

DANIEL E. LIEBERMAN

# EJERCICIO

*Cómo es que nunca evolucionamos  
para hacer ejercicio, por qué es saludable  
y qué debemos hacer*

Traducción de  
MARIÀ PITARQUE

PASADO & PRESENTE  
BARCELONA

## INTRODUCCIÓN

En junio de 2017, cuando empezaba a escribir este libro, volé a Kenia, compré una cinta caminadora y la llevé en un jeep a un lugar remoto llamado Pemja, un pueblo en la parte occidental del país, a más de dos mil cien metros sobre el nivel del mar. Pemja se encuentra en los confines de una frondosa región de colinas onduladas y valles salpicados de gigantes afloramientos graníticos. Esparcidos por todas partes hay pequeños campos y casas sencillas, normalmente de una sola habitación, hechas de barro y estiércol y cubiertas con paja u hojalata. Pemja es bonito pero pobre, incluso para los estándares de Kenia, y está lejos de los caminos principales. La ciudad más cercana es Eldoret, a «solo» 80 km de distancia, pero a casi un día de viaje conduciendo por carreteras que se vuelven cada vez más peligrosas a medida que uno se acerca a Pemja. En un buen día, el viaje requiere conducir por caminos de tierra escarpados y sinuosos, atravesados por barrancos plagados de rocas y otros obstáculos. Cuando llueve, la ruta se convierte en un río de lodo volcánico, empinado y pegajoso.

A pesar de las horribles carreteras, he hecho este viaje con mis alumnos y colegas kenianos casi todos los años durante la última década, para estudiar cómo van cambiando los cuerpos humanos a medida que el mundo se moderniza rápidamente. Los habitantes de Pemja son agricultores de subsistencia que viven más o menos como lo han hecho sus antepasados durante generaciones, sin apenas acceso a carreteras asfaltadas, electricidad ni agua corriente. La mayoría de ellos carecen de recursos suficientes para comprar zapatos, colchones, medicamentos, sillas y otras cosas que damos por descontadas, y me resulta profundamente conmovedor observar cuán duro trabajan, sin la ayuda de máquinas, para sobrevivir y

mejorar sus vidas, especialmente las de los niños. Al compararlos con personas del mismo grupo étnico de los kalenjins, que viven en la cercana ciudad de Eldoret, podemos estudiar cómo cambian nuestros cuerpos cuando nos pasamos gran parte del día trabajando en la oficina y ya no realizamos un cierto esfuerzo físico diario, ni vamos descalzos, ni nos sentamos en el suelo ni nos ponemos en cuclillas.

De ahí la cinta caminadora. Nuestro plan era usarla para estudiar con qué eficiencia caminan las mujeres de esta región mientras transportan pesadas cargas de agua, comida y leña sobre sus cabezas. Pero la cinta caminadora fue un error instructivo. Después de invitar a las mujeres a subirse a la máquina y de que la cinta empezara a moverse, caminaron cohibidas, vacilantes y con torpeza. Es probable que tú también caminaras de forma extraña la primera vez que te subiste a uno de estos extraños y ruidosos aparatos que te obligan a moverte para no ir a ningún lado. Aunque la habilidad de las mujeres para caminar en la cinta mejoró ligeramente con la práctica, nos dimos cuenta de que para medir cómo caminaban normalmente con y sin cargas debíamos abandonar la cinta caminadora y pedirles que caminaran sobre el suelo.

Mientras me quejaba de cuánto dinero, tiempo y esfuerzos habíamos desperdiciado para llevar una cinta caminadora a Pemja, me impresionó cómo estas máquinas sintetizan el tema principal de este libro: *nunca evolucionamos para hacer ejercicio*.

¿Qué quiero decir con eso? Veamos: hoy en día el ejercicio se define más frecuentemente como toda actividad física realizada de forma voluntaria en beneficio de la salud y la condición física, pero, como tal, es un fenómeno reciente. Nuestros antecesores no tan lejanos, que eran cazadores-recolectores y agricultores, tenían que estar físicamente activos durante varias horas al día para obtener suficiente comida, y aunque a veces jugaban o bailaban por diversión o por razones sociales, nadie corría ni caminaba varios kilómetros solo por motivos de salud. Incluso el significado «saludable» del término inglés *exercise* ('ejercicio') es reciente. Adaptada del latín *exerceo* (un verbo que significa 'trabajar, entrenar o practicar'), la palabra inglesa *exercise* se utilizó por primera vez en la Edad Media para denotar un trabajo arduo como arar un campo.<sup>1</sup> Si bien la palabra se ha usado durante mucho tiempo para denotar la

práctica o el entrenamiento destinados a mejorar las habilidades o la salud, en inglés el adjetivo *exercised* también se aplica a alguien que se siente atosigado, agobiado o preocupado por algo.

