

CARLOS DOTTI

Y PABLO GONZ

La Ciencia del Buen Envejecer



**CÓMO AFECTA EL PASO DEL TIEMPO A NUESTRAS CAPACIDADES
MENTALES Y CÓMO PREVENIR SUS EFECTOS**

LA CIENCIA DEL BUEN ENVEJECER

LA CIENCIA DEL BUEN ENVEJECER

Cómo afecta el paso del
tiempo a nuestras
capacidades mentales y
cómo prevenir sus efectos

CARLOS DOTTI
Y PABLO GONZ

Shackleton
— b o o k s —

La ciencia del buen envejecer

© 2022, Carlos Dotti y Pablo Gonz

© de esta edición, Shackleton Books, S. L., 2022

Shackleton
— b o o k s —



@Shackletonbooks

www.shackletonbooks.com

Realización editorial: Bonalletra Alcompas, S.L.

Diseño de cubierta: Pau Taverna

Diseño de tripa y maquetación: Kira Riera

© Ilustraciones: Jordi Dacs

Conversión a ebook: Iglú ebooks

ISBN: 978-84-1361-201-0

Reservados todos los derechos. Queda rigurosamente prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento y su distribución mediante alquiler o préstamo públicos.

ÍNDICE

Introducción

Del efecto de la edad en nuestras capacidades cognitivas

La memoria: la capacidad más afectada por el envejecimiento

¿Qué capacidades cognitivas vamos perdiendo con el paso del tiempo?

De cómo la edad afecta a la anatomía, la vascularización y la conectividad del cerebro

La disminución del volumen cerebral

Menor eficacia de la comunicación entre las regiones cerebrales

Los problemas vasculares

Cambios en la conectividad cerebral

En resumen

Cómo afecta la edad a nuestra capacidad de movernos, metabolizar, dormir, sentir y reaccionar al estrés

El eje hipotálamo-hipófisis

El debilitamiento del sistema musculoesquelético

Envejecimiento cerebral y función tiroidea

Efecto de la edad en el ciclo sueño-vigilia

Edad y respuesta al estrés agudo

Menopausia y andropausia

Efectos de la edad sobre nuestra capacidad auditiva

Efectos de la edad sobre nuestra capacidad visual

Efecto de la edad sobre nuestra capacidad olfativa

En resumen

De cómo se dañan las células nerviosas durante el envejecimiento y cómo estas se protegen

Cómo afecta la edad a la estructura de las neuronas

¿Por qué las neuronas con disfunción molecular no pueden ser reemplazadas?

La edad afecta a las mitocondrias

¿Cómo influye el mal funcionamiento de las mitocondrias en los déficits cognitivos?

Los agentes oxidantes

Teoría del envejecimiento por radicales libres: ¿Son estos realmente culpables de cómo envejecemos?

Mecanismos de degradación celular y de regulación del calcio

Disfunción de las células madre neurales

Problemas con la reparación del ADN

Mecanismos de autodefensa: los genes

Mecanismos antioxidantes específicos

En resumen

De cómo el estrés, la diabetes, la obesidad y los problemas cardíacos afectan a nuestras capacidades cognitivas cuando envejecemos

Perturbaciones de origen sistémico

La diabetes

Inflamación crónica

Alteraciones cardiovasculares y envejecimiento cerebral

Obesidad

Estrés crónico y disfunción cerebral

Contaminación ambiental y envejecimiento del cerebro

La microbiota gastrointestinal

En resumen

De las enfermedades neurológicas más comunes en el envejecimiento

Accidentes cerebrovasculares

Neuropatías periféricas

Enfermedad de Parkinson

[Enfermedad de Alzheimer](#)

[Otras demencias asociadas a la edad: la demencia vascular](#)

[Otras demencias asociadas a la edad: la demencia frontotemporal](#)

[Otras demencias asociadas a la edad: la demencia con cuerpos de Lewy](#)

[En resumen](#)

[Hacia un mejor envejecimiento del cerebro](#)

[El envejecimiento saludable](#)

[Intervenciones sistémicas de antienviecimiento cerebral](#)

[Intervenciones específicas sobre el cerebro](#)

