

MARCUS DU SAUTOY

PARA PENSAR MEJOR

EL ARTE DEL ATAJO

TRADUCCIÓN DEL INGLÉS DE
EUGENIO JESÚS GÓMEZ AYALA

BARCELONA 2023



A C A N T I L A D O

TÍTULO ORIGINAL *Thinking better. The Art of the Shortcut*

Publicado por
A C A N T I L A D O
Quaderns Crema, S. A.

Muntaner, 462 - 08006 Barcelona
Tel. 934 144 906 - Fax. 934 636 956
correo@acantilado.es
www.acantilado.es

© 2021 by Marcus du Sautoy
© de la traducción, 2023 by Eugenio Jesús Gómez Ayala
© de esta edición, 2023 by Quaderns Crema, S. A.

Derechos exclusivos de edición en lengua castellana:
Quaderns Crema, S. A.

ISBN: 978-84-19036-41-4
DEPÓSITO LEGAL: B. 5004-2023

AIGUADEVIDRE *Gráfica*
QUADERNS CREMA *Composición*
ROMANYÀ-VALLS *Impresión y encuadernación*

PRIMERA EDICIÓN *marzo de 2023*

Bajo las sanciones establecidas por las leyes,
quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización
por escrito de los titulares del copyright, la reproducción total
o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento mecánico o
electrónico, actual o futuro—incluyendo las fotocopias y la difusión
a través de Internet—, y la distribución de ejemplares de esta
edición mediante alquiler o préstamo públicos.

CONTENIDO

<i>Salida</i>	7
1. Los atajos de los patrones	27
Parada en boxes: la música	58
2. Los atajos en los cálculos	66
Parada en boxes: la innovación	93
3. Los atajos lingüísticos	100
Parada en boxes: la memoria	128
4. Los atajos geométricos	135
Parada en boxes: los viajes	163
5. Los atajos de los diagramas	172
Parada en boxes: la economía	201
6. Los atajos diferenciales	209
Parada en boxes: el arte	239
7. Los atajos de los datos	249
Parada en boxes: la psicoterapia	276
8. Los atajos de la probabilidad	286
Parada en boxes: las finanzas	311
9. Los atajos de las redes	319
Parada en boxes: la neurociencia	344
10. Los atajos imposibles	349
<i>Llegada</i>	387
<i>Agradecimientos</i>	393
<i>Índice</i>	395

*Para todos los profesores de Matemáticas,
pero especialmente para el señor Bailson,
que me mostró mi primer atajo matemático.*

SALIDA

Podemos elegir. El sendero obvio es largo y penoso, sin bonitas vistas que nos alivien el recorrido. Resultará interminable y consumirá todas nuestras energías, aunque al menos nos llevará finalmente al destino deseado. Sin embargo, hay otra opción. Otro sendero que, si vamos atentos, veremos que se bifurca del camino principal y que aparentemente podría desviarnos del destino marcado. Hasta que descubrimos un cartel que dice: ATAJO. Esto promete un camino más rápido, apartado de la ruta principal, que nos llevará con celeridad y ahorrando fuerzas al lugar previsto. Con suerte podremos disfrutar, además, de maravillosos paisajes durante la marcha. Hay que elegir. Este libro le indicará al lector ese segundo camino, le mostrará el atajo que supone pensar mejor y transitar por ende por esa ruta poco ortodoxa para llegar felizmente adonde queríamos.

Esta atracción por los atajos es la que me llevó a elegir la carrera de Matemáticas. Yo era un adolescente bastante vago y estaba siempre buscando el camino más eficiente para llegar a mi destino. No es que quisiera hacerme el tonto y simplificar las tareas; sencillamente quería conseguir mis propósitos con el mínimo esfuerzo posible. Así que, con doce años, cuando el profesor de Matemáticas me reveló que esta asignatura era realmente una celebración de los atajos, agucé de inmediato los oídos. Todo empezó con una historia muy sencilla, protagonizada por un niño de nueve años que se llamaba Carl Friedrich Gauss. Corría el año 1786 y el profesor nos transportó hasta el aula de la ciudad de Brunswick, cerca de Hanóver, a la que acudía el niño Gauss. El lugar era entonces pequeño y la escuela conta-

ba solamente con un maestro, el señor Büttner, que reunía en esa única aula al centenar de niños que tenía a su cargo.

