

# APOCALIPSIS COGNITIVO

Cómo nos manipulan  
el cerebro en la  
era digital



**GÉRALD  
BRONNER**

**PAIDÓS**

**GÉRALD BRONNER**

# **APOCALIPSIS COGNITIVO**

---

Cómo nos manipulan  
el cerebro en la era digital

Traducción de Núria Petit

**PAIDÓS Contextos**

Título original: *Apocalypse Cognitive*, de Gérald Bronner  
Publicado originalmente en francés por Presses Universitaires de France/Humensis

1.<sup>a</sup> edición, mayo de 2022

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal). Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con CEDRO a través de la web [www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com) o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.

© Presses Universitaires de France/Humensis, 2021

© de la traducción, Núria Petit Fontserè, 2022

© de todas las ediciones en castellano,

Editorial Planeta, S. A., 2022

Paidós es un sello editorial de Editorial Planeta, S. A.

Avda. Diagonal, 662-664

08034 Barcelona, España

[www.paidos.com](http://www.paidos.com)

[www.planetadelibros.com](http://www.planetadelibros.com)

ISBN 978-84-493-3935-6

Maquetación: Realización Planeta

Depósito legal: B. 6.312-2022

Impresión y encuadernación en Huertas Industrias Gráficas, S. A.

Impreso en España – *Printed in Spain*

# SUMARIO

<i>Prólogo subjetivo. Una época formidable</i> .....	13
I. El máspreciado de todos los tesoros .....	23
II. ¡Tantos cerebros disponibles! .....	73
III. El porvenir no dura tanto .....	179
<i>Conclusión. La lucha final</i> .....	255
<i>Bibliografía</i> .....	277
<i>Notas</i> .....	297

---

# El máspreciado de todos los tesoros

## LOS SERES HUMANOS LIBERADOS

Jean Perrin es un personaje de los que hoy ya no existen. Premio Nobel de Física en 1926, también fue ministro. Gran intelectual de su tiempo, formó parte de los sabios que se comprometieron con el espacio público a raíz del caso Dreyfus. Para aquellos científicos, entre los cuales estaban Émile Borel, gran matemático y precursor de la idea europea, y también Paul Painlevé, presidente de la Academia de Ciencias, ambos ministros además, la ciencia estaba llamada a desempeñar un papel importantísimo en el progreso social. Constituían un poderoso *lobby* político y filosófico y fueron fundadores de la Unión Racionalista, pero también antecesores del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). Era una época que creía firmemente en el progreso, y la antropofobia<sup>1</sup> solo se expresaba bajo la pluma de religiosos conservadores o filósofos extraviados en la misantropía. Una época lejana, pues, que hoy nos parece algo vetusta. Y olvidamos con un punto de frivolidad que debemos en parte a ese tipo de individuos la modernización de Francia y la liberación progresiva del yugo de la superstición.

Era otra época. Jean Perrin obtuvo incluso del Gobierno de

Herriot que se sustrajeran cinco millones de francos del presupuesto para construir la línea Maginot y se emplearan en crear la Caja Nacional de las Ciencias. Es un símbolo interesante y a la vez una prueba de que, incluso en un periodo de fuertes tensiones militares, se podían captar fondos para la investigación. Por otra parte, esa Caja Nacional de las Ciencias fue más útil que la línea Maginot, pues se convirtió en el CNRS, que constituye todavía hoy una de las instituciones más importantes de la investigación francesa. Su creación, oficializada por un decreto del 19 de octubre de 1939, pasó relativamente desapercibida entonces. Cabe recordar que nuestros conciudadanos y también la prensa tenían otros temas de preocupación, ya que Francia acababa de entrar en guerra. La historia dice que Jean Perrin obtuvo el aval del Gobierno de entonces en 1930. Aprovechó la ocasión para hacer unas declaraciones que sin duda nos harían sonreír hoy, o quizá asustarían a nuestros contemporáneos:

Muy pronto, tal vez dentro de algunas décadas, si hacemos el pequeño sacrificio necesario, los hombres liberados por la ciencia vivirán alegres y sanos, realizados hasta los límites de lo que su cerebro pueda dar de sí... Será un Edén que debemos situar en el porvenir, en vez de imaginarlo en un pasado que fue miserable.<sup>2</sup>

En un momento en el que la ideología dominante más bien se muestra suspicaz frente a la ciencia y la tecnología, y en el que la idea de progreso parece estar de retirada, esta declaración parecerá probablemente muy ingenua. Sin embargo, las esperanzas de Jean Perrin no eran totalmente delirantes, y la historia le ha dado en parte la razón. Es cierto que la ciencia, la tecnología y los progresos sociales han liberado a la humanidad de una parte de la servidumbre ligada a la necesidad de sobrevivir y han mejorado notablemente su suerte.

La esperanza de vida al nacer, por ejemplo, ha progresado vertiginosamente en todos los continentes. A mediados del siglo XIX,

era de treinta años a escala mundial. Hoy sobrepasa los setenta. También podríamos recordar que el trabajo infantil está disminuyendo, ya que en 1950 afectaba todavía a casi el 30 % de las poblaciones, según la Organización Internacional del Trabajo, mientras que hoy se sitúa por debajo del 10 % a escala mundial, pese a que setenta y tres millones de niños en el mundo aún se ven obligados a trabajar. Asimismo, en todas partes del mundo las mujeres mueren menos de parto y los niños también mueren menos al nacer. La parte de la población mundial que sufre malnutrición se ha dividido entre tres desde la década de 1970. El acceso al agua potable, a la atención médica y a la electricidad progresa en todos los continentes. El paludismo causa menos estragos, y claramente son menos las muertes en los campos de batalla o por catástrofes naturales, si nos tomamos la molestia de observar nuestra historia mundial con una perspectiva de varias décadas.