[En resumen](#)

[Glosario](#)

[Algunos trabajos consultados](#)

Introducción

Breed is stronger than pasture.
GEORGE ELIOT

El interés por el envejecimiento y por el bienestar de las personas mayores ha sido evidente a lo largo de la historia. En la Antigüedad, los egipcios consideraban la vejez como un premio a una vida equilibrada y virtuosa, y fueron ellos quienes contaron con el que se considera el primer tratado conocido sobre el envejecimiento. Lleva por título *El libro para transformar a un anciano en un joven de veinte años*.¹ Hacia el año 1500 antes de Cristo y en la India Antigua, se estableció la Ayurdeva ('ciencia de la vida'), cuyos postulados incluyen la «higiene» física y mental, logradas a través de la dieta, el ejercicio, la meditación y el uso de medicinas. También en la antigua China se preocupaban por el bienestar de sus mayores, quienes eran generalmente muy respetados y tratados con reverencia. Desde aproximadamente el año 2900 antes de Cristo, la buena salud en China se basaba en el método o doctrina del Tao ('el camino'), que hace hincapié en la prevención de las enfermedades manteniendo el equilibrio de los elementos tierra, aire, fuego, agua y metal mediante ejercicios específicos, dietas concretas y un ritmo de vida acorde con las estaciones. Algunos tratamientos destinados

a restablecer dicho equilibrio continúan en uso actualmente: por ejemplo, la acupuntura, los remedios herbales y las modificaciones de la dieta habitual, métodos que son de sobra conocidos por todos. Para los antiguos chinos, la situación ideal consistía en que la vida de una persona terminase en la vejez y sin sufrir ninguna discapacidad sensorial o mental. Con los ejemplos anteriores, ya os habréis dado cuenta de que desde la Antigüedad se sabía que, si queremos tener un envejecimiento saludable, necesitamos que todos y cada uno de nuestros tejidos, órganos y sistemas estén en armonía. No envejece mejor aquel que desarrolla una gran masa muscular pero descuida su cerebro, como tampoco lo hace un intelectual que lleva una vida sedentaria. En la actualidad, y gracias a la ciencia, sabemos cuáles son los mecanismos y moléculas que necesitamos que funcionen de manera correcta para tener una buena vejez y también cuáles son los que nos conducen a una vejez poco saludable. En este libro demostraremos hasta qué punto el cerebro necesita, especialmente cuando nos hacemos viejos, que todo nuestro cuerpo lo ayude; y también, cómo el cerebro hace mejor al cuerpo.

En la época actual, existe un interés creciente, casi obsesivo, por conocer mejor el envejecimiento para, así, tratar de minimizar sus consecuencias afectivas, sociales y económicas. Esto se justifica al observar el incremento de la media de edad en la población (lo que, a su vez, comporta un incremento del número de individuos que padecen enfermedades crónicas) y el hecho de que el envejecimiento sea ya, en el mundo desarrollado, la principal causa de enfermedades y de muerte. Muchas de dichas enfermedades (como son el cáncer, los accidentes cerebrovasculares, la diabetes tipo 2 o la enfermedad de Alzheimer) suponen un alto coste para el individuo que las padece, para su entorno inmediato y para la sociedad en general. En 1910, la esperanza de vida de un hombre en

Europa era de 48 años y la de una mujer de 52 años, mientras que, en la actualidad, tanto los hombres como las mujeres de cualquiera de los países europeos, llegan a superar, por término medio, los 80 años de vida. Debido a este envejecimiento general de la población, el número de personas que padecen enfermedades neurodegenerativas asociadas con la edad también está aumentando rápidamente. Se estima que se diagnostican, en todo el mundo, más de 10 millones de casos nuevos de demencia por año (es decir, un caso nuevo cada tres segundos) y que el coste total de la demencia a nivel mundial representa un 1,09 % del PIB mundial.² Con estos datos a la vista, cualquiera de vosotros podrá captar la gran importancia que tiene conocer mejor cómo el aumento de la edad impacta sobre las funciones de nuestro cerebro (desde las relativas al aprendizaje y a la memoria, hasta las que tienen que ver con el sueño), y también cómo afecta el paso de los años a la fuerza de nuestro sistema musculoesquelético y a nuestro estado de ánimo. En la misma línea, resulta interesante, en términos objetivos, conocer qué estrategias preventivas o de tratamiento podrían hacer disminuir los efectos que la vejez, necesariamente, tendrá en cada uno de nosotros.