Mi profesor, el señor Bailson, era un escocés severo con un alto concepto de la disciplina, pero por lo visto no dejaba de ser un blando al lado del señor Büttner, que se paseaba entre los pupitres esgrimiendo una vara con ayuda de la cual mantenía a raya los excesos de la chiquillería. El aula misma, que visitaría más tarde en una de mis peregrinaciones matemáticas, era una sala sórdida con el techo bajo, el suelo irregular y poca luz; parecía más bien una celda medieval, y sin duda el régimen impuesto en ella por el señor Büttner casaría a la perfección con dicho escenario.

La historia empezaba contando que, durante una clase de Aritmética, Büttner decidió encargar a los alumnos una tarea tediosa que los mantuviera ocupados un buen rato y poder así echarse una siestecita. «Atentos..., quiero que suméis todos los números del 1 al 100 en vuestros pizarrines—ordenó Büttner—. Y cuando acabéis, os levantáis y me traéis el pizarrín a la mesa».

No había terminado de pronunciar esta frase cuando Gauss se puso en pie y dejó su pizarrín sobre la mesa del maestro, anunciando en bajo alemán: «*Ligget se*» ('Aquí está'). Büttner miró al niño, perplejo ante esta impertinencia. La vara le temblaba en la mano, pero decidió esperar a que todos los niños entregaran sus pizarrines y revisarlos antes de reprender al pequeño Gauss. Cuando por fin terminó el resto de la clase y la mesa de Büttner era una torre de pizarrines cubiertos de tiza y de cálculos, el maestro comenzó a abrirse camino por aquella pila, tomando primero el último pizarrín entregado, que estaba encima. Casi todos los cálculos eran incorrectos, ya que los estudiantes habían cometido indefectiblemente algún error aritmético por el camino.

Finalmente, Büttner llegó al pizarrín de Gauss. Estaba

ya preparándose para echar una buena bronca a aquel niño tan insolente, cuando dio la vuelta al pizarrín y vio en él la respuesta correcta: 5.050. Sin cálculos de ningún tipo. Büttner se quedó estupefacto. ¿Cómo había encontrado el niño la respuesta tan rápido?

La historia continuaba explicando que aquel estudiante precoz había encontrado un atajo que le permitió llegar al resultado sin hacer casi ningún cálculo. Se había dado cuenta de que si se sumaban los números por parejas:

$$1 + 100$$

$$2 + 99$$

$$3 + 98$$

...

el resultado era siempre 101. Y como había 50 parejas, la solución era:

$$50 \times 101 = 5.050$$

Recuerdo que esta historia me deslumbró. Ver el ingenio que mostró Gauss para acortar aquel trabajo tan horriblemente tedioso y laborioso fue una auténtica revelación para mí.

Aunque la historia tenga posiblemente más de leyenda que de realidad, capta bellamente un punto importante: las matemáticas no consisten, como piensan muchos, tanto en cálculos tediosos como en razonamientos estratégicos.

«Esto son las matemáticas, queridos estudiantes—proclamó el profesor—. El arte del atajo».

«¡Caramba—pensé a mis doce años—, quiero saber más!».

LLEGAR MÁS LEJOS Y MÁS RÁPIDO

Los humanos tomamos atajos continuamente, no nos queda otro remedio. Tenemos poco tiempo para decidir y una capacidad mental limitada para abordar problemas complejos. Una de las primeras estrategias que desarrollamos para resolver desafíos complicados fue la idea de la heurística, esto es, el proceso mediante el cual hacemos que los problemas sean menos complejos ignorando, de modo consciente o inconsciente, parte de la información que llega al cerebro.

El inconveniente es que gran parte de la heurística que usamos los humanos conduce a juicios erróneos y a decisiones pasionales, y generalmente no se adapta bien a su supuesto propósito. Sabemos algo por experiencia y tratamos de extrapolarlo a otros problemas comparándolos con aquello que sabemos. Juzgamos lo global a partir de nuestro conocimiento de lo local. Esto funcionaba bien cuando nuestro medio vital no se extendía mucho más allá de la pequeña porción de la sabana en la que habitábamos, pero cuando nuestro entorno se amplió, este tipo de heurística no nos proporcionaba ya medios apropiados para comprender cómo funcionan las cosas más allá de nuestros conocimientos locales. En ese momento empezamos a desarrollar atajos mejores. Estas herramientas constituyen lo que hoy llamamos matemáticas.

Para encontrar buenos atajos es preciso saber elevarse sobre el entorno geográfico por el que deseamos transitar. Si estamos metidos dentro del paisaje solamente podemos apoyarnos en lo que vemos a nuestro alrededor. Aunque parezca que cada paso que damos nos lleva en la dirección correcta, el itinerario resultante podría ser mucho más largo de lo necesario, aunque nos conduzca al destino deseado, o incluso alejarnos completamente de éste. Por eso los

humanos desarrollamos un modo mejor de pensar: la capacidad de abstraernos de los detalles concretos del plan del momento y de comprender que podría haber un sendero inesperado que nos llevase a nuestro destino de un modo más efectivo y más rápido.