Incluso en ciertos campos en los que el sentido común tiende a creer que el tiempo pasado fue mejor, por poco que hagamos el esfuerzo de evaluar las situaciones con datos objetivos descubriremos que no es así. Por ejemplo, la calidad del aire que respiramos hoy ha mejorado mucho respecto a las décadas pasadas. En Francia, por lo menos, la desaparición de las centrales de carbón y las normas que pesan sobre la industria han conducido a reducir drásticamente las emisiones de CO<sub>2</sub>, responsables de las lluvias ácidas que a menudo eran noticia en la década de 1980. Lo mismo podríamos decir del plomo o del cadmio. Se observará que la superación de las normas sanitarias para las partículas finas, que era de treinta y tres en 2007, en 2016 ya era tan solo de tres.

Resumiendo, la noción de *progreso*, que hoy parece desvitalizada, tenía un sentido en tiempos de Jean Perrin. ¿Qué sentido, en cambio, cabe atribuir a esta frase concreta del ministro Nobel de Física? «Los hombres liberados por la ciencia vivirán alegres y sanos, realizados hasta los límites de lo que su cerebro pueda dar de sí.» Podemos pensar que, según Perrin, las limitaciones que pesan sobre la humanidad, especialmente porque debe alimentarse



y satisfacer sus necesidades biológicas en general, le impiden expresar todo su potencial intelectual. Las limitaciones del trabajo se consideran desde hace tiempo como lastres que pesan sobre nuestro tiempo de vida, y más aún sobre nuestro tiempo de atención, como sugiere la etimología misma de la palabra (*tripalium*: instrumento de tortura de tres pies) y la sensación que se apodera de muchos conciudadanos nuestros el domingo por la noche ante la perspectiva de una nueva semana laboral. Somos muchos los que aspiramos a otra cosa.

No es que la afición al ocio esté tan extendida, pues sabemos que el vacío y el aburrimiento pueden ser formas de suplicio, pero al menos aprobamos la idea de hacer menos penosas todas las ocupaciones que nos permiten ganar dinero. Excepto los que tienen la suerte de ejercer su profesión como una pasión, los seres humanos aceptarían trabajar menos si tuvieran una renta asegurada. Asimismo, y más unánimemente aún, aplaudirían la idea de ver sus actividades profesionales aligeradas de todas las tareas embrutecedoras que les amargan la vida. A principios del siglo XIX, economistas como David Ricardo o Karl Marx consideraban cierto, y sin temor alguno, que los robots podrían sustituir a los hombres, y el segundo incluso veía en ellos una forma de emancipación para nuestra especie. El término *robot*, que etimológicamente viene del checo, del sustantivo *robota*, «trabajar», indica muy bien la función que se asignaba a esas máquinas desde el origen: ejecutar en nuestro lugar. Esta esperanza está claramente expresada por el escritor Théophile Gautier, que en 1848 declaraba:

La humanidad se emancipa poco a poco. Pronto hasta el obrero se habrá liberado. Pero he aquí que un nuevo esclavo lo reemplazará ante ese amo durísimo. Un esclavo que puede jadear, sudar y gemir, martillar día y noche en el calor de las llamas sin que nadie se apiade de él. Sus brazos de hierro sustituirán los frágiles brazos humanos. Las máquinas se encargarán en adelante de todas las tareas penosas,

aburridas y repugnantes. El republicano, gracias a sus ilotas de vapor, tendrá tiempo para cultivar [...] su espíritu.<sup>3</sup>

Pero ¿en qué ocuparse? ¿Qué puede dar el cerebro «en sus límites», por hablar como Jean Perrin? Hallamos esta conjetura teñida de inquietud en otro premio Nobel, esta vez de Economía, el famoso John Maynard Keynes. En 1930, se interroga acerca de las «perspectivas económicas de nuestros nietos»:

Pues tres horas de trabajo al día bastarán ampliamente para satisfacer en nosotros al viejo Adán [...]. Así, por primera vez desde sus orígenes, el hombre se hallará frente a frente con su verdadero, con su eterno problema: ¿qué uso hacer de su libertad, cómo ocupar el ocio que la ciencia y los intereses compuestos le habrán proporcionado, cómo vivir sabia y agradablemente, cómo vivir bien?<sup>4</sup>

Si Keynes creía realmente dirigirse a sus nietos, digamos que se precipitó un poco al profetizar que solo trabajarían tres horas al día. Podríamos hacer el mismo reproche a Jeremy Rifkin que, en su famoso libro *El fin del trabajo*,<sup>5</sup> afirmaba que la automatización que se está produciendo en todas las economías, combinada con la lógica del beneficio óptimo, conduciría al desempleo masivo. Estas predicciones eran excesivas, pero lo que sí es exacto, en cambio, es que en el tiempo largo de los dos últimos siglos, observamos una disminución impresionante del tiempo de vida dedicado al trabajo. A principios del siglo XIX se trabajaba en Francia el doble que hoy. Este resultado se ha obtenido gracias a ciertas leyes (de 1841, 1892, 1900, 1919...) que reducen la jornada laboral, gracias a la instauración de las vacaciones pagadas y, por supuesto, gracias al aumento de la productividad.<sup>6</sup> Esta reducción se puede observar en todos los sectores (industria, construcción, servicios, agricultura...)<sup>7</sup> y en todos los países. La jornada laboral se ha dividido entre dos aproximadamente en todo el mundo industrializado. En Bélgica es donde el trabajo era más duro en

1870, ya que se trabajaba más de setenta y dos horas de media a la semana, cuando en Francia eran sesenta y seis horas, y en Australia, solo cincuenta y seis. Hoy es en Estados Unidos, en Canadá y en el Reino Unido donde más se trabaja, unas cuarenta horas a la semana, mientras que en los Países Bajos apenas son treinta y cuatro.<sup>8</sup>

Actualmente, en Francia, el tiempo dedicado al trabajo representa un 11 % del tiempo que pasamos despiertos a lo largo de la vida, ¡mientras que en 1800 representaba el 48 %!

