

PODER Y PROGRESO

NUESTRA LUCHA MILENARIA
POR LA TECNOLOGÍA
Y LA PROSPERIDAD

DARON ACEMOGLU

Coautor de **POR QUÉ FRACASAN LOS PAÍSES**

SIMON JOHNSON

Coautor de **13 BANKERS**

Poder y progreso

Nuestra lucha milenaria por
la tecnología y la prosperidad

DARON ACEMOGLU
SIMON JOHNSON

Traducción de Alexandre Casanovas



EDICIONES DEUSTO

Título original: *Power and Progress*

© 2023 by Daron Acemoglu and Simon Johnson. All rights reserved.

© de la traducción: Alexandre Casanovas, 2023

© Centro de Libros PAFP, SLU., 2023

Deusto es un sello editorial de Centro de Libros PAFP, SLU.

Av. Diagonal, 662-664

08034 Barcelona

www.planetadelibros.com

Primera edición: octubre de 2023

Depósito legal: B. 15.180-2023

ISBN: 978-84-234-3637-8

Preimpresión: Realización Planeta

Impreso por CPI Black Print

Impreso en España - *Printed in Spain*

La lectura abre horizontes, iguala oportunidades y construye una sociedad mejor. La propiedad intelectual es clave en la creación de contenidos culturales porque sostiene el ecosistema de quienes escriben y de nuestras librerías. Al comprar este libro estarás contribuyendo a mantener dicho ecosistema vivo y en crecimiento. En **Grupo Planeta** agradecemos que nos ayudes a apoyar así la autonomía creativa de autoras y autores para que puedan seguir desempeñando su labor.

Dirígete a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesitas fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puedes contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47.



El papel utilizado para la impresión de este libro está calificado como **papel ecológico** y procede de bosques gestionados de manera **sostenible**.

Sumario

Prólogo. ¿Qué es el progreso?	11
1. El control de la tecnología	19
2. Visión en canal	49
3. Poder de persuasión	77
4. El cultivo de la miseria	109
5. Una revolución de la gente común	151
6. Las víctimas del progreso	185
7. Un camino disputado	225
8. Víctimas digitales	267
9. Una lucha artificial	313
10. La democracia se rompe	357
11. La redirección de la tecnología	401
Agradecimientos	443
Ensayo bibliográfico	447
Bibliografía	509
Créditos de las ilustraciones	549

El control de la tecnología

En la Caída de Adán, como se describe en el libro del Génesis, el hombre sufrió la pérdida de la inocencia y una merma de su poder sobre la creación. Hasta cierto punto, ambas pérdidas podrían ser beneficiosas, incluso en esta vida; en el pasado por la religión y la fe, y más adelante por las artes y las ciencias.

FRANCIS BACON,
Novum Organum, 1620

En su lugar, he visto una aristocracia real, armada con una ciencia perfeccionada y que trabaja para llevar a su conclusión lógica el sistema industrial de hoy. Su victoria no ha sido sólo una victoria sobre la naturaleza, sino una victoria sobre la naturaleza y el prójimo.

H. G. WELLS,
La máquina del tiempo, 1895

Desde su primera edición en el año 1927, el premio a la «persona del año» de la revista *Time* casi siempre ha recaído en un único individuo, por regla general, un líder político de relevancia internacional o algún

responsable de la industria estadounidense. En 1960, en cambio, la revista escogió a un grupo de personas muy inteligentes: los científicos de Estados Unidos. Destacó a quince hombres (por desgracia, a ninguna mujer) por sus notables aportaciones a los distintos campos del saber. Según la revista *Time*, la ciencia y la tecnología habían triunfado al fin.

La palabra *tecnología* proviene del griego *tekhne* ('oficio cualificado') y *logia* ('lo que se estudia' o 'de lo que se habla'), lo que implica el estudio sistemático de una técnica. La tecnología no es sólo la aplicación de métodos innovadores a la producción de bienes materiales. En un sentido más amplio, tiene que ver con todo lo que hacemos para definir nuestro entorno y organizar la producción. La tecnología es la forma de utilizar el saber colectivo para mejorar la alimentación, la comodidad y la salud de las personas, aunque muchas veces también se haya empleado con otros fines, como la vigilancia, la guerra o incluso el genocidio.