Esto es lo que hizo Gauss con el reto que el profesor propuso a la clase. El resto de los estudiantes se pusieron de inmediato a recorrer penosamente un número tras otro, sumando cada vez un número nuevo al resultado de haber sumado los anteriores, pero Gauss consideró el problema en su totalidad, comprendiendo cómo se podría usar el inicio y el final del viaje en beneficio propio.

Las matemáticas consisten en esta capacidad de recurrir a un razonamiento de nivel superior que capta las estructuras allí donde antes solamente serpenteaban unos cuantos senderos sin orden ni concierto, y para elevarnos sobre el paisaje y escapar de él, permitiéndonos contemplarlo desde arriba y ver así la auténtica distribución de las tierras. Los atajos aparecen cuando se abordan los problemas de este modo. Y cuando comenzamos a explotar la capacidad de ver las estructuras en nuestra mente, sin necesidad de presenciarlas físicamente, esa habilidad del pensamiento abstracto desencadenó desarrollos extraordinarios de la civilización humana a lo largo de los siglos.

El viaje que nos llevó a pensar mejor comenzó hace cinco mil años junto al Nilo y el Éufrates. Los humanos queríamos encontrar modos más inteligentes de construir las ciudades Estado que florecían a orillas de estos ríos. ¿Cuántos bloques de piedra se necesitaban para construir una pirámide? ¿Qué extensión de tierra había que cultivar para que la cosecha llegase para alimentar una ciudad? ¿Cuáles eran las variaciones en el nivel del río que indicaban una inundación inminente? Los que tenían herramientas para encontrar atajos que ayudaran a resolver estos problemas

alcanzaban rápidamente preeminencia en estas civilizaciones emergentes. El atajo que proporcionaban las matemáticas para el rápido desarrollo de estas sociedades supuso el reconocimiento de que esta disciplina era una poderosa herramienta para aquellos que querían llegar más lejos y más rápido.

El descubrimiento de parcelas nuevas de las matemáticas ha producido una y otra vez cambios en la civilización. La explosión de las matemáticas durante el Renacimiento y después, que supuso el descubrimiento de herramientas como el cálculo infinitesimal, produjo atajos extraordinarios para la búsqueda de soluciones de difíciles problemas de ingeniería. Y las matemáticas de hoy están detrás de los algoritmos que, implementados en nuestros ordenadores, nos ayudan a desenvolvernos en la jungla digital, elaborando literalmente atajos que nos permiten encontrar fácilmente las mejores rutas hacia nuestros destinos, los portales de Internet que mejor se ajustan a nuestras búsquedas y hasta los compañeros óptimos para el viaje de la vida.

Resulta interesante observar, sin embargo, que los humanos no fuimos los primeros en explotar el poder de las matemáticas para conseguir el mejor método para abordar un reto. Antes de llegar nosotros, la naturaleza llevaba ya mucho tiempo usando atajos matemáticos para resolver problemas. Muchas de las leyes de la física se basan en que la naturaleza siempre busca un atajo. La luz viaja siguiendo la trayectoria que más rápido la lleva hasta su destino, aun cuando eso implique rodear un objeto gigante como el sol. Las películas de jabón adoptan las formas que suponen un gasto mínimo de energía: la pompa es una esfera porque esta forma simétrica es la que tiene el área lateral más pequeña y por lo tanto la mínima energía. Las abejas elaboran panales hexagonales porque el hexágono usa la míni-

ma cantidad de cera para encerrar un área fija. Nuestros cuerpos han descubierto el mejor modo de caminar para transportarnos del punto A al punto B ahorrando el máximo de energía.

La naturaleza es perezosa, como los humanos, y quiere encontrar la solución que menos energía consume. Como escribió el matemático dieciochesco Pierre Louis Maupertius: «La naturaleza es ahorradora en todas sus acciones». Es extraordinariamente hábil para rastrear los atajos, y los que encuentra tienen indefectiblemente una explicación matemática. Y normalmente los atajos descubiertos por los humanos surgen de la observación de la solución que la naturaleza ha dado a un problema determinado.

EL VIAJE QUE NOS ESPERA

Lo que pretendo en este libro es compartir con el lector el arsenal de atajos que matemáticos como Carl Friedrich Gauss han desarrollado a lo largo de los siglos. En cada capítulo se presentará un tipo diferente de atajo con sus particularidades específicas, aunque todos ellos tienen como objetivo transformarnos, de personas abocadas a afanarse penosamente para resolver un problema, en sujetos capaces de ser los primeros en entregar su pizarrín con la respuesta correcta.

