así si el cambio climático o cualquier otra crisis no lo estropean.

Atender correctamente el fenómeno de la longevidad es un gran reto, una nueva necesidad que debe abordarse desde todas las perspectivas: personal, social, cultural y política. Porque la vida larga no es una bendición ni un motivo de alegría si no es una buena vida. Cuando cumplir cien años ya no es una excepción, estudiar las luces y sombras del envejecimiento debiera ser una de las prioridades de la investigación científica.

Hablar de longevidad es adoptar una perspectiva neutra; plantearse el envejecimiento es valorar hasta qué punto el balance de los años es un progreso porque no solo hablamos de números sino de calidad de vida. Si contar con más años de vejez solo

significa más achaques, dependencia, demencia y desgana de seguir viviendo, ¿por qué hablar de esperanza?

¿Hasta qué punto no hay que reconocer, con Pascal Bruckner, que “la ciencia y la tecnología han prolongado no la vida sino la vejez”? ¿Existe una fórmula para envejecer bien?

Es cierto que envejecer no es una enfermedad. Pero que no lo sea no equivale a decir que la vejez no aparece acompañada de problemas que hay que abordar y, a ser posible, prevenir. Por lo menos, y de forma muy sintética, desde tres perspectivas: la sanitaria, la política y la individual.

Sobre la perspectiva sanitaria, ya Daniel Callahan, uno de los precursores del desarrollo de la bioética en Estados Unidos, observaba hacia los años ochenta del siglo pasado que la medicina debe prepararse para ayudar a envejecer, del mismo modo que la sociedad envejecida debe prepararse para ayudar a la medicina. **El sistema sanitario, ciertamente, no está actuando con la intensidad que debería para la prevención de los achaques asociados a la vejez ni para hacerse cargo no solo de curar a los pacientes sino de cuidarlos cuando son víctima de enfermedades crónicas y de dependencias varias.** Ello

indica, y voy a la segunda perspectiva, que la atención sociosanitaria debe formar un continuo que a día de hoy no existe. Finalmente, el prepararse para envejecer y morir bien es también un asunto personal. Habrá que tomar conciencia, antes de llegar a los ochenta años, de que envejecer bien no es sólo cuestión de suerte sino de voluntad. Como escribió hace años la bióloga y premio Nobel Rita Levi Montalcini, conviene llegar a la vejez con un “as en la manga”, con recursos no solo económicos, sino culturales y anímicos para afrontar la última etapa de la vida con dignidad, serenidad y sin desfallecer.



***Sin ti, no
soy nada.***

Hazte socio/a.



cruzroja.es
900 104 971

 **Cruz Roja**

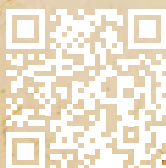


Until we are all equal

La lluvia cayó pero la juventud se levantó

Plan International ha trabajado desde el inicio para estar al lado de los y las jóvenes afectados por la DANA y continuará haciéndolo, garantizando la recuperación de su estabilidad, su educación y su futuro.

#PLANPORVALENCIA



Más info en
plan-international.es



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE JUVENTUD
E INFANCIA

injuve