Al igual que la concepción moderna de hacer ejercicio para mejorar la salud, las cintas caminadoras también son invenciones recientes cuyos orígenes no tienen nada que ver con la salud y la forma física. Los romanos fueron los primeros en usar dispositivos parecidos a las cintas caminadoras, para hacer rotar cabrestantes y levantar objetos pesados, y siglos después, en 1818, el inventor victoriano William Cubitt los modificó para castigar a los prisioneros y evitar la inactividad. Durante más de un siglo, los presidiarios ingleses (entre ellos Oscar Wilde) fueron condenados a caminar penosamente varias horas al día en enormes cintas.<sup>2</sup>

Hay opiniones contradictorias acerca de si las cintas caminadoras todavía se usan como castigo, pero esto ilustra la extraña naturaleza del ejercicio en el mundo occidental de nuestros días. Sin parecer un loco o un idiota, ¿cómo le explicaría a un cazador-recolector, a un campesino de Pemja o incluso a mis trastatarabuelos que paso la mayor parte de mis días sentado en sillas y que, luego, para compensar mi inactividad, pago para ir a un gimnasio y sudar, cansarme y sentirme incómodo en una máquina que me obliga a esforzarme para permanecer en el mismo lugar?

Más allá de lo absurdo de las cintas caminadoras, nuestros antepasados lejanos también se quedarían perplejos por el modo en que el ejercicio se ha comercializado, industrializado y, sobre todo, medicalizado. Aunque a veces hacemos ejercicio por diversión, en la actualidad millones de personas pagan para hacer ejercicio y vigilar así su peso, evitar enfermedades y posponer la decrepitud y la muerte. El ejercicio es un gran negocio. Caminar, correr y muchas otras formas de hacer ejercicio son, de por sí, gratuitas, pero las grandes compañías multinacionales nos incitan a gastar mucho dinero para entrenar con ropa especial, con equipos especiales y en lugares especiales como algunos gimnasios. También pagamos dinero para ver como otras personas hacen ejercicio y un puñado de nosotros incluso pagamos por el privilegio de sufrir en maratones, ultramaratones, triatlones y otros acontecimientos deportivos extremos, agotadores o potencialmente peligrosos. Por unos pocos miles de dólares, tú también puedes correr 240 km a través del de-

sierto del Sáhara.<sup>3</sup> Pero más que cualquier otra cosa, el ejercicio se ha convertido en una fuente de ansiedad y confusión, pues, a pesar de que todos sabemos que el ejercicio es bueno para la salud, a la mayoría de nosotros nos cuesta hacer suficiente ejercicio de forma segura o agradable. Se puede decir que estamos agobiados por el ejercicio.

Pues bien, resulta que el ejercicio es paradójico: saludable pero anormal, esencialmente gratuito pero muy mercantilizado, una fuente de placer y salud pero una causa de malestar, culpa y oprobio. ¿Por qué esta constatación me motivó a escribir este libro? ¿Y por qué querrías leerlo?

### LOS MITOS DEL EJERCICIO

A mí también me ha agobiado el ejercicio durante la mayor parte de mi vida. Como muchos, crecí sintiéndome inseguro y vacilante en lo tocante a mis esfuerzos destinados a ser físicamente activo. Es un cliché, pero de niño, siendo un alfeñique y un empollón, siempre me elegían en último lugar para los equipos en la escuela. A pesar de que soñaba con ser más atlético, los sentimientos de insuficiencia y vergüenza en relación con mis mediocres facultades reforzaron mi inclinación a evitar los deportes. En 1.º de primaria, una vez me escondí en un armario durante la clase de gimnasia. De hecho, la palabra *ejercicio* aún me trae recuerdos angustiosos de la humillación sufrida por culpa de los profesores de educación física que me gritaban mientras me esforzaba, avergonzado de mi cuerpo, para seguir el ritmo de mis compañeros de clase más rápidos, más fuertes y más talentosos. Todavía puedo escuchar al Sr. B. gritando: «¡Lieberman, sube por esa cuerda!». En mi infancia y juventud tampoco fui uno de esos apoltronados que se pasa el día en el sofá, viendo la televisión, y durante mis veintitantos y treinta y tantos ocasionalmente iba a correr y salía de excursión, pero no hice tanto ejercicio como debería haber hecho, e ignoraba qué tipo de ejercicio tenía que hacer, con qué frecuencia, con qué intensidad y cómo podía mejorar, lo que me preocupaba bastante.