He decidido adoptar a Gauss como compañero de viaje. Su éxito en el aula lo lanzó a una carrera que lo convierte para mí en el rey de los atajos. De hecho, la plétora de descubrimientos sensacionales que hizo en su vida cubre muchos de los atajos que comentaré en el libro.

Al contar las historias de los atajos que los matemáticos han descubierto a lo largo de los años, espero que este libro servirá como caja de herramientas para todos aquellos que

quieran ahorrar tiempo al hacer ciertas tareas y poder así disponer de él a la hora de desarrollar otras más gratas. Estos atajos son muchas veces transferibles a problemas que en principio no tienen nada que ver con las matemáticas, sin olvidar que las matemáticas suponen un esquema mental para desenvolverse en un mundo complejo y encontrar el camino correcto para llegar adonde pretendemos.

Ésta es la razón por la cual las matemáticas merecen ocupar un puesto preeminente en el currículo educativo. No se trata de pensar que es absolutamente esencial que las personas sepan resolver una ecuación de segundo grado; sinceramente, ¿cuándo ha necesitado alguien saber eso? La razón esencial por la que es interesante saber resolver ese problema es que proporciona una comprensión profunda de los poderes del álgebra y de los algoritmos.

Empezaré el viaje hacia la mejora del pensamiento hablando de los patrones, unos de los atajos más poderosos que han desarrollado los matemáticos. Un patrón suele ser el mejor tipo de atajo. Si vemos el patrón, habremos descubierto el atajo para proyectar los datos hacia el futuro. Esta capacidad de identificar una regla subyacente es la base de la modelización matemática.

Muchas veces el papel que desempeña el atajo consiste en comprender el principio básico que engloba toda una serie de problemas sin ninguna relación aparente entre sí. La belleza del atajo de Gauss reside en el hecho de que, aunque el profesor decidiera incrementar la dificultad del problema pidiendo la suma de los primeros mil números, o del primer millón de números, el atajo seguiría funcionando. Mientras que el método de ir sumando los números de uno en uno consumiría mucho más tiempo en estos casos, el truco de Gauss sería igualmente efectivo: para sumar el primer millón de números, basta emparejarlos y ver que hay entonces 500.000 parejas que suman cada una 1.000.001.

Multiplicamos estos dos números y ya está, llegamos a la respuesta correcta. Es como un túnel, que supone un atajo para sortear una montaña: la carretera no se ve afectada por el hecho de que la montaña que tiene encima sea más o menos voluminosa.

El poder creativo y la plasticidad del lenguaje resultan ser también atajos muy efectivos. El álgebra nos ayuda a reconocer los principios subyacentes comunes en amplios rangos de problemas aparentemente distintos. El lenguaje de las coordenadas convierte la geometría en números y suele desvelar atajos que resultaban invisibles en el contexto geométrico. La creación de un nuevo lenguaje suele ser una herramienta asombrosa para mejorar la comprensión. Recuerdo una ocasión en la que me vi superado por una situación matemática sumamente compleja, en la que había que detallar una enorme cantidad de condiciones para determinarla. El alivio que sentí al aplicar el consejo de mi director de tesis, «dale un nombre», fue revelador. Con ello conseguí ciertamente embridar mi pensamiento.

Siempre que menciono la idea del atajo, todos piensan indefectiblemente que trato en cierto modo de escaquearme. La palabra *atajo* puede remitir a la idea de simplificar o aproximar la solución de un problema, y por eso es muy importante dejar claro desde el principio que una cosa es adoptar un atajo para resolver un problema y otra muy distinta conformarse con dar una solución simplificada o aproximada del mismo. Lo que yo busco es un camino inteligente que me lleve a la respuesta correcta, que incluya una comprensión completa del problema y de su solución, y que evite esfuerzos innecesarios y penosos.

Dicho esto, hay que reconocer también que algunos atajos suponen aproximaciones que resultan suficientes para resolver el problema planteado. En cierto sentido, el propio lenguaje es un atajo. Por ejemplo, la palabra *silla* es un

resumen de un amplio abanico de cosas que sirven para sentarse. Y no es eficiente tener que utilizar palabras distintas para cada ejemplo concreto de silla que encontremos. El lenguaje es una representación de baja dimensión muy inteligente del mundo que nos rodea y es la que nos permite comunicarnos eficientemente, facilitándonos el tránsito por el mundo multiforme en el que vivimos. Sin el atajo que supone usar una sola palabra para múltiples objetos, caeríamos abrumados por el ruido.