En 1960, *Time* homenajeaba a los científicos porque la irrupción de unos avances sin precedentes en distintos ámbitos del conocimiento había transformado, gracias a sus nuevas aplicaciones prácticas, todas las cuestiones relacionadas con la existencia humana. Las posibilidades de aquellas innovaciones parecían ilimitadas.

Todo aquello era como concederle a Francis Bacon, el filósofo inglés, una vuelta de honor. En *Novum Organum*, publicado en 1620, Bacon defendía que el conocimiento científico permitiría, nada más y nada menos, el control humano sobre la naturaleza. Durante siglos, los textos de Bacon no parecían mucho más que meros deseos, ya que el mundo tenía que luchar contra desastres naturales, epidemias y una miseria generalizada. En 1960, sin embargo, aquel enfoque ya no era una simple fantasía porque, tal como defendían los editores de *Time*: «Los trescientos cuarenta años que han transcurrido desde la publicación de *Novum Organum* han visto muchas más transformaciones científicas que los cinco mil años anteriores».

Así se expresaba el presidente Kennedy ante la Academia Nacional de las Ciencias en 1963:

No imagino otro período en la larga historia universal que sea más apasionante y gratificante que la investigación científica en la actualidad. Me doy cuenta de que, a medida que abrimos una puerta, quizá vemos diez puertas nuevas que nunca habíamos imaginado que pudieran existir y, por lo tanto, tenemos que seguir avanzando.

Por aquel entonces, la abundancia era el ingrediente de la vida de muchas personas en Estados Unidos y Europa Occidental, con grandes expectativas sobre lo que vendría en un futuro, tanto en estos países como en el resto del mundo.

Esta visión tan optimista se basaba en unos logros reales. En las décadas precedentes, la productividad de los países industrializados se había disparado, de modo que los trabajadores estadounidenses, alemanes o japoneses ahora podían fabricar muchísimo más que hacía sólo veinte años. Los nuevos bienes de consumo como automóviles, neveras, televisores y teléfonos eran cada vez más asequibles. Los antibióticos habían conseguido controlar enfermedades que hasta entonces eran mortales, como la tuberculosis, la neumonía y el tifus. Estados Unidos había fabricado submarinos nucleares y se estaba preparando para llegar a la Luna. Y todo, gracias a los avances tecnológicos.

Fueron muchos quienes reconocieron que aquellos avances, además de comodidades, también podían traer desgracias. La máquina que se rebela contra el ser humano es uno de los temas fundamentales de la ciencia ficción, al menos desde el *Frankenstein* de Mary Shelley. Desde un punto de vista más cotidiano, pero no menos trágico, la contaminación y la destrucción del medioambiente asociados a la producción industrial cada vez eran más evidentes, así como la amenaza de una guerra nuclear, esta última, como resultado de una serie de sorprendentes avances en la física aplicada. Sin embargo, para una generación que empezaba a confiar en que la tecnología podría resolver todos esos problemas, las molestias derivadas de los avances científicos no se veían como un obstáculo insalvable. La humanidad demostró tener la sabiduría necesaria para controlar el uso de esos nuevos conocimientos y, si había que pagar un precio social por ser tan innovadores, la solución pasaba por inventar más cosas útiles.

Sí que existía una preocupación constante por el *desempleo tecnológico*, un término acuñado por el economista John Maynard Keynes en 1930 para describir la posibilidad de que los nuevos métodos de producción redujeran la necesidad de mano de obra y nos llevaran a un paro generalizado. Keynes comprendió que las técnicas industriales iban a seguir mejorando muy deprisa, pero también defendía que «todo ello comporta un aumento del desempleo, porque el ritmo de la innovación para economizar en el uso de la mano de obra es mucho más acelerado que el descubrimiento de nuevas aplicaciones para toda esa mano de obra».