Paralelamente a ese tiempo liberado en el trabajo, el tiempo dedicado a las tareas domésticas también ha disminuido mucho. El tiempo empleado en preparar las comidas, en lavar la ropa o en el bricolaje tiende a ocuparnos cada vez menos, aunque solo sea porque también aquí nos ayuda la automatización de muchas tareas que antes se hacían a mano. La lavadora, los robots electrodomésticos, el cortacésped eléctrico, el taladro, la aspiradora o el lavavajillas son otras tantas prótesis que han aparecido masivamente a lo largo del siglo xx. Por limitarnos a un periodo reciente, el tiempo dedicado a las tareas domésticas ha disminuido cerca de un 15 % entre 1986 y 2010.<sup>9</sup>

En general, sin darnos cuenta, tanto en nuestra vida diaria como por los productos que consumimos procedentes de la industria o de la agricultura, contamos con el apoyo de un ejército de «esclavos energéticos», como los denomina Jean-Marc Jancovici. ¿De qué se trata? Según este ingeniero,<sup>10</sup> es posible establecer un paralelismo entre nuestro consumo de energía y el número de esclavos que necesitaríamos para desplazarnos, calentarnos, alimentarnos... si las máquinas no existieran. Una tostadora con una potencia de setecientos vatios, por ejemplo, equivale energéticamente a poseer permanentemente un buey en nuestra casa. Cada francés se beneficia, pues, del equivalente a casi cuatrocientos esclavos energéticos, mientras que, de media, cada ser humano en el mundo tendría el equivalente a doscientos de esos esclavos a su servicio.

Todos estos dispositivos tienen como resultado un progreso espectacular de nuestra disponibilidad mental a lo largo del tiempo. La humanidad se ha liberado poco a poco de las limitaciones que le restaban disponibilidad para el uso de algunas de sus funciones cognitivas superiores. Esta historia del tiempo de cerebro liberado es otra forma de pensar nuestra historia común. Nuestros predecesores soñaron mucho con este momento que nosotros estamos viviendo. Pero ¿habían visto que este sueño podría transformarse en pesadilla?

#### OTRA HISTORIA DE LA HUMANIDAD

Para contar esa otra historia a grandes rasgos, hay que recordar que los seres humanos y sus antepasados vivieron durante mucho tiempo abrumados por las condiciones drásticas de la supervivencia. Precariedad e incertidumbre constituían las condiciones normales de la vida de nuestros antecesores. El tiempo que ha hecho falta para que nos liberásemos de esas condiciones de supervivencia es una gota de agua en la escala de la historia de los seres vivos, pero corresponde, sin embargo, a varios cientos de miles de años. Hay que esperar al Paleolítico Inferior para que se instaure poco a poco el dominio de los antepasados de la humanidad: *Homo habilis*, *Homo ergaster*, *Homo erectus*, *Homo heidelbergensis*... Tuvieron que transcurrir varios milenios. Primero recolectores y luego cazadores, todavía eran con frecuencia presas de los grandes depredadores. Poco a poco, confeccionaron herramientas que los ayudaran a despedazar las pequeñas presas a las que se enfrentaban. Pronto esas herramientas, que podían adoptar la forma de chuzos y medir más de dos metros de largo, los ayudaron a enfrentarse a animales más grandes. El consumo cada vez mayor de carne ayudó a la evolución de su cerebro. Nuestros antepasados también desarrollaron el talento social y coordinaron más eficazmente sus acciones de caza y recolección, al tiempo que

el refuerzo de sus miembros inferiores los ayudaba a recorrer grandes distancias para buscar sus presas. Cuatrocientos mil años antes de Cristo ya habían colonizado una parte notable del mundo existente.

Los estudios más recientes<sup>11</sup> afirman que el *Homo sapiens*, es decir, el ser humano tal como lo conocemos hoy, apareció hace unos trescientos mil años. Entonces se desarrollaron en nuestra especie elementos que a veces ya estaban presentes en nuestros predecesores, aunque a menudo en estado de potencialidad. Nuestro bipedismo se hace permanente, y un cerebro más grande que el del *Homo habilis* ofrece a nuestra especie la posibilidad de alimentar, sobre todo gracias a un lenguaje cada vez más complejo, unas interacciones sociales más arborescentes. Lo adquirido cognitivamente puede entonces transmitirse mediante el aprendizaje. Dominando perfectamente el fuego, especializando como nunca antes las herramientas, confeccionando vestidos e incluso creando sistemas mentales que le permiten representarse el mundo, el *Homo sapiens* va reduciendo las incertidumbres inherentes al mundo de lo vivo. Todavía depende de la buena suerte o de las desgracias que le reserva la naturaleza, pero tiende poco a poco a controlar mejor su destino.

La población de *Homo sapiens* empieza a crecer notablemente en la Tierra hace cuarenta mil años.<sup>12</sup> Este dominio progresivo tiene un efecto determinante en nuestra historia común: el *Homo sapiens* puede gradualmente liberarse de la necesidad de supervivencia que absorbía toda su atención y disponer de algo de tiempo para otras cosas. Esto es particularmente cierto cuando poco más de diez mil años antes de Cristo la humanidad entra en la era que los especialistas llaman Revolución Neolítica.<sup>13</sup> En esa época, nuevas condiciones climáticas hacen abundante, especialmente en Oriente Medio, la alimentación en forma de gramíneas. Ese cuerno de abundancia natural incita a nuestros antepasados a sedentarizarse. De ese periodo datan los primeros grupos de casas que podemos llamar pueblos. Encontramos vestigios de ellos en

los yacimientos de Jericó, que datan del 9000 a. C., o en Mureybet (en la orilla izquierda del Éufrates, en la Siria actual).