En las matemáticas, como explicaré más adelante, descartar una parte de la información suele ser esencial para encontrar un atajo. La topología es conceptualmente una geometría sin mediciones. En el metro de Londres, resulta mucho más útil para orientarse por la ciudad un plano que indique cómo están interconectadas las estaciones que un mapa geográfico exacto. Los diagramas pueden ser también atajos poderosos. De nuevo, los mejores diagramas descartan todo lo que resulta irrelevante para abordar el problema que interesa. En todo caso, como trataré de explicar, la línea que separa un buen atajo del peligro de caer en la simplificación engañosa es muy fina.

El cálculo diferencial es una de las grandes invenciones de la humanidad para conseguir atajos. Muchos ingenieros dependen de este método mágico para encontrar la solución óptima de los retos a los que se enfrentan. El cálculo de probabilidades y la estadística han sido un atajo para conseguir mucha información de los grandes conjuntos de datos. Y las matemáticas suelen ayudar a encontrar el camino más efectivo a través de un objeto geométrico muy complejo o una red muy enrevesada. El descubrimiento más pasmoso que me llevó a enamorarme de las matemáticas fue el hecho de que sirven también para encontrar atajos para manejar el infinito. Un atajo para ir directamente de un extremo al otro en un camino infinito.

Cada capítulo arranca, no ya con un epigrama, sino con un problema de ingenio. Casi siempre estos problemas plantean un dilema: hay que elegir el camino largo y penoso o el atajo, si se da con él. Todos tienen una solución que aprovecha el atajo sobre el cual trata el capítulo en el que se encuentran. Merece la pena hacer un esfuerzo para pensar en el problema, ya que normalmente cuanto más tiempo pasamos afanándonos en la búsqueda de una solución, más apreciamos luego el atajo cuando nos lo muestran.

Lo que he descubierto también, por mi cuenta, es que hay diferentes tipos de atajos. Se trata por tanto de examinar los múltiples modos de abordar una cuestión y estar así preparados para el viaje que vamos a emprender y para llegar al destino más rápido gracias al atajo. Hay atajos esperándonos y los podemos aprovechar. Sólo que a veces viene bien disponer de un cartel que nos indique la buena dirección o de un mapa que nos ayude a orientarnos. Hay atajos que solamente aparecen después de esforzarse mucho tiempo excavando, como el túnel que lleva años concluir pero que después sirve para que todo el mundo atraviese cómodamente la montaña. Hay algún atajo que solamente se descubre después de abandonar totalmente el espacio en el que vivimos, como el agujero de gusano que conecta un extremo del universo con el otro. Está la dimensión extra que muestra cómo dos cosas pueden estar más próximas de lo que imaginamos, pero para verlo hay que salirse de los confines del mundo habitual. Hay atajos que aceleran el tránsito, y otros que recortan la distancia que hay que recorrer o la energía que hay que consumir. Siempre se ahorra algo y por eso merece la pena dedicar un tiempo a buscar un atajo.

Pero también me he dado cuenta de que a veces el atajo no da en el clavo. A veces apetece tomarse un tiempo. Puede que lo importante sea el propio viaje o que queramos ba-

jar de peso consumiendo calorías. ¿Qué sentido tiene irse un día a pasear al campo y para acortar el placer de la vuelta a casa tomando un atajo? ¿Por qué leer una novela en vez de un resumen de la misma en Wikipedia? No obstante, incluso en estos casos es bueno saber que existe un atajo aunque decidamos ignorarlo.

En cierto modo el atajo tiene que ver con nuestra relación con el tiempo. ¿En qué queremos emplearlo? A veces es importante disfrutar de una experiencia durante un tiempo, por lo que no sirve de nada encontrar un atajo que supondría acortar el placer. No tiene sentido interferir en la escucha de una pieza musical. Sin embargo, en otras ocasiones nos parece que la vida es demasiado corta para perder tiempo al desplazarnos hasta donde queremos llegar. Una película puede condensar una vida en noventa minutos. No nos interesa ser testigos de todas las acciones del protagonista. Al tomar un vuelo hasta el otro extremo del mundo nos ahorramos hacer el camino a pie y eso nos permite empezar las vacaciones mucho antes. Los que pudieran acortar el vuelo todavía más casi seguro que lo harían. Pero a veces las personas desean disfrutar de la versión lenta del viaje. Los peregrinos aborrecen los atajos. Yo nunca veo los avances de las películas porque las acortan demasiado, aunque me parece bien que estén ahí para las personas a las que les gustan.