Sin embargo, incluso desde un punto de vista evolutivo, existe una necesidad genuina de conocer mejor el envejecimiento. Hasta hace no muchos años, se pensaba que envejecer y morir eran procesos esenciales en la supervivencia de las especies, pues así «quedaba espacio» para individuos más jóvenes y prolíficos. Sin embargo, estudios recientes indican que el envejecimiento no es sino la consecuencia del fallo gradual y progresivo de los mecanismos de función y forma física, pero que, aun así, juega un papel importante en lo que se refiere al desempeño general de la especie. No es algo gratuito que, en determinados individuos (y no solo en los humanos), la

vida continúe por décadas después de que sus capacidades reproductivas hayan disminuido o incluso desaparecido.

Existe también un interés antropológico por el envejecimiento, pues si bien el hecho de envejecer es una realidad universal, se trata de un proceso que varía en relación con el sexo, la casta o la clase social, la religión profesada y el origen étnico.

Vistas ya estas razones más «públicas» (que justifican, desde lo socioeconómico, lo evolutivo y lo antropológico, el interés que encierra mejorar nuestra comprensión del envejecimiento y de las consecuencias que este tiene en nuestro cerebro), podemos también enunciar otras razones más privadas o íntimas, como son el deseo natural de no llegar a padecer demencia o el temor a que esto suceda, no solo en nosotros mismos sino en las personas a quienes amamos. Sean cuales sean los razonamientos de la biología evolutiva, es fácil constatar que la gran mayoría de los humanos, si no todos, tenemos grandes expectativas vitales: queremos morir lo más tarde posible y queremos morir «sanos». Este es uno de los motivos por el que muchos científicos trabajamos en salud humana e insistimos a los gobiernos para que incrementen el apoyo a la investigación biomédica: tenemos bien claro que conocer mejor los procesos moleculares que, con el paso de los años, causan los cambios que deterioran nuestras células, tejidos y órganos, es de fundamental importancia para reducir la incidencia de las enfermedades asociadas con el envejecimiento. Con esto último, lograremos no solo rebajar el alto coste que significa satisfacer la creciente necesidad de atención médica entre la población mayor sino, sobre todo, mejorar la calidad de vida en la vejez. Si, en el último siglo, uno de nuestros mayores éxitos como sociedad desarrollada ha sido agregar años a nuestras vidas, el próximo desafío será lograr conservar una buena salud durante ese tiempo adicional.

En este libro conoceremos algunos de los aspectos biológicos que acompañan y producen los signos y síntomas del envejecimiento cerebral normal, y descubriremos las estrategias necesarias para prevenir (o al menos, retrasar) la pérdida de capacidades intelectuales, motoras, metabólicas y del sueño que se producen cuando nos hacemos mayores. Para todo ello, mostraremos, en los primeros cuatro capítulos, cómo la edad afecta a nuestras capacidades y a los sistemas, órganos, tejidos y hasta células que nos permiten desarrollarlas. Primero nos ocuparemos de aquellas funciones cerebrales cuya pérdida o disminución nos resultan más evidentes al envejecer (nos referimos a las funciones cognitivas, como la memoria o el aprendizaje). De las razones físicas más notorias que subyacen a estos déficits (alteraciones del sistema nervioso en lo anatómico, lo vascular y lo conectivo) hablaremos después. Como el sistema nervioso no actúa por su cuenta y riesgo, sino que está interconectado con todos los demás sistemas que componen nuestro organismo, ampliaremos la perspectiva, en el tercer capítulo, para incluir, en la comprensión del funcionamiento del conjunto, los efectos que el envejecimiento tiene sobre aquellas de nuestras capacidades que no son estrictamente cognitivas (capacidades motoras, metabólicas, del sueño, sensoriales, hormonales y de respuesta al estrés). Veremos que lo que hallamos en la base de los procesos que merman nuestras capacidades y que producen alteraciones morfológicas en los órganos y tejidos que las sustentan, son transformaciones que sufrimos, con la edad, en la estructura fina de nuestro sistema nervioso. Y para acabar de entenderlas en detalle, entraremos en este aspecto a nivel celular. Todo este camino nos lleva a comprender que la conexión entre la salud cerebral y la del resto del cuerpo es muy estrecha. Pero no penséis que se trata de una conexión simple, tipo causa-efecto. Lo que afecta a nuestras capacidades (sean cognitivas u otras más