Keynes no fue el primero en verbalizar esos miedos. David Ricardo,

otro de los padres fundadores de la teoría económica moderna, adoptó una actitud más optimista sobre la tecnología, ya que al principio defendía que mejoraría de forma sostenida el nivel de vida de los trabajadores, hasta el punto de expresar en 1819 ante la Cámara de los Comunes que «la maquinaria no reducirá la demanda de mano de obra». Pero en 1821, en la tercera edición de su influyente libro *Principios de economía política y tributación*, Ricardo añadió un capítulo nuevo, «Sobre la maquinaria», en el que escribió: «Es mi deber expresar mi opinión sobre esta cuestión porque ha experimentado, después de una profunda reflexión, un cambio considerable». Como explicaba en una carta privada redactada aquel mismo año, «si las máquinas pueden hacer todo el trabajo que ahora realiza la mano de obra, no habrá demanda de mano de obra».

Pero las preocupaciones de Ricardo y Keynes no influyeron mucho en la opinión dominante. En todo caso, el optimismo siguió en auge después de que los ordenadores personales y las herramientas digitales empezaran a extenderse a toda velocidad en la década de 1980. Para finales de los años noventa, las posibilidades que abrían los nuevos avances económicos y sociales parecían ilimitadas. Bill Gates expresó la opinión mayoritaria en el sector tecnológico por aquellos tiempos cuando dijo:

Las tecnologías [digitales] que utilizamos ahora son en realidad un superconjunto de todas las tecnologías de la comunicación que han ido apareciendo en el pasado, como, por ejemplo, la radio y los periódicos. Todas estas cosas se verán reemplazadas por otras que serán mucho más atractivas.

No todo iba a salir siempre bien, pero, en una conferencia que dio en 2007, Steve Jobs, cofundador de Apple, reflejó muy bien el espíritu de los tiempos con una frase que acabaría haciendo fortuna: «Venga, inventemos el mañana, en vez de preocuparnos del ayer».

De hecho, tanto la alegre valoración de la revista *Time* como el tecnooptimismo posterior no eran sólo una vulgar exageración, sino que ignoraban por completo lo que estaba viviendo la mayoría de la población de Estados Unidos desde 1980.

En la década de 1960 sólo el 6 por ciento de los hombres estadounidenses de entre 25 y 54 años estaban fuera del mercado laboral; es decir, eran desempleados de larga duración o no estaban buscando trabajo. Hoy en día, esa cifra es del 12 por ciento, sobre todo porque los

hombres sin formación universitaria tienen cada vez más difícil encontrar un trabajo bien remunerado.

Los trabajadores estadounidenses, tanto aquéllos con formación universitaria como quienes carecían de ella, podían acceder en el pasado a «un buen empleo», lo que, sumado a un sueldo decente, ofrecía seguridad y oportunidades para progresar y hacer carrera. En gran medida, esa clase de empleos ya ha desaparecido para quienes no tienen un título universitario. Estos cambios han alterado y perjudicado las perspectivas económicas de millones de estadounidenses.

El mercado laboral de Estados Unidos experimentó un cambio todavía más drástico en el último medio siglo: la distribución de los salarios. Durante las décadas siguientes a la Segunda Guerra Mundial, el crecimiento económico fue rápido y compartido, ya que todo tipo de trabajadores, independientemente de sus circunstancias y formación, disfrutaron de un rápido aumento de su salario real (adaptado a la inflación). Ya no es así. Las nuevas tecnologías digitales están en todas partes y han creado grandes fortunas entre emprendedores, ejecutivos y algunos inversores, pero el salario real de la mayoría de los trabajadores apenas ha aumentado. Las personas sin formación universitaria han visto caer el promedio de sus ingresos reales desde 1980, e incluso los trabajadores con un título superior, pero que no han cursado un posgrado, sólo han disfrutado de una subida muy limitada.