En literatura, los atajos son indefectiblemente caminos que conducen al desastre. Caperucita Roja nunca se hubiera topado con el lobo si no se hubiera desviado del camino principal en busca de un atajo a través del bosque. En *El progreso del peregrino*, de John Bunyan, los que toman un atajo para rodear la Colina de la Dificultad se pierden y perecen. En *El señor de los anillos*, Pippin advierte que los atajos producen grandes retrasos, a lo que Frodo replica que las tabernas los producen todavía mayores. Homer

Simpson, después de su desastroso rodeo camino de Ras-capicalandía, jura que no volverá a hablar de atajos jamás. Los peligros inherentes al uso de atajos quedan resumidos muy bien en la película *Viaje de pirados* (*Road Trip* en inglés): «Claro que es difícil: es un atajo; si fuera fácil, sería “el camino”». Este libro pretende rehabilitar la idea del atajo y librarla de estas distorsiones literarias recurrentes. Porque un atajo es un camino hacia la libertad y no un camino hacia el desastre.

LOS HUMANOS FRENTE A LAS MÁQUINAS

Uno de los factores que me animaron a escribir este libro fue el convencimiento creciente de que la especie humana está a punto de ser sobrepasada por una nueva especie que no tendrá que preocuparse de buscar atajos.

Vivimos en un mundo en el que los ordenadores son capaces de realizar más cálculos en una tarde que todos los que podría realizar yo a lo largo de mi vida. Los ordenadores pueden analizar la totalidad de la literatura mundial en el tiempo que yo tardo en leer una novela. Pueden analizar una enormidad de variantes en una partida de ajedrez, en contraste con las pocas jugadas que yo puedo examinar mentalmente. Los ordenadores pueden explorar las líneas de nivel y los caminos que recorren la Tierra entera en menos tiempo del que yo tardo en ir hasta la tienda de la esquina.

¿Se pondría un ordenador hoy a buscar el atajo de Gauss?
 ¿Para qué, si puede sumar los números de 1 a 100 en la n -ésima parte de la n -ésima parte de un parpadeo?

¿Qué esperanzas hay de que la especie humana mantenga el pulso frente a la extraordinaria velocidad y la memoria casi infinita de nuestros vecinos de silicio? El orde-

nador de la película *Her*, estrenada en 2013, confiesa a su propietario que el ritmo de la interacción humana es tan lento que prefiere pasar el rato con otros sistemas operativos, que están a su mismo nivel en rapidez de pensamiento. Para un ordenador, los humanos somos tan lentos como lo son para nosotros las montañas en sus procesos de formación y de erosión.

No obstante, quizá haya una ventaja que la especie humana puede aprovechar. Las limitaciones de nuestro cerebro a la hora de realizar millones de cálculos a la vez y las deficiencias físicas de nuestro cuerpo, comparadas con la fuerza de un robot mecánico, nos llevarán a plantear si hay o no algún medio de librarnos de todos los pasos que un ordenador o un robot considera triviales.

Paralizados ante una montaña aparentemente inexpugnable, los humanos buscamos un atajo. Ya que resulta tan desalentador tratar de subir hasta la cumbre y descender después, ¿no habrá algún camino secreto que rodee esa mole? El atajo es lo que suele conducir a un método verdaderamente innovador para resolver un problema. Mientras el ordenador persevera en su trabajo, flexionando sus músculos digitales, los humanos llegamos por sorpresa a la línea final al haber descubierto el atajo astuto que nos ahorra el penoso trabajo.

Que tomen nota los holgazanes: creo que la pereza es la cualidad que nos redime frente al asalto de las máquinas. La pereza humana es un factor muy importante a la hora de buscar modos mejores y nuevos de hacer las cosas. Muchas veces, cuando me enfrento a una situación, pienso: esto se está volviendo muy complicado, por lo que será mejor dar un paso atrás y ver si encuentro un atajo. Ya sabemos lo que dirá el ordenador: «Bueno, dispongo de estas herramientas, así que puedo meterme de lleno en el problema». Pero como no se cansa y es imposible que le venza la pere-

za, quizá se pierda cosas que ésta nos hace descubrir a nosotros. Precisamente al ser incapaces de volcarnos tan profundamente en las cosas, nos vemos forzados a buscar medios más inteligentes para hacerlas.