A pesar de mi pobre condición física, me enamoré de la antropología y de la biología evolutiva en la universidad, y decidí estudiar cómo y por qué el cuerpo humano es como es. Al principio de mi carrera me dediqué a los cráneos, pero por varias razones accidentales también me interesé por la evolución de la facultad de correr en los seres humanos. Esa investigación, a su vez, me llevó a investigar la evolución de otras actividades físicas humanas como caminar, lanzar, fabricar herramientas, cavar y cargar. Durante los últimos quince años he tenido la oportunidad de recorrer el mundo para observar cómo usan sus cuerpos los cazadores-recolectores, los agricultores de subsistencia y otras personas que trabajan duro. Puesto que trato de ser intrépido, siempre que es posible intento participar en estas actividades. Entre otras experiencias, he corrido llevando agua sobre mi cabeza en Kenia; he seguido el rastro de bueyes almizcleros y kudús junto con cazadores indígenas en Groenlandia y Tanzania, respectivamente; me he unido a nativos americanos que disputaban una antigua carrera a pie bajo las estrellas en México; he jugado descalzo al críquet en un pueblo de la India y he competido, a pie, en una carrera contra caballos en las montañas de Arizona. De vuelta en mi laboratorio de la Universidad de Harvard, mis alumnos y yo realizamos experimentos para estudiar las características anatómicas, biomecánicas y fisiológicas que subyacen a estas actividades.

Poco a poco, mis experiencias e investigaciones me llevaron a la conclusión de que, debido a que las sociedades occidentales como Estados Unidos no reconocen que el ejercicio es un comportamiento saludable y paradójicamente moderno, *muchas de nuestras creencias y actitudes relativas al ejercicio son mitos* (y con *mito* quiero decir una afirmación que muchos creen, pero que es incorrecta y exagerada). Desde luego, no estoy diciendo que el ejercicio no sea beneficioso ni que todo lo que has leído sobre él sea incorrecto; eso sería una tontería. Sin embargo, sí que voy a defender el argumento de que, al ignorar o malinterpretar los puntos de vista evolutivos y antropológicos acerca de la actividad física, el presente enfoque occidental del ejercicio peca de demasiados conceptos erróneos, exageraciones, imperfecciones lógicas, algunas mentiras y acusaciones inexcusables.

El principal de estos mitos es la noción que supone que *queremos* hacer ejercicio. Hay una clase de personas a las que defino

como «devotos del ejercicio» y a quienes les gusta fanfarronear de las mil maravillas del ejercicio y que reiteradamente nos recuerdan que el ejercicio es como una medicina, una píldora mágica que ralentiza el envejecimiento y retrasa la muerte. Ya sabes a quiénes me refiero, ¿verdad? Según estos devotos, *nacimos* para hacer ejercicio porque nuestros antepasados cazadores-recolectores sobrevivieron durante millones de años caminando, corriendo, escalando y haciendo otras actividades físicas. Incluso existen algunos de estos devotos que ponen en duda la teoría de la evolución y que piensan que estamos destinados a hacer ejercicio, pues cuando Dios expulsó a Adán y Eva del jardín del Edén, los condenó a una vida de pesados trabajos en el campo: «Comerás el pan con el sudor de tu rostro, hasta que vuelvas al suelo, pues de él fuiste tomado» (Génesis 3:19). Por tanto, nos insisten en que hagamos ejercicio no solo porque es bueno para nosotros, sino porque es también un aspecto fundamental de la condición humana. Así, a las personas que no hacen suficiente ejercicio se las considera vagas, y el sufrimiento físico bajo la máxima «sin dolor no hay recompensa» es considerado como algo virtuoso.