Las consecuencias en materia de desigualdad que traen las nuevas tecnologías trascienden estas cifras. Con la desaparición de la oferta de buenos empleos para la mayoría de los trabajadores y el rápido aumento de los ingresos de un pequeño segmento de la población, el que ha recibido formación en ingeniería, informática y finanzas, nos encaminamos hacia una sociedad dual, dividida en dos grandes grupos: los trabajadores viven separados de quienes controlan los recursos económicos y los mecanismos de aceptación social, una brecha que crece día tras día. Es precisamente lo que el escritor inglés H. G. Wells anticipaba en *La máquina del tiempo*, una distopía futurista en la que la tecnología segrega tanto a la humanidad que evoluciona en dos especies separadas.

Todo esto no sólo supone un problema en Estados Unidos. Gracias a una mejora de los mecanismos de protección para los trabajadores con renta baja, sumados a la negociación colectiva y un salario mínimo decente, los obreros que tienen un nivel de formación relativamente bajo en Escandinavia, Francia o Canadá no han sufrido una pérdida de poder adquisitivo como sus homólogos estadounidenses. Aun así, la de-

sigualdad ha aumentado y los buenos empleos para los trabajadores sin formación superior también escasean en estos países.

Hoy parece evidente que los problemas que planteaban Keynes y Ricardo no pueden pasarse por alto. A decir verdad, no ha habido un desempleo tecnológico con tintes catastróficos y durante las décadas de 1950 y 1960 los trabajadores se beneficiaron del aumento de la productividad en una proporción similar a los emprendedores y propietarios de las empresas. Pero ahora vemos un paisaje muy diferente: mientras los nuevos avances tecnológicos se acumulan, la desigualdad está disparada y muchos trabajadores asalariados han sido abandonados a su suerte.

De hecho, mil años de historia humana y las señales del presente dejan una cosa muy clara: ese proceso por el que las nuevas tecnologías nos traen una prosperidad generalizada no tiene nada de automático. Que se produzca o no es una decisión económica, social y política.

Este libro analiza la naturaleza de esa decisión, las pruebas históricas y contemporáneas sobre la relación entre la tecnología, los salarios y la desigualdad y todo lo que podemos hacer para conseguir que la innovación trabaje a favor de una prosperidad común. Para completar los preparativos, este capítulo aborda tres preguntas fundamentales:

- ¿Qué determina el momento en el que las nuevas máquinas y técnicas de producción hacen subir los salarios?
- ¿Qué costaría redirigir la tecnología hacia la construcción de un futuro mejor?
- ¿Por qué la opinión actual de los visionarios y los emprendedores tecnológicos nos lleva en otra dirección, mucho más preocupante, especialmente con todo el entusiasmo renovado que rodea a la inteligencia artificial?

El tren del progreso

La visión optimista sobre los beneficios compartidos del progreso tecnológico se basa en una idea sencilla, pero muy potente: el «tren de la productividad». Esta idea defiende que la maquinaria y los nuevos métodos de producción que permiten aumentar la productividad también generan unos salarios más elevados. A medida que la tecnología avanza, el tren tira de todo el mundo, no sólo de los emprendedores y los dueños del capital.

Desde hace tiempo, los economistas reconocen que la demanda real de distintos tipos de ocupaciones y, por lo tanto, de distintos tipos de trabajadores, no tiene por qué crecer al mismo ritmo, de modo que la desigualdad sí puede aumentar por culpa de la innovación. Sin embargo, la mejora de la tecnología se considera, por regla general, una especie de marea capaz de mover todos los barcos en la que todo el mundo acaba sacando algún beneficio. Se supone que nadie va a quedar relegado al olvido por culpa de la tecnología, y, menos aún, que vaya a perder poder adquisitivo. Según la creencia generalizada, para corregir el aumento de la desigualdad y colocar unos cimientos aún más sólidos en aras de una prosperidad compartida, los trabajadores deben encontrar la mejor forma de aprender las habilidades que se necesitan para operar con las nuevas tecnologías. Como resumía Erik Brynjolfsson, uno de los mayores expertos en nuevas tecnologías del mundo: «¿Qué podemos hacer para crear una prosperidad compartida? La respuesta no es enlentecer el progreso tecnológico. En vez de competir contra la máquina, debemos competir al lado de la máquina. Ése es nuestro gran desafío».