generales) puede tener repercusiones a nivel morfológico (tanto a nivel de nuestros órganos como de nuestras células); y, al revés, las alteraciones de los órganos y de las células repercutirán en nuestras capacidades (sean cuales sean). De hecho, puede llegar a constituirse un círculo vicioso. Para ampliar aun más la perspectiva, incluiremos (entrando ya en lo patológico) una serie de causas externas que afectan negativamente al envejecimiento cerebral normal. Hablaremos de algunas enfermedades, condiciones o factores (diabetes, inflamación, enfermedades cardiovasculares, obesidad, estrés crónico, factores ambientales) que influyen negativamente en nuestras capacidades cognitivas sin causar, por necesidad, una enfermedad neurológica. De las enfermedades neurológicas (es decir, de aquellos trastornos que van más allá del envejecimiento normal, como el Parkinson o el Alzheimer) hablaremos en el siguiente apartado. Y terminaremos mostrando algunas estrategias de prevención necesarias para que su envejecimiento sea lo más sano posible y, en la misma línea, para que no llegue a producirse ninguna enfermedad neurológica o para retrasar sus efectos lo más posible.

Pero antes de entrar en materia, me gustaría aclarar el porqué del epígrafe de este libro, *Breed is stronger than pasture*, que significa literalmente 'La raza es más fuerte que el pasto' pero que, a efectos de nuestro libro, prefiero traducir como «Los genes son más importantes que el ambiente». Esta cita, que procede de *Silas Marner: el pastor de Rave*, una de las novelas de la escritora inglesa Mary Ann Evans (George Eliot), me pareció apropiada para reflejar la idea de que el tipo y la magnitud de los cambios que la edad produce en nuestro organismo dependen más de nuestra genética que del medio ambiente que nos rodea, tanto en la vejez misma como cuando fuimos niños. Según esto, la secuencia de cualquier gen (esto es, el orden en que están dispuestos sus componentes, algo que nos viene

de nacimiento) es motivo suficiente y necesario para definir si la función en la que dicho gen participa es normal o anormal. Es motivo suficiente porque un cambio de orden en los componentes (o bases) de que consta el gen puede desencadenar por sí solo una enfermedad. Es motivo necesario porque, si el gen mutado (aquel en el que se ha producido algún grado de desorden) se reemplaza por el gen normal, la enfermedad se previene. Aunque también puede suceder que un cambio ocurrido en las bases o componentes de un gen no nos cause una enfermedad, sino que nos proteja de otra, también de origen genético. Hay muchos ejemplos de esto; resulta interesante el caso de una señora de Colombia que, por una mutación genética, parecía condenada a sufrir de Alzheimer temprano (alrededor de los 50 años). Tal mutación la portan también sus familiares, y todos ellos padecen o han padecido y murieron por la enfermedad antedicha. Sin embargo, esta mujer ha llegado a vivir varias décadas más que el resto de los miembros de su familia pues presenta, en otro gen, una mutación que produce una proteína con gran capacidad para eliminar los elementos nocivos generados por la mutación «mala». Está, por así decir, protegida por una mutación «buena». El ambiente, salvo en condiciones extremas (un accidente con resultado de múltiples fracturas, una sobredosis de opioides que produzca fallo hepático, un exceso de ingesta de alimentos procesados que lleve a la obesidad, o una exposición prolongada a agentes nocivos), no es motivo suficiente para provocar una enfermedad, incluso tratándose de situaciones desfavorables que se mantienen durante mucho tiempo. Lo que un ambiente desfavorable provoca es un aumento en el riesgo de sufrir enfermedades. Así, las personas obesas no siempre desarrollan diabetes, ni todos los diabéticos padecerán la enfermedad de Alzheimer; ni los hipertensos, demencia vascular; ni los maltratados durante la infancia, una adicción. El ambiente (*pasture*) contribuirá a que se