Otros mitos sobre el ejercicio aparecen en forma de exageración. Si tal y como se nos dice, el ejercicio es realmente una «píldora mágica» que permitirá curar o evitar la mayoría de las enfermedades, ¿por qué ahora hay más personas longevas que nunca a pesar de que nunca antes habíamos sido tan inactivos físicamente? ¿Son los seres humanos lentos y débiles en esencia? ¿Es cierto que compensamos la fuerza con la resistencia? ¿Las sillas están ahí para matarnos? ¿Es inútil el ejercicio para adelgazar? ¿Es normal que seamos menos activos a medida que envejecemos? ¿Beber una copa de vino tinto es tan beneficioso como pasar una hora en el gimnasio?<sup>4</sup>

El pensamiento impreciso, poco riguroso y contradictorio acerca del ejercicio nos deja estupefactos y siembra confusión y escepticismo. Por un lado nos recomiendan que caminemos diez mil pasos al día, que evitemos sentarnos y que no usemos nunca el ascensor, pero por otro lado oímos que hacer ejercicio no nos ayudará a perder los kilos de más. Se nos exhorta a pasar más tiempo siendo activos y se nos advierte que no nos apoltronemos, pero luego nos aconsejan que durmamos más y que usemos sillas que refuercen la

zona lumbar. La opinión mayoritaria de los especialistas es que necesitamos 150 minutos de ejercicio a la semana, pero también podemos leer que unos pocos minutos de ejercicio intenso al día pueden bastar para ponernos en forma. Algunos profesionales de la gimnasia recomiendan que nos entrenemos con mancuernas, mientras que otros prefieren las máquinas de pesas y otros nos reprochan que no hagamos suficiente entrenamiento cardiovascular. Mientras que algunas administraciones sanitarias nos instan a correr, otras nos advierten que esto destrozará nuestras rodillas y favorecerá la artritis. Una semana leemos que demasiado ejercicio puede dañar el corazón y que necesitamos zapatillas deportivas cómodas, pero la siguiente leemos que es casi imposible que lleguemos a hacer ejercicio en exceso y que las zapatillas más sencillas son las mejores.

Más allá de propagar la confusión y la duda, la consecuencia más perniciosa de muchos mitos sobre el ejercicio (especialmente el que dice que hacer ejercicio es algo normal) es que no contribuyen a que las personas hagan ejercicio y, encima, las culpan y las avergüenzan injustamente por no hacerlo. Todo el mundo sabe que debería hacer ejercicio, pero pocas cosas son más irritantes que te digan que tienes que hacer ejercicio, cuánto y de qué manera. Cuando nos exhortan con el famoso *Just Do It*, resulta tan útil como decirle a un drogadicto que, simplemente, diga que no a las drogas. Si el ejercicio es supuestamente natural, ¿por qué nadie, a pesar de años de empeño, ha encontrado una manera eficaz de ayudar a más personas a superar los instintos naturales muy arraigados que los llevan a eludir el esfuerzo voluntario? Según una encuesta realizada en 2018 a millones de estadounidenses, aproximadamente la mitad de los adultos y casi tres cuartas partes de los adolescentes respondieron que no llegan al nivel básico de 150 minutos de actividad física por semana, y menos de un tercio afirma que hace ejercicio durante su tiempo libre.<sup>5</sup> Objetivamente, queda claro que en el siglo XXI estamos haciendo un pésimo trabajo en nuestro intento de promover el ejercicio, en parte porque nuestro enfoque de la actividad física y la inactividad es confuso y atolondrado.

Pero basta de quejas y veamos cómo podemos hacerlo mejor y qué es lo que espero que extraigas de este libro.



## ¿POR QUÉ UNA HISTORIA NATURAL?

La premisa de este libro es que las perspectivas evolutivas y antropológicas nos pueden ayudar a comprender mejor la paradoja del ejercicio, es decir: ¿por qué y cómo resulta tan saludable algo para lo que nunca evolucionamos? Creo que estas perspectivas también pueden ayudar a que todos aquellos que estén ansiosos, confundidos o indecisos al respecto hagan, para empezar, ejercicio. En consecuencia, este libro es tanto para los entusiastas del ejercicio como para aquellos que están agobiados por el ejercicio y les cuesta ponerse a hacerlo.