Los principios de la agricultura no serían más que una consecuencia inesperada de ese golpe de suerte natural. Pues los humanos (al menos los que conocemos como antepasados de nuestra civilización occidental), fijados por esa reserva de alimento, se tomarán poco a poco el tiempo de comprobar un hecho que sin duda ya conocían, pero que no habían podido experimentar aún: cuando se planta una semilla, se puede prever una cosecha. Este descubrimiento tendrá unas consecuencias colosales, ya que abrirá el surco de la sedentarización de nuestros ancestros, incitándolos a abandonar las cabañas de piel de animales y sustituirlas por construcciones de adobe y de piedra que resisten mejor el tiempo. También permitirá constituir reservas y, por tanto, obtener alimento excedentario cuya utilización convendrá racionalizar. Esta opulencia relativa, asociada al agrupamiento de los seres humanos en los pueblos, favorecerá el crecimiento rápido de la población.

Pero, como ha demostrado el antropólogo británico Robin Dunbar,<sup>14</sup> las capacidades de nuestro cerebro no nos permiten mantener relaciones de confianza recíproca con muchas más de ciento cincuenta personas. Esta cifra ha sido confirmada, por cierto, como una especie de invariante antropológica por estudios<sup>15</sup> acerca del número de amigos con los cuales interactuamos realmente en las redes sociales (a pesar de nuestros miles de contactos). Además, en la vida real, hacen falta formas de jerarquía, y por lo tanto de autoridad, para mantener la cohesión social. Así es como el *Homo sapiens* se vio confrontado con el fenómeno de la división social del trabajo y las responsabilidades. Fue testigo, hace unos doce mil años, de la emergencia de lo político. A todo ello hay que añadir cantidad de innovaciones, entre ellas, el desarrollo de las artes del fuego, que permiten la cerámica y, posteriormente, la metalurgia.

Todos estos elementos, que coexisten y dibujan el principio de la racionalización del mundo, tuvieron como consecuencia in-

voluntaria pero fundamental liberar tiempo de cerebro. Ese tiempo liberado constituyó una especie de tesoro de guerra atencional en el que la humanidad, a lo largo de su historia, encontró sus recursos, sus innovaciones, su arte y, en general, su exploración de los mundos posibles. Ese choque cultural que fue el Neolítico, en palabras del prehistoriador Jacques Cauvin, hizo salir al *Homo sapiens* de su papel de depredador, que dependía de los azares del mundo para subsistir, y le permitió dominar mejor el proceso de la supervivencia. Podríamos decir que aumentó la productividad de su tiempo de supervivencia, generando una plusvalía que se mide en tiempo liberado.

Sin embargo, incluso arrancada parcialmente de la incertidumbre del nomadismo y del oportunismo alimentario, la humanidad aún tuvo que recorrer mucho trecho para evitar que la naturaleza la tratase como a la rosa de Ronsard: como una madrastra.

Hubo un tiempo en que, como todo el mundo sabe, el universo de los hombres estaba lleno de criaturas encantadas, espíritus, hadas y dioses. Todas esas figuras imaginarias permitían a nuestros antepasados dar un sentido al mundo terrorífico en el que vivían. Ofrecían incluso algo más que eso, al abrir la posibilidad para los hombres de *negociar* con su entorno. En efecto, si todos los elementos de la naturaleza de los que dependían —océano, tierra, viento, tormentas...— eran entidades pensantes, cabía la posibilidad de obtener de ellos que evitasen las catástrofes que eran capaces de producir. Esa negociación, hay que admitirlo, se parecía la mayoría de las veces a una súplica. Se trataba de obtener el favor de esas entidades psíquicas sacrificándoles alimentos, vidas e incluso el libre albedrío, en la medida en que sus decretos prescribían las reglas que regían la alimentación, la vida familiar y a menudo los detalles más íntimos de la existencia de los hombres. Se trata, sin duda, de una banalidad humillante, pero la mayoría de los rituales mágicos o religiosos, desde los más primitivos a los más sofisticados, no son otra cosa que una gran negociación en la

que se busca intercambiar lo poco que se puede ofrecer a cambio de los favores de la providencia.

El primer esquema que tiende a imponerse en nuestra relación con el mundo es, pues, el de la sumisión a una multitud de entidades. Toda la historia del pensamiento del hombre podría resumirse en la de un vaciado ontológico del mundo. Poco a poco, hemos aprendido que en esa piedra, en esa nube o en ese río, no había una entidad pensante y no nos servía de nada ofrecerle algo para obtener un favor.

Tales fue uno de los primeros en atacar ese edificio de la percepción animista del universo, iniciando así un largo proceso caracterizado por la despersonalización de las fuerzas actuantes en la constitución del mundo. De Tales de Mileto, Aristóteles escribe que fue el fundador de la filosofía de los «físicos» o «fisiólogos».<sup>16</sup> Según ellos, había que buscar causas naturales para las cosas, más que explicaciones sobrenaturales a través de los mitos. Jean Brun señala:

Tales quizá tuvo el mérito [...] de no preguntarse lo que existía antes de lo que existe, sino de buscar de qué está hecho el mundo.<sup>17</sup>

A través de esta observación, vemos abrirse paso el predominio del *cómo* sobre el *porqué*. El proceso tardará miles de años, sin duda, pero al pasar del animismo al politeísmo, del politeísmo al monoteísmo y a unas formas de religión en las que la figura de Dios se hace cada vez más abstracta y lejana, llegamos a una forma de *desencantamiento del mundo*, según la fórmula de Max Weber.