manifieste una enfermedad si existe un fondo genético (*breed*) que predisponga a ello. Hoy sabemos que el mecanismo por el cual el ambiente nos puede predisponer a sufrir enfermedades es la regulación de la actividad de los genes. El ambiente no modifica la estructura interna de los genes sino que afecta a la actividad de ciertas proteínas que se unen a los mismos y determinan si estos se expresan en mayor o menor medida. Al mecanismo por el que el ambiente modifica nuestros genes se le llama «epigenética». Por lo mismo, no creáis, al leer las siguientes páginas, que las alteraciones que la edad produce en nuestras células y en nuestro cerebro, tendrán consecuencias en todos y cada uno de nosotros. Dichas consecuencias aparecerán solo cuando el fondo genético lo permita y cuando el ambiente que nos rodea o nos ha rodeado lo facilite. Mientras tanto, parece inteligente, como medida de precaución, no exponer nuestro organismo a medios nocivos sino concederle las mejores condiciones de vida posibles.

Del efecto de la edad en nuestras capacidades cognitivas

¿Cómo impacta la edad en nuestras capacidades cognitivas? La respuesta a esta pregunta debe tener en cuenta que cada individuo es único en su genética y en sus condiciones ambientales (del presente y del pasado); pero también debe contemplar las limitaciones de los métodos que se utilizan para determinar dichas capacidades. Por estas razones, lo que veremos a continuación no debe ser tomado como un conjunto de verdades universales. No todos los individuos experimentarán, llegados a cierta edad, trastornos cognitivos, motores, metabólicos, del sueño o del estado de ánimo. Dependiendo de la heterogeneidad genética y de la diversidad de condiciones ambientales, algunos individuos sí los experimentarán y otros no. Algunos experimentarán unos y otros experimentarán otros; y aun en distintos grados. Esto es así de «inexacto» porque los estudios que se dedican a conocer mejor nuestra evolución cognitiva a lo largo de la vida están sujetos a varios sesgos: como el de reclutamiento (por ejemplo, personas de escasos recursos se prestan menos a realizar test de conducta), el sesgo de clasificación

errónea (por ejemplo, al considerar como sano a un sujeto que, en realidad, puede estar iniciando una demencia degenerativa temprana) o el sesgo de diseño (por ejemplo, no es fácil comparar a individuos de 30 años con otros de 70 para conocer el efecto que la edad tiene sobre sus respectivas capacidades cognitivas, dado que en el transcurso de 40 años han cambiado, en general, las condiciones de vida). Es fácil de comprender el peso que estos sesgos pueden tener en el resultado final de un estudio. A pesar de tales limitaciones (las particularidades individuales y los sesgos de estudio), son muchos los trabajos de investigación que demuestran la existencia de ciertos cambios comunes a un gran número de personas entre aquellas que están experimentando lo que llamamos el «envejecimiento normal».

Antes de continuar, vamos a entrar en algunas definiciones importantes que nos servirán de apoyo a lo largo de todo el libro: ¿a qué nos referimos cuando hablamos de capacidades cognitivas? Lo más sencillo es describirlas como acciones concretas: asociar, aprender, pensar, saber, razonar, recordar, analizar, prestar atención, generar y sintetizar ideas, crear, juzgar, ser consciente, tener perspicacia, etcétera. También podríamos definir la cognición como una serie de procesos mentales que nos permiten darnos cuenta de nuestra situación (psíquica, física, familiar o ambiental) y de nuestras necesidades y ambiciones, todo ello orientado a diseñar estrategias que nos conduzcan a vivir mejor. Entonces, ¿decaen realmente nuestras capacidades cognitivas cuando nos hacemos mayores? Veámoslo.