Permíteme comenzar explicando cómo *no* voy a abordar este tema. Si has leído sitios web, artículos o libros sobre ejercicios, te habrás dado cuenta enseguida de que la mayor parte de lo que sabemos proviene de la observación de personas en países modernos e industrializados como Estados Unidos, el Reino Unido, Suecia y Japón. Muchos de estos estudios son epidemiológicos, es decir, buscan asociaciones entre, por ejemplo, la salud y la actividad física en grandes muestras de población. Así, cientos de estudios han buscado correlaciones entre cardiopatías, hábitos de ejercicio y factores como la edad, el sexo y los ingresos. Estos análisis revelan correlaciones, pero no causalidad. También son frecuentes los experimentos que, de manera aleatoria, asignan a personas (sobre todo estudiantes universitarios) o ratones a diferentes grupos de tratamiento durante períodos breves, para medir los efectos de algunas variables en determinados resultados. Cientos de tales estudios han analizado, por ejemplo, los efectos de diferentes cantidades de ejercicio en la tensión arterial o la concentración de colesterol.

No hay nada intrínsecamente incorrecto en este tipo de estudios (como verás, me referiré a ellos a lo largo del libro), pero contemplan el ejercicio de manera muy limitada. Para empezar, casi todos los estudios en seres humanos se centran en personas occidentales o atletas de élite de nuestra época. No hay nada de malo en estudiar estas poblaciones, pero los occidentales como los estadounidenses y los europeos representan solo un 12% de la humanidad y, a menudo, no son representativos de nuestro pasado evolutivo. El estudio de atletas de élite proporciona una perspectiva aún más sesgada de la biología humana normal. ¿Cuántas personas han po-

dido correr una milla en menos de cuatro minutos o pueden levantar pesas de más de 225 kg estando acostadas? Además, ¿cuán similares son tus características biológicas y las de un ratón? Y lo que es igual de importante: aunque estos estudios puedan llegar a considerar que el ejercicio es algo anormal, no se plantean de forma efectiva la pregunta clave de por qué es así. Los grandes estudios epidemiológicos y los experimentos comparativos en laboratorio pueden llegar a explicar cómo el ejercicio afecta al cuerpo, subrayar los beneficios del ejercicio y determinar cuántos suecos o canadienses están desmotivados y confundidos en lo referente al ejercicio, pero no te enseñarán demasiado sobre *por qué* el ejercicio afecta al cuerpo del modo en que lo hace, *por qué* tantos de nosotros estamos indecisos con respecto al ejercicio y *por qué* la inactividad física nos hace envejecer más rápidamente y aumenta la probabilidad de que enfermemos.

Para resolver estas deficiencias, debemos complementar el centro de atención puesto en occidentales y atletas con perspectivas evolutivas y antropológicas. Para ello, nos aventuraremos más allá de los campus universitarios y hospitales de Estados Unidos y de otros países del mundo occidental para observar una gama más amplia de seres humanos mientras trabajan, descansan y hacen ejercicio en aquellas condiciones en las que la mayoría de ellos todavía viven. Observaremos a los cazadores-recolectores y a los agricultores de subsistencia en entornos diferentes de continentes distintos; también hurgaremos en los registros arqueológicos y fósiles para comprender mejor la historia y la evolución de la actividad física humana, así como para compararnos con otros animales, especialmente con nuestros parientes homínidos más cercanos, y, finalmente, integraremos estas diversas series de indicios sobre las características biológicas y el comportamiento de las personas en sus entornos ecológicos y culturales adecuados. Para comparar cómo los estudiantes universitarios estadounidenses, los cazadores-recolectores africanos y los porteadores nepaleses caminan, corren, se sientan y transportan cosas, y cómo estas actividades afectan a su salud, es necesario saber algo sobre sus diferentes características fisiológicas y culturales. En resumen, para comprender realmente el ejercicio nos toca estudiar la historia natural de la actividad física y de la inactividad de los seres humanos.

En consecuencia, en los capítulos siguientes, aplicaremos perspectivas evolutivas y antropológicas al análisis y reconsideración de un sinfín de mitos sobre la inactividad, la actividad y el ejercicio físico. ¿Hemos nacido para hacer ejercicio? ¿Estar sentado mucho tiempo es tan malo como fumar? ¿Es malo caminar con indolencia? ¿Necesitas ocho horas de sueño? ¿Son los humanos comparativamente lentos y débiles? ¿Caminar es ineficaz para adelgazar? ¿Correr te destroza las rodillas? ¿Es normal hacer menos ejercicio a medida que envejecemos? ¿Cuál es la mejor manera de convencer a la gente para que haga ejercicio? ¿Hay un tipo y cantidad de ejercicio que sean óptimos? ¿Cuánto afecta el ejercicio a la salud? El mantra de este libro es que *nada en los aspectos biológicos del ejercicio tiene sentido si no es a la luz de la evolución, y nada en el ejercicio como comportamiento tiene sentido si no es a la luz de la antropología*.<sup>6</sup>