La técnica y la ciencia vaciarán la naturaleza de toda sustancia ontológica y mecanizarán las relaciones del hombre con su mundo exterior. Los seres humanos tratarán de dominar y obtener lo que desean del universo, descubriendo el secreto de las leyes que conectan causas y efectos a fin de producir las unas para obtener o evitar los otros. Al hacerlo, ganan en seguridad material lo que pierden en seguridad cognitiva, pues el universo ya solo se explica (e imperfectamente) por el *cómo* y no por el *porqué*.



En su negociación con la naturaleza, la humanidad pasó muy progresivamente de una relación de sumisión a una relación de dominación: los hombres pretendían acabar con la súplica y obligar al mundo a producir los efectos que les parecían deseables. Paradójicamente, la magia, la astrología y toda una serie de pseudociencias contribuyeron a ese movimiento de racionalización en la medida en que ofrecían concebir el mundo como regido por mecanismos que era posible domeñar. Ya no se pedía a la naturaleza que tuviera la bondad de realizar nuestros deseos, sino que se le ordenaba que los cumpliera utilizando unos métodos de los que se suponía que activaban una serie de mecanismos misteriosos.

Sobre la magia, lo esencial ha sido descrito por el antropólogo James George Frazer. En su célebre libro *La rama dorada*, afirma que los principios intelectuales que rigen las operaciones mágicas pueden reducirse a dos. Por una parte, un principio de similitud: todo lo similar apela a su similar, es decir, que un efecto es similar a su causa. Por otra parte, la «ley de contacto»: dos cosas que han estado en contacto en un determinado momento siguen actuando una sobre otra, aunque el contacto haya cesado.<sup>18</sup> Un ejemplo puede sintetizar estas dos características de la magia: el de la muñeca vudú. Esta deberá tener la efigie de la víctima (principio de similitud) y tendrá más eficacia si está adornada con un atributo de la víctima: cabellos, uña, piel... (ley de contacto). Si bien esas relaciones causales imaginadas por el mago son pseudoleyes, esto no basta para que prefiguren una forma de ingeniería, es decir, de voluntad de actuar sobre lo real sin pasar por seres intermediarios con los cuales hay que negociar.

En cuanto a la astrología, de una forma un poco similar, las célebres «profecías» de Nostradamus, tal como están enunciadas en las *Centurias*, constituyen un momento emblemático de esta revolución de la representación. En efecto, lo que afirma el astrólogo con esas profecías es que la historia de los hombres no se rige tanto por la voluntad de uno o de varios dioses como por unos mecanismos astrales cuyos resultados es posible anticipar a través

del cálculo. El destino del hombre es por lo tanto heterónimo, pero sometido a causas y ya no a razones. Ahora bien, anticipar y controlar estas causas es hacerse dueño del propio destino. Podríamos decir lo mismo de la alquimia, que al buscar la piedra filosofal recurre a una técnica, y no a la religión, para hallar la trascendencia.

Para que este imaginario de dominio técnico –que podríamos calificar de prometeico– alcance su apogeo en Occidente en el siglo XIX habrá habido que deshacerse de todos los lazos de causalidad mágica que lanzaban anzuelos a ciegas hacia lo real. En este proceso, la figura de Galileo es esencial, puesto que buscó un lenguaje que describiera la naturaleza y que fuera necesariamente *matemático*, como afirmó en 1623 en su ensayo sobre los cometas. De todos modos, lo cierto es que la magia y toda la cohorte de esas pseudoingenierías fueron etapas decisivas en lo que el sociólogo Max Weber llama la «racionalización del mundo». Según él, el término de ese largo proceso es el desencantamiento del mundo. Y lo expone así...

Aquel de nosotros que toma el tranvía no tiene ninguna noción del mecanismo que permite al vehículo ponerse en marcha, a menos que sea un físico profesional. Por otra parte, no tenemos ninguna necesidad de saberlo. Nos basta con poder «contar» con el tranvía y orientar en consecuencia nuestro comportamiento; pero no sabemos cómo se construye esa máquina capaz de rodar. El salvaje, en cambio, conoce incomparablemente mejor sus herramientas. La intelectualización y la racionalización crecientes no significan pues, en modo alguno, un conocimiento general creciente de las condiciones en las que vivimos. Significan más bien que sabemos o creemos que en cada instante *podríamos*, simplemente *si quisiéramos*, demostrarnos que no existe en principio ninguna potencia misteriosa e imprevisible que interfiera en el curso de la vida; en resumen, que podemos *dominar* todas las cosas mediante la *previsión*. Pero eso equivale a desencantar el mundo.<sup>19</sup>

En el transcurso de los tres últimos siglos, se han recorrido todas las etapas que han llevado a la humanidad del esquema de la sumisión al de la dominación. Se trata en cierto modo de unas saturnales a escala de la historia: los que eran esclavos se han convertido en amos.

Esta esperanza de dominar el entorno se considera a menudo hoy en día como un problema, e incluso como una ofensa a la naturaleza, y se puede pensar que ese esquema de dominación se convertirá en esquema de precaución<sup>20</sup> invitándonos a desconfiar de las consecuencias involuntarias de la más mínima de nuestras acciones. Pero eso no quita que el proceso de racionalización se haya desplegado y, permitiéndonos dominar nuestras incertidumbres esenciales, liberado nuestra atención de los imperativos de supervivencia para abrirnos a la contemplación de objetos mentales. Además, este proceso no está terminado. La próxima etapa, que ya ha comenzado, es la de la externalización de muchas de nuestras rutinas mentales mediante las inteligencias artificiales; por temible que parezca, desembocará ineluctablemente en una mayor liberación de nuestro tiempo de cerebro.