La memoria: la capacidad más afectada por el envejecimiento

Nuestra memoria está entre las capacidades cognitivas que más seriamente se ven afectadas por el envejecimiento. Iremos viendo que existen diferentes tipos de memoria y que no todas ellas sufren de igual manera.

Conviene explicar, en primer lugar, a qué llamaremos «memoria» en este libro. Por memoria no entendemos solo «lo que se recuerda» sino también «cómo se recuerda». Si recordásemos absolutamente todo lo que hemos aprendido o nos ha pasado en la vida, nuestro desempeño diario sería anormal e ineficiente. No recordamos los nombres de todas las personas que alguna vez nos presentaron, ni todos los números de teléfono que hemos llegado a saber; tampoco, los libros que hemos leído o los museos que hemos visitado. Se sospecha que no recordamos «tanto» porque ello crearía «ruido» en nuestro cerebro y nos confundiría al intentar recuperar los recuerdos que sí son importantes en la gestión de nuestro presente o de nuestro futuro. El ejemplo más citado en la literatura es el de un hombre que recordaba, por más tiempo que hubiese pasado, todo tipo de detalles (algunos de ellos importantes pero la mayoría no) y que, sin embargo, no era capaz de llevar a cabo una vida normal. El problema era que no podía hacer cosas tan básicas como planificar, ponerse objetivos o establecer prioridades.³

Hablando muy en general, la memoria funciona de dos maneras: o trae a nuestra conciencia hechos que ocurrieron más o menos recientemente, o hace lo mismo, pero con hechos que ocurrieron tiempo atrás. Es lo que llamamos, respectivamente, memoria de corto plazo y memoria de largo plazo. La de corto plazo es la que necesitamos para actuar eficazmente en un periodo de tiempo relativamente restringido. Nos sirve, por ejemplo, para realizar tareas simples como recordar una cita, leer una frase y ser capaces de repetirla, o retener un número de teléfono que vamos a anotar enseguida. También de

corto alcance es la memoria de trabajo, que consiste en almacenar y administrar temporalmente la información necesaria para llevar a cabo tareas complejas como son el aprendizaje, el razonamiento y la comprensión. Buenos ejemplos de la memoria de trabajo serían: tener en mente ciertos datos específicos de un domicilio mientras se le explica a alguien cómo llegar hasta allí, o retener palabras de una conversación que luego sirven para transmitir los conceptos de la misma a otras personas (asociar ideas). En matemáticas, por ejemplo, una tarea típica de la memoria de trabajo sería conservar en la mente una fórmula para poder usarla en la resolución de un problema. Los especialistas consideran la memoria de trabajo como una de las facultades mentales más importantes: es algo crítico en lo que se refiere a habilidades cognitivas como la planificación, la resolución de problemas y el razonamiento. Este tipo de memorias exige algo de procesamiento, si bien, una vez utilizadas y pasado un cierto tiempo, son eliminadas de nuestro cerebro y reemplazadas por nuevas memorias de trabajo. La memoria a largo plazo, en cambio, permite guardar información por un periodo de tiempo mayor, y dejarla dispuesta para su uso cuando sea necesario. La diferencia entre memoria de corto y de largo plazo no radica solamente en la instantaneidad de la primera respecto a la cronicidad de la segunda, sino también en la distinta capacidad de almacenamiento. Mientras que la memoria de corto plazo utiliza circuitos simples y se elimina (o se regenera) más o menos fácilmente, la de largo plazo requiere circuitos complejos y, salvo que se padezca una enfermedad o se haya sufrido un trauma, es permanente o mucho más difícil de perder.

La memoria de largo plazo o largo alcance puede dividirse, a su vez, en diferentes tipos. Por una parte, tenemos la memoria episódica que nos permite asociar sucesos de nuestra vida conectados en el tiempo y en el espacio. Por ejemplo, al recordar a los invitados que

asistieron a nuestra boda, recuperamos también la memoria del momento y del espacio en que esta tuvo lugar. Son, en palabras simples, memorias de asociación tiempo-espacio. En cambio, la memoria semántica nos permite reconocer el significado de las palabras y los nombres de personas y lugares, de eventos históricos, así como otro tipo de informaciones que hemos adquirido, sin importar el momento o el lugar en que se produjo este aprendizaje. Por ejemplo, nos sirve para recordar el nombre de las capitales del mundo, los presidentes de nuestro país, las potencias involucradas en la Segunda Guerra Mundial, las características propias de los diferentes animales, etcétera. Finalmente, la memoria de procedimientos nos permite recordar las fases que componen una conducta aprendida, como conducir un coche o montar en bicicleta.