Hay muchas historias de innovaciones y de progresos que salieron de la pereza y del deseo de evitar el trabajo duro. Los descubrimientos científicos han surgido muchas veces al dejar vagar libremente la mente. Se cuenta que el químico alemán August Kekulé descubrió la estructura anular del benceno después de soñar con una serpiente que se mordía su propia cola. El gran matemático indio Srinivasa Ramanujan solía contar que su diosa familiar Namagiri se le apareció en sueños escribiendo ecuaciones. «Me dispuse a prestar la máxima atención. Aquella mano escribió unas cuantas integrales elípticas y se me quedaron grabadas en la mente. En cuanto me desperté, las apunté sin demora», escribe. Muchas veces los inventos nuevos nacen en manos de los que no desean ser arrastrados a hacer las cosas a base de fuerza bruta. Jack Welch, presidente y director general de General Electric, reservaba una hora cada día para lo que él llamaba «el rato de mirar por la ventana».

La pereza no significa necesariamente no hacer nada. Éste es un punto muy importante. Encontrar un atajo suele implicar un trabajo penoso, lo cual no deja de ser una paradoja. Extrañamente, aunque la motivación para buscar un atajo puede proceder del deseo de evitarse trabajo, esa búsqueda conduce con frecuencia a intensos y ardientes períodos de profunda reflexión, no sólo para sortear los trabajos aburridos, sino también para gestionar el aburrimiento que conlleva la ociosidad. La línea que separa la ociosidad y el aburrimiento es muy fina y suele ser el catalizador que incita la búsqueda de un atajo, búsqueda que puede implicar un esfuerzo considerable. Como escribió Oscar Wilde:

«No hacer cosa alguna es lo más difícil del mundo, lo más difícil y lo más intelectual».¹

El no hacer nada precede muchas veces a un gran progreso mental. Un artículo titulado «Rest is Not Idleness» [‘El reposo no es ociosidad’], publicado en 2012 en la revista *Perspectives on Psychological Science*, reveló lo importante que es la denominada red neuronal por defecto para nuestras capacidades cognitivas. Esta red se queda casi siempre apagada cuando volcamos plenamente nuestra atención en el mundo exterior. El interés reciente por la conocida como *mindfulness* o conciencia plena postula la liberación de la mente de pensamientos invasivos como un camino abierto hacia la iluminación, y subraya el hecho de que solemos preferir jugar a trabajar. Pero el juego, y no el pesado mundo mecánico del trabajo, puede ser el ámbito perfecto para promover la creatividad y las ideas nuevas. Ésta es una de las razones por las que las oficinas de innovación y los departamentos de Matemáticas, aparte de despachos y ordenadores, suelen tener también mesas de billar y juegos de mesa.

Quizá el rechazo social de la pereza sea un modo de controlar y acallar a aquellos que optan por no someterse. La auténtica razón por la que está mal vista la persona perezosa es que ese rasgo indica que no se halla muy dispuesta a seguir las reglas del juego. El maestro de Carl Friedrich Gauss vio un desafío a su autoridad en el atajo que su alumno adoptó para evitar un trabajo pesado.

La ociosidad no ha sido siempre rechazada. Samuel Johnson argumentó muy elocuentemente a favor de la ociosidad: «El ocioso [...] no sólo se aleja de los empeños que parecen

¹ Oscar Wilde, *El crítico como artista. La decadencia de la mentira*, trad. León Mirlas, Barcelona, Austral, 2016, ed. digital. (*Todas las notas son del traductor*).

no tener recompensa, sino que muchas veces es más exitoso que quienes rechazan todo lo que está a la mano». Como Agatha Christie reconoció en su autobiografía: «La necesidad no es la madre de la invención, que, en mi opinión, procede directamente del ocio e incluso de la pereza. Para ahorrarse molestias». ¹ Parece que lo que motivaba a Babe Ruth, uno de los más grandes bateadores de jonrones que el béisbol ha conocido, a lanzar la pelota fuera del campo era que aborrecía tener que correr para pasar por todas las bases.

LA OPCIÓN DE TRABAJAR

No me gustaría dar la impresión de que defiendo que todo tipo de trabajo es malo. De hecho, muchas personas atribuyen un gran valor al trabajo que hacen, pues define su identidad y les da un sentido a sus vidas. Pero la calidad del trabajo es importante. En esos casos, generalmente no se trata de un trabajo tedioso e irracional. Aristóteles distinguió dos tipos diferentes de trabajo: *praxis*, que es una acción que se realiza como fin en sí misma, y *poiesis*, que es una acción destinada a la producción de algo útil. En el caso de este segundo tipo de trabajos, estamos muy bien dispuestos a buscar atajos, pero no tiene mucho sentido ponerse a hacerlo si lo que produce placer es la realización del trabajo en sí mismo. La mayoría de los trabajos parecen entrar en la segunda categoría. Sin embargo, lo ideal es aspirar a los trabajos del primer tipo. Hacia ellos es hacia donde pueden llevarnos los atajos. Éstos no pretenden eliminar el trabajo, sino reconvertirlo en un trabajo significativo.