11 DE MAYO DE 1997

El vaciado ontológico del mundo –es decir, el hecho de sustituir entidades pensantes por simples mecanismos en la explicación de los fenómenos– ha sido un proceso lento, pero bastante traumático para la humanidad. Sin duda se ha producido cierta exaltación al constatar que la naturaleza nos obedecía ciegamente en cuanto descubrimos las leyes que la rigen, pero al mismo tiempo se ha ido dibujando el perímetro de un mundo frío y vaciado de sentido. Si con un mecanismo podemos simular un acto o un pensamiento, ¿no se llegará a la evidencia de que el mundo no es más que engranajes y procesos desencarnados?

Muy pronto, las inteligencias más brillantes han demostrado que mediante algunos artificios mecánicos se podía crear la ilusión de la presencia y hasta de la acción de los dioses. Una de esas inteligencias fue la de un tal Herón de Alejandría, de quien sabemos poco. Vivió probablemente en el siglo I de nuestra era y escribió varios tratados de física y de matemáticas. Le debemos, entre otras cosas, un método epónimo para calcular el área de un triángulo. Pero es conocido sobre todo por *La neumática*. Ingeniero *avant la lettre*, inventó una serie de mecanismos hidráulicos o movidos por vapor y aire comprimido. Gracias a sus máquinas, pudo, por ejemplo, dar la impresión a los devotos de que la puerta de un templo se abría por la voluntad de los dioses tras encender un brasero en su honor.<sup>21</sup> En realidad, solo se trataba del resultado mecánico de la rarefacción del aire producida por el fuego, que por aspiración hacía desplazarse el portón. Así, paradójicamente, los mecanismos concebidos por los humanos pueden, igual que los engendrados por la naturaleza, darnos la ilusión de que esconden una intención y, por consiguiente, una forma de vida. Una vez pasada la impresión de lo maravilloso, queda una especie de regusto amargo, como el que se siente cuando se descubren los secretos que han permitido la realización de un truco de magia.

Cabe señalar que también es posible una forma de astucia simétrica a la utilizada por Herón de Alejandría. Históricamente, algunos han recurrido a ella, poniendo a trabajar a un ser vivo en lugar de una máquina. Otros incluso han hecho fortuna gracias a este subterfugio. Es el caso de Wolfgang von Kempelen, que fue la admiración de toda Europa en el siglo XVIII al concebir lo que la gente creía que era un autómatas capaz de jugar al ajedrez.<sup>22</sup> Ese inventor húngaro, que frecuentaba la corte imperial de Viena, presentó su supuesta máquina prodigiosa por primera vez en 1770 en el palacio de Schönbrunn. Se la llamó el «turco mecánico» porque el maniquí de tamaño humano que pretendidamente encarnaba esa inteligencia artificial llevaba una túnica, un turbante y una barba negra que evocaban una forma de magia oriental.

Ese autómeta dejaba boquiabierto al público porque no solo ganaba todas las partidas, entre ellas las que jugó contra el conde Johann Ludwig von Cobenzl, sino que era capaz de detectar los intentos de hacer trampas de sus adversarios. La corte de la emperatriz María Teresa de Austria quedó estupefacta, y aquella no fue más que la primera etapa de una vuelta triunfal durante la cual se enfrentó al mejor jugador de la época, François-André Danican Philidor, a Benjamin Franklin y ¡hasta a Napoleón! Cuando se enfrentaba a jugadores experimentados, el turco mecánico perdía la partida, pero jamás se descubrió el misterio de aquel autómeta capaz de hacer algo que en la época era inconcebible. ¿Wolfgang von Kempelen había logrado simular con su ingenio el funcionamiento de la inteligencia humana hasta el punto de conseguir que su autómeta fuese capaz de jugar a un juego tan complejo como el ajedrez? En realidad, no: solo se trataba de un truco bastante logrado de ilusionismo. Y cuando los adversarios se enfrentaban al turco, en realidad jugaban una partida contra un individuo de carne y hueso disimulado dentro del mueble de la máquina merced a una estratagema.

El prodigio se realizó finalmente en la época contemporánea sin recurrir a la prestidigitación. Podríamos decir incluso que el siglo xx acabó el 11 de mayo de 1997 con esta noticia a la vez exultante y aterradora: una inteligencia artificial era capaz de ganar al ajedrez al mejor jugador humano conocido.

No se trata de algo anodino, ya que el juego del ajedrez ha sido el objeto prototípico para las reflexiones sobre la inteligencia artificial durante el siglo xx. Alexander Kronrod, director del laboratorio de informática de Moscú, llegó a afirmar en 1966 que el ajedrez era a la inteligencia artificial lo que la *Drosophila* a la genética.<sup>23</sup> En efecto, el ajedrez demuestra, por ejemplo, que no hay contradicción entre el hecho de que la inteligencia humana sea limitada y que al mismo tiempo pueda enfrentarse a problemas muy complejos.<sup>24</sup> Para una secuencia de ocho movimientos posibles, se observan un millón de millardos de millardos de posibilidades. No

hace falta decir que eso excede con mucho las capacidades de nuestro cerebro. Sin embargo, no nos impide jugar al ajedrez... En realidad, los jugadores de ajedrez artificiales solo empezaron a ser realmente peligrosos para los humanos cuando sus diseñadores abandonaron la idea de imitar el funcionamiento de la inteligencia humana para «educar» a la máquina.

La historia empezó<sup>25</sup> en 1958 cuando Alex Bernstein, Michael Roberts, Timothy Arbuckle y Martin Belsky crearon, para un IBM 704, el primer programa informático capaz de jugar una partida de ajedrez. Dicho programa y los que siguieron en la década de 1960 eran capaces, contrariamente al turco mecánico, de disputar auténticas partidas, pero su nivel era muy bajo. Hubo que esperar hasta 1967 para que un programa, el Mac Hack Six, diseñado bajo la dirección de uno de los grandes pioneros de la inteligencia artificial, Marvin Minsky, entrara en competición oficial contra seres humanos.