Para aquellos de vosotros que ya os encanta hacer ejercicio, trataré de daros nuevas ideas sobre cómo y por qué diferentes tipos de inactividad y actividad física afectan a vuestro cuerpo, por qué el ejercicio realmente favorece la salud sin ser una píldora mágica, y por qué no existe ningún tipo ni cantidad de ejercicio que sean óptimos. Para aquellos de vosotros que os esforzáis en hacer ejercicio, os explicaré cómo y por qué sois normales, os ayudaré a descubrir cómo os tenéis que mover y os ayudaré a evaluar las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de ejercicio. Pero este no es un libro de autoayuda; no voy a pregonar «siete sencillos pasos para ponerse en forma», ni te voy a persuadir para que subas escaleras, corras una maratón o cruces a nado el Canal de la Mancha. En lugar de ello, mi objetivo es explorar, con escepticismo y sin jerga técnica, los fascinantes aspectos científicos de cómo funcionan nuestros cuerpos cuando nos movemos y cuando descansamos, cómo y por qué el ejercicio afecta a la salud y cómo nos podemos ayudar mutuamente a movernos.

En cuanto que historia natural, este libro tiene cuatro partes. Tras una introducción, las primeras tres partes siguen aproximadamente la historia evolutiva de la actividad física y la inactividad humanas, y cada capítulo se centra en un mito diferente. Ya que no podemos entender la actividad física sin comprender su ausencia, la primera parte empieza con la *inactividad física*. ¿Qué hacen nuestros cuerpos cuando nos relajamos, o incluso cuando nos sentamos

y dormimos? La segunda parte explora las actividades físicas que requieren *velocidad*, *fuerza* y *potencia*, como esprintar, levantar peso y pelear. La tercera parte analiza las actividades físicas que implican *resistencia*, como caminar, correr y bailar, así como su efecto sobre el envejecimiento. Por último, pero no menos importante, en la cuarta parte consideraremos cómo los enfoques antropológicos y evolutivos nos pueden ayudar a mejorar la forma de hacer ejercicio en el mundo moderno. ¿Cómo podemos ser más eficaces al hacer ejercicio y cuáles son estas maneras? ¿En qué medida, cómo y por qué la práctica de diferentes tipos y cantidades de ejercicio nos ayuda a prevenir o tratar las principales enfermedades que nos afectan y que pueden llegar a ser letales?

Pero tenemos un largo camino por recorrer antes de sacar conclusiones. Comencemos por lo que probablemente estás haciendo ahora mismo mientras lees estas palabras —estarte quieto— para explorar en profundidad el mito más grande de todos, aquel que dice que es normal hacer ejercicio.

## ÍNDICE

<i>Tres definiciones útiles</i> .....	9
<i>Introducción</i> .....	11
1. ¿Hemos nacido para descansar o para correr? .....	23

### PRIMERA PARTE INACTIVIDAD

2. Inactividad: sobre la importancia de ser vago .....	51
3. Sentarse: ¿el nuevo tabaquismo? .....	77
4. Dormir: ¿por qué el estrés impide descansar? .....	105

### SEGUNDA PARTE VELOCIDAD, FUERZA Y POTENCIA

5. Velocidad: ni tortugas ni liebres .....	135
6. Fuerza: del fortachón al flacucho .....	163
7. Lucha y deportes: de los colmillos al fútbol americano .....	187

### TERCERA PARTE RESISTENCIA

8. Caminar: todo en una jornada de camino .....	221
9. Correr y bailar: saltar de una pierna a otra .....	251

10. Resistencia y envejecimiento: las hipótesis de los abuelos  
activos y de la reparación costosa ..... 285

CUARTA PARTE  
EL EJERCICIO EN EL MUNDO MODERNO

11. Moverse o no moverse: qué hacer para ponerse a correr .... 319  
12. ¿Cuánto y de qué tipo? ..... 347  
13. Ejercicio y enfermedad ..... 373
- Epílogo* ..... 421  
*Agradecimientos* ..... 425  
*Notas* ..... 429  
*Índice alfabético* ..... 525