El comunismo de lujo totalmente automatizado, una re-

¹ Agatha Christie, *Autobiografía*, trad. Diorki, Barcelona, Espasa, 2019, p. 154.

ciente corriente política, sostiene que los avances de la robótica y de la inteligencia artificial harán que los trabajos serviles sean realizados por máquinas, liberándonos así a los humanos para concentrarnos en los trabajos que consideramos significativos. El trabajo se convertiría en un lujo. La promoción de buenos atajos habría de añadirse a la lista de tecnologías conducentes a un futuro en el que el trabajo se asumirá como un placer y no como medio para un fin. Esto es lo que Marx pretendía con el comunismo: abolir la diferencia entre ocio y ocupación. «En la *fase superior de la sociedad comunista*—escribió—[...] el trabajo no será solamente un medio de vida, sino una necesidad».¹ Los atajos que hemos creado prometen sacarnos de lo que Marx llamó el «reino de la necesidad» y llevarnos al «reino de la libertad».

¿Existe algún dominio en el que sea imposible evitar el trabajo duro? ¿Puede un perezoso aprender a tocar un instrumento o a escribir una novela? ¿Y a escalar el Everest? También en estos casos ilustraré cómo una buena combinación de las horas de estudio y entrenamiento con un buen atajo puede maximizar el valor del tiempo invertido. En el libro iré intercalando conversaciones que he mantenido con personas que ejercen profesiones diversas para indagar si en ellas son posibles los atajos o si sencillamente es imposible sortear las diez mil horas de trabajo que el escritor Malcolm Gladwell estima necesarias para dominar una disciplina.

He sentido curiosidad por saber si otros profesionales usan algún tipo de atajo que se asemeje a los que yo he aprendido en mi profesión de matemático y si hay o no otros tipos de atajos de los que no tengo constancia pero

¹ Karl Marx, *Crítica del Programa de Gotha*, Moscú, Progreso, 1977, p. 28.

que podrían inspirar nuevos modos de pensar en mi propio trabajo. También estoy fascinado por los retos en los que no es posible ningún atajo. ¿Cómo es que hay ciertos dominios de la actividad humana que excluyen la posibilidad de recurrir al poder de un atajo? Resulta recurrente que el factor limitante es el cuerpo humano. Para cambiar el cuerpo, entrenarlo o forzarlo a hacer cosas nuevas normalmente hay que invertir tiempo y repetir ciertos ejercicios, y no existen atajos para acelerar las transformaciones físicas. A lo largo de nuestro viaje a través de los diversos atajos que han descubierto los matemáticos, se intercala en cada capítulo una parada en boxes para explorar los atajos, cuando existen, en otros campos de la actividad humana.

El éxito de Gauss en el aula cuando sumó los números del 1 al 100 utilizando aquel ingenioso atajo avivó su deseo de alimentar su talento matemático. Su maestro no estaba por la labor de cultivar las capacidades del joven matemático en ciernes, pero el señor Büttner tenía un ayudante de diecisiete años, Martin Bartels, que compartía con Gauss una gran pasión por las matemáticas. Aunque había sido contratado para cortar las plumas de ganso y ayudar a los estudiantes en sus pinitos en el arte de la escritura, Bartels se dedicó con entusiasmo a compartir sus libros de matemáticas con el pequeño Gauss, y exploraron juntos el terreno matemático, disfrutando de los atajos que proporcionaban el álgebra y el análisis para alcanzar su destino.

Bartels vio pronto que Gauss necesitaba un ambiente más estimulante para poner a prueba sus capacidades y consiguió que el duque de Brunswick le concediera una audiencia. El duque quedó impresionado por el joven Gauss y aceptó ser su mecenas, financiando sus estudios en el instituto local y después en la Universidad de Gotinga. Fue allí donde Gauss aprendió algunos de los grandes atajos que los matemáticos habían descubierto a lo largo de los siglos

y que pronto servirían de trampolín para sus propias y maravillosas contribuciones matemáticas.

Este libro es una guía personal a través de dos mil años de esfuerzos por mejorar el pensamiento. Es el fruto de décadas de estudio de estos astutos túneles o desfiladeros secretos que jalonan el paisaje, proyectados y coordinados por los matemáticos a lo largo de miles de años. He intentado, no obstante, entresacar de estas ingeniosas estrategias algunas que sirvan para abordar los problemas complejos con los que topamos en la vida cotidiana. Este libro es por tanto un atajo hacia el arte del atajo.