Durante los años setenta, nadie se tomaba realmente en serio a esos nuevos competidores artificiales. Raras veces superaban el nivel de un buen estudiante de bachillerato y perdían irremediablemente cuando se enfrentaban a un jugador de muy alto nivel. Además, eran lentos y ruidosos, previsibles y sin creatividad. Sin embargo, de manera al principio invisible durante ese periodo, empezó a operarse una pequeña revolución: poco a poco, se abandonó la idea de imitar el funcionamiento de la inteligencia humana y se apostó por la fuerza bruta de la máquina: la escalada de la velocidad de cálculo no había hecho más que empezar. Esta estrategia fue dando sus frutos, y los ordenadores marcaron puntos contra sus adversarios humanos. A finales de los años setenta, se empezó a plantear la pregunta: si un día los ordenadores fueran mejores que los humanos en el juego del ajedrez, ¿adónde iríamos a parar? En 1983, el programa Belle alcanzó el puesto 2.200 en la clasificación de la federación americana, el cual corresponde a un nivel de maestro; luego, en 1986, HiTech –otro programa– alcanzó el título de maestro sénior.

La primera gran víctima de esta batalla fue David Levy. Sin embargo, este campeón de ajedrez británico, el número 500 mundial, tenía confianza en sus capacidades y llegó a apostar una suma copiosa de dinero: ningún ordenador lograría vencerlo en los siguientes diez años. Estábamos en 1968 y ganó la apuesta. En 1978, ganó con facilidad contra un programa mal preparado para la estrategia de un adversario consistente en no tener ninguna. David Levy desplegó sus piezas sin más lógica que la de no cometer ningún error de bulto, esperando que el ordenador perdiera la conquista del terreno, esencial en ese juego. En 1984, el mismo David Levy venció por cuatro a cero al programa Cray Blitz, que era el campeón mundial de las «máquinas». ¿Quién podía imaginar entonces que, apenas cinco años más tarde, en 1989, iba a perder por primera vez por goleada contra un programa llamado Deep Thought? Este nombre era un homenaje a la máquina prodigiosa que había imaginado el escritor de ciencia ficción Douglas Adams en su *Guía del autoestopista galáctico*. El Deep Thought del mundo real no tenía la facultad de resolver las grandes cuestiones del universo como el de la novela, pero al menos le había dado la vuelta al relato de la confrontación entre hombre y máquina. Anunciaba ya a su terrible sucesor: Deep Blue.

La continuación de la historia es bien conocida. Kasparov aceptó enfrentarse al ordenador por una jugosa suma, pero ante todo, según sus palabras, porque estaba en juego «la protección de la raza humana».<sup>26</sup> El primer encuentro se resolvió a favor del campeón del mundo. Tuvo lugar en 1996, en Filadelfia. Y se produjo algo increíble. La primera partida acabó con un abandono de Kasparov en la trigésima séptima jugada. Fue la primera vez que una inteligencia artificial ganaba una partida de ajedrez contra un campeón del mundo. Tras una noche de dudas, que hizo decir a Kasparov que Deep Blue «ve tan profundamente que juega como Dios», el campeón recuperó la iniciativa y acabó venciendo holgadamente a la máquina.

Esta primera derrota, no obstante, preparó al mundo para lo que vendría después: la derrota del hombre. Esta se produjo en el

mes de mayo de 1997, fecha importante desde entonces en nuestra historia común. La expectación que despertó esa revancha entre Kasparov y Deep Blue fue mundial. Tuvo lugar en Nueva York ante un público de quinientas personas y se transmitió por la cadena CNN. La batalla fue dura, pero acabó con la derrota histórica del campeón de los humanos contra el de las máquinas. Aquella derrota fue tan dura e inaceptable que Kasparov llegó a insinuar<sup>27</sup> que algunos movimientos los había hecho Anatoly Karpov, su gran rival y excampeón del mundo también.

¿Por qué Kasparov y otros muchos no vieron venir aquella derrota, que, sin embargo, todo anunciaba? Sin duda, porque nuestros cerebros no estaban preparados para concebir la manera en que han evolucionado los ordenadores.

#### LA GUERRA RELÁMPAGO DE LOS ORDENADORES

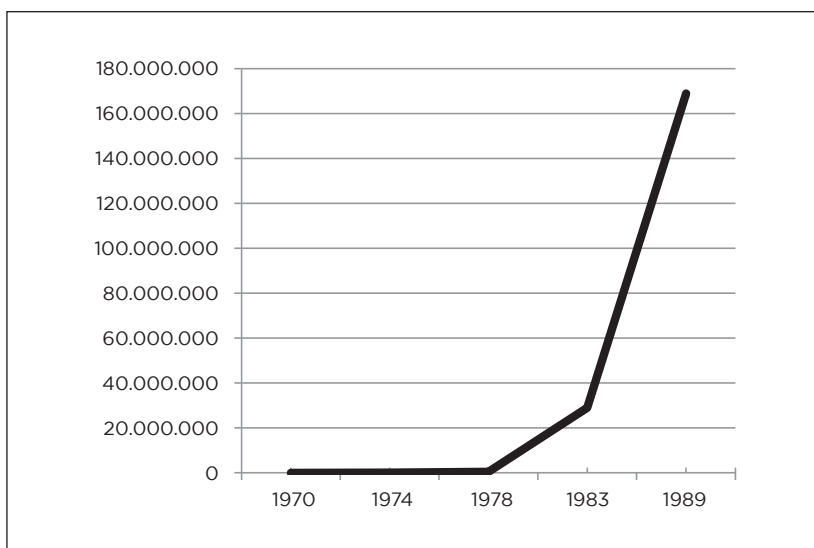
Imaginemos que preguntamos a las personas que vivían en la década de 1980, es decir, a algunos de los lectores que tienen este libro entre las manos: «¿Cuándo poseeremos una tecnología capaz de responder instantáneamente a todas las preguntas que podemos hacernos, como, por ejemplo, qué es el teorema de Bayes, a qué hora ponen la última película de Christopher Nolan en el cine de mi barrio, con quién está casada Daisy Ridley, cuál es el trayecto más corto para ir a Aspen desde Nueva York...?». La mayoría habría respondido a esta pregunta que semejante prodigio quizá llegase, pero no antes de varias decenas o varios cientos de años. Hemos vivido el desarrollo vertiginoso de internet, de los buscadores y de las posibilidades que ofrecen. Nos hemos acostumbrado deprisa, pero la verdad es que nadie (salvo los que trabajaban en la construcción de la red) se había imaginado la rapidez con la que ese tipo de servicios estarían disponibles. Naturalmente, los franceses ya disponían del Minitel, pero el volumen de los datos tratados no tenía nada que ver con la biblioteca colosal y