¿Qué capacidades cognitivas vamos perdiendo con el paso del tiempo?

La primera duda que surge es: ¿se ven afectados todos estos tipos de memoria a medida que vamos envejeciendo? La respuesta es que no. Por ejemplo, las capacidades semánticas (el manejo de vocabulario o de expresiones lingüísticas) se mantienen estables durante el envejecimiento. Tampoco sufren grandes cambios algunos aspectos de nuestra memoria como la comprensión lectora, el juicio crítico (esto es, la capacidad para asociar eventos con el fin de resolver problemas) o los recuerdos de sucesos históricos. De igual modo, resulta poco afectada la memoria de procedimientos, muy útil, como acabamos de ver, en los actos que realizamos de manera usual, sean aprendidos tiempo atrás o recientes, manuales o intelectuales. Otra cosa es que se pierda agilidad mecánica

o velocidad de procesamiento en estos tipos de memoria. Un caso típico de la disminución de esta velocidad de procesamiento asociada a la edad es lo que, por ejemplo, describen los jóvenes que viajan en un coche conducido por una persona mayor: dicen que realiza movimientos bruscos para evitar situaciones que no se habrían dado de haber actuado antes. Existe todo un conjunto de hipótesis basadas en este déficit que se denomina «teoría de la velocidad de procesamiento mental». Esta teoría, muy difundida actualmente, postula que la velocidad de procesamiento de la información cambia con la edad: sigue el patrón de una \cap , de modo que nuestras capacidades cognitivas se aceleran desde la niñez hasta la adolescencia; luego sigue un periodo de relativa estabilidad durante las etapas medias de la vida; y por último (a fines de la mediana edad y en adelante), declina lenta pero constantemente. Asimismo, la teoría postula que la disminución en la velocidad de procesamiento es responsable de todos los demás déficits de memoria, de aprendizaje y de los estados de ánimo que acompañan al envejecimiento.

Pero sigamos describiendo el fenómeno: también forma parte del envejecimiento normal la disminución de la capacidad de asociar cierta información pasada, como son los eventos de nuestra vida anterior con nombres de objetos o de personas o de espacio-tiempo (memoria episódica); por ejemplo, no recordar los nombres de algunos de tus compañeros de instituto con quienes tenías una buena relación. Del mismo modo, ciertos aspectos de la memoria de corto plazo y de la memoria de trabajo (el recuerdo de los pasos a dar para ejecutar un plan más o menos inmediato) van perdiendo eficacia con la edad, sobre todo a partir de los 70 años.

A estos déficits de memoria, que se producen al envejecer, hay que añadir la reducción de la capacidad de atención durante el desempeño de tareas complejas que

requieren enfocarse en la información específica del entorno. En palabras más sencillas, para las personas mayores es más fácil distraerse. También queda afectada con el paso de los años la atención dividida, que permite enfocarse en múltiples tareas simultáneamente (por ejemplo, participar en una conversación al mismo tiempo que cocinamos). La percepción sensorial merma con la edad de manera gradual y progresiva, siendo los ejemplos más conocidos (y padecidos por muchos de nosotros), la pérdida de agudeza visual y auditiva.

No quiero dejar atrás este capítulo sin aclarar que para la mayoría de nosotros nuestra memoria no fallará de manera evidente cuando seamos mayores. Si a veces no recordamos dónde dejamos las llaves, la palabra clave para entrar en un sitio de internet, el nombre de algún personaje famoso o de un antiguo compañero de trabajo, no nos preocupemos: eso no significa que estemos desarrollando una demencia. Nuestras capacidades para recordar no decaerán de manera abrupta y aquellas que vayamos perdiendo no comprometerán nuestras posibilidades de seguir disfrutando de la vida. Así que, queridos lectores de más de 60 años: acostumbraos a no ser tan memoriosos ni tan rápidos como érais antaño y mirad el futuro con optimismo. Ya veremos más adelante qué cambios cognitivos son los que sí deben preocuparnos.