constantemente actualizada que es internet. Lo que en todo caso no pudimos anticipar es el desarrollo ciclópeo de la capacidad de almacenar información y la aparición de buscadores que parecen conocer nuestros deseos y nos proporcionan sin mucho esfuerzo la información exacta que buscamos.

Por estas mismas razones, algunos campeones de ajedrez creyeron que una máquina jamás podría vencerlos. Sus primeros enfrentamientos fueron tan fáciles para ellos que no se daban cuenta de que el proceso de aceleración ya estaba en marcha. Resulta que cuando los diseñadores de programas de ajedrez dejaron de querer imitar el pensamiento humano, comprendieron que las posibilidades de éxito de sus máquinas estaban directamente relacionadas con sus capacidades de memorización. Estas permitieron a los ordenadores explorar un número cada vez mayor de movimientos posibles. Esta progresión es sencillamente geométrica, como muestra el siguiente gráfico.<sup>28</sup>

### Progresión del número de combinaciones contempladas en cada jugada por los ordenadores

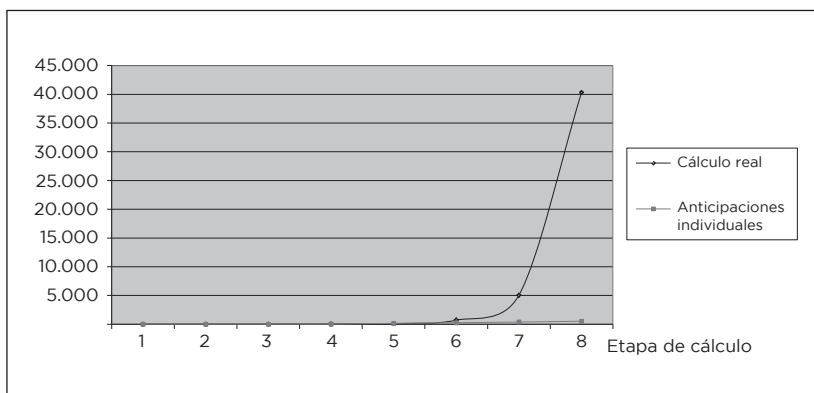


La potencia de las máquinas de 1989 no tiene nada que ver con la de sus comienzos. Por otra parte, los primeros puntos del gráfico, que representan los miles de posibilidades consideradas para cada jugada por las inteligencias artificiales de los años setenta, parecen iguales a cero comparadas con la progresión fulgurante de la tecnología. Pero nuestro cerebro no está equipado para concebir ese tipo de progresión geométrica. Y ello explica, sin duda, que los campeones de ajedrez no vieran venir una derrota que, sin embargo, parecía inevitable. La forma más corriente que tenemos de anticipar el futuro es pensar que corresponderá a la imagen de una tangente imaginaria que trazamos a partir de los datos pasados y presentes. Esta heurística mental fue muy bien estudiada experimentalmente por los psicólogos Amos Tversky y Daniel Kahneman (1972), que propusieron a varios individuos efectuar mentalmente el siguiente cálculo:

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8$$

El cálculo no era muy difícil, pero los dos psicólogos interrumpían a los sujetos del experimento antes de que pudieran terminarlo, preguntándoles: «En su opinión, ¿cuál será el resultado final?». La media de las estimaciones fue 512, cuando la respuesta correcta era 40.320. Esta grave subestimación se debía a que los individuos proponían su aproximación a partir de datos parciales (el punto del cálculo en el que se hallaban) y trazaban mentalmente una tangente a la pendiente del acontecimiento que debían evaluar, como muestra el siguiente gráfico:

### Anticipaciones erróneas



Y así fue como el 11 de mayo de 1997, fecha en la que el mejor jugador humano de ajedrez perdió contra un ordenador, se convirtió en un momento histórico. En realidad, como se ha recordado más arriba, el juego de ajedrez es la *Drosophila* de la inteligencia artificial; en otras palabras, sirve de modelo prototípico para comprender el desarrollo de esa tecnología que nos fascina e inquieta.

Esta progresión, que prolonga el proceso de racionalización del mundo y participa de su vaciamiento ontológico, ya había sido descrito por la «ley de Moore». Dicha pseudoley procede de la constatación que Gordon Moore, uno de los fundadores de la sociedad Intel, hizo acerca del desarrollo de los microprocesadores. Enunciada en 1965, fue completada por él diez años más tarde con la afirmación de que el número de transistores se doblaría cada dieciocho meses. Y la predicción se ha cumplido. A causa del carácter geométrico del desarrollo de esa tecnología, nos cuesta anticipar mentalmente la extensión de su arborescencia. Una cosa es cierta: prolonga el gran movimiento de externalización de todos nuestros gestos a través de máquinas que se inició con la primera revolución industrial.