De cómo la edad afecta a la anatomía, la vascularización y la conectividad del cerebro

Hemos visto cómo afecta (en algunos) el envejecimiento a (algunas de) nuestras capacidades cognitivas. La siguiente pregunta a la que intentaremos responder se refiere a las causas subyacentes más evidentes, ¿a qué se deben los cambios cognitivos que ocurren con la edad? Si le planteásemos esta cuestión a nuestros compañeros especialistas en anatomía y en diagnóstico por imagen, responderían que los cambios cognitivos tienen una clara base anatómica; es decir, que son debidos tanto a las alteraciones que se producen en la conformación de las diferentes partes del cerebro como al modo en que estas se comunican entre sí. Veamos esto en mayor detalle.

Gran parte del conocimiento actual sobre los cambios estructurales que ocurren en el cerebro con la edad proviene de estudios relativamente recientes que se basan en «ver el cerebro» por medio de técnicas como la resonancia magnética nuclear (RMN). Se trata de usar un campo magnético y ondas de radio generadas por ordenador para crear imágenes detalladas de los órganos y tejidos de nuestro cuerpo. En el estudio del sistema

nervioso, por ejemplo, tal método permite diagnosticar con relativa precisión múltiples estados patológicos: aneurismas, enfermedades del desarrollo, lesiones de la médula espinal, hidrocefalia, ictus, tumores, inflamación, ciertas condiciones crónicas como la esclerosis múltiple, alteraciones de la visión y de la audición, alteraciones en la función de la glándula pituitaria, y también cuantificar el nivel de atrofia cerebral que ocurre en enfermedades como el Alzheimer. Un tipo especial de resonancia es la resonancia funcional (RMNf), la cual produce imágenes del flujo sanguíneo en diferentes áreas del cerebro. Como el flujo sanguíneo aumenta en un 40 % cuando nuestro cerebro es estimulado, se pueden evaluar las diferencias de actividad en los circuitos involucrados en diversas funciones (como el habla o la motricidad) y así obtener una noción precisa sobre el daño causado por una lesión encefálica o por trastornos degenerativos como la enfermedad de Alzheimer.

La disminución del volumen cerebral

Una de las conclusiones obtenidas a partir de estudios realizados con resonancia magnética nuclear (lo cual fue corroborado por medio de autopsias) es que el cerebro de los adultos mayores tiende a tener menor volumen tanto de materia gris (zona externa del cerebro formada por los cuerpos neuronales y sus prolongaciones dendríticas junto con las células gliales) como de sustancia blanca (zona interna del cerebro donde predominan los axones recubiertos por mielina).

La reducción del volumen de la materia gris, que ocurre durante el envejecimiento, es más evidente en las áreas cerebrales conocidas como neocórtex (de distribución general en el cerebro), corteza prefrontal (situada detrás

de la frente), corteza temporal (a la altura de las orejas) e hipocampo (estructura que se ubica en la parte central-inferior del cerebro, entre los dos lóbulos temporales). La corteza prefrontal y la corteza temporal participan en la llamada «función ejecutiva» del cerebro, que es, ni más ni menos, la encargada de comportamientos reflexivos como la planificación, la toma de decisiones, la resolución de problemas, el autocontrol y las actuaciones guiadas por objetivos a largo plazo. El hipocampo, por su parte, trabaja en la consolidación de los recuerdos, tanto para la memoria de corto plazo como para la de largo plazo, así como en la memoria espacial y en el control de las emociones. Todos ellos son procesos cognitivos de nivel superior en los que los seres humanos demuestran tener mayor competencia que otros animales.

Por otro lado, las mayores pérdidas de volumen de la sustancia blanca se observan en el lóbulo frontal (zona delantera del cerebro) y en el cuerpo calloso (haz de fibras nerviosas recubiertas por mielina que conecta ambos hemisferios cerebrales).