La teoría que subyace al tren de la productividad es simple y clara: cuando las empresas se vuelven más productivas, quieren aumentar los resultados. Para ello, necesitan más trabajadores, así que se dedican a contratar a más personas. Y cuando muchas empresas tratan de hacerlo al mismo tiempo, aumentan la oferta de salarios de manera colectiva.

Eso es lo que ocurre, pero sólo en algunos casos. Por ejemplo, durante la primera mitad del siglo xx, uno de los sectores más dinámicos de la economía estadounidense fue la industria automovilística. Cuando la Ford Motor Company y la General Motors (GM) decidieron incorporar nuevas máquinas eléctricas, construir fábricas más eficientes y lanzar mejores modelos al mercado, su productividad se disparó, como también lo hizo la contratación. De unos miles de trabajadores en 1899 que sólo producían 2.500 automóviles, la ocupación en el sector creció hasta superar los 400.000 trabajadores en los años veinte. En 1929, Ford y GM ya vendían cerca de un millón y medio de coches al año por separado. Este aumento inaudito de la producción automovilística hizo subir los salarios en todos los sectores de la economía, también entre los trabajadores que apenas tenían formación básica.

Durante la mayor parte del siglo xx, la productividad también aumentó rápidamente en otros sectores, a la par de los salarios reales. Convendría resaltar que, desde el final de la Segunda Guerra Mundial hasta mediados de los años setenta, el sueldo de los graduados univer-

sitarios en Estados Unidos creció al mismo ritmo que el salario de los trabajadores que sólo tenían la educación secundaria.

Por desgracia, lo que ocurrió después no encaja con la idea de que existe algo parecido a un tren imparable. La forma en que se comparten los beneficios derivados del aumento de la productividad depende de los cambios concretos que experimenta la tecnología, así como de las reglas, normas y expectativas que determinan cómo tratan los empresarios a los trabajadores. Para comprender mejor este punto, nos vamos a permitir desvelar las dos etapas que vinculan el aumento de la productividad con el incremento de los salarios. Primero, el aumento de la productividad hace crecer la demanda de trabajadores, ya que las empresas intentan multiplicar sus beneficios incrementando la producción y contratando a nuevos empleados. Segundo, la demanda de nuevos trabajadores hace subir los salarios que ofrecen las empresas para atraer y retener a sus empleados. Por desgracia, en ningún caso estas dos etapas están garantizadas, como explicaremos en los próximos dos apartados.

El *blues* de la automatización

En contra de la creencia popular, el aumento de la productividad no tiene por qué traducirse en una mayor demanda de trabajadores. La definición normal de *productividad* es «producción media por empleado», es decir, la producción total dividida por el número de trabajadores. Evidentemente, la esperanza es que, a medida que aumente la producción por empleado, también lo haga la predisposición de las empresas para contratar a más gente.

Sin embargo, los empresarios no tienen motivos para incrementar la contratación en función de la producción media por empleado. En realidad, lo que importa a las empresas es la *productividad marginal*, la aportación adicional que supone contratar a un trabajador más, ya sea porque aumenta la producción o porque se atiende a más clientes. El concepto de *productividad marginal* es distinto a otros similares, como la *producción* o los *ingresos por empleado*: la producción por empleado puede aumentar al mismo tiempo que la productividad marginal permanece constante o incluso desciende.

Para terminar de aclarar la distinción entre la *producción por trabajador* y la *productividad marginal*, pensemos un momento en una profecía que hemos oído muchas veces: «La fábrica del futuro sólo tendrá dos empleados, un hombre y un perro. El hombre se dedicará a dar

de comer al perro. El perro se dedicará a impedir que el hombre toque la maquinaria». Esta fábrica imaginaria podría proporcionar una gran cantidad de bienes o servicios, por lo que la productividad media —la producción total dividida por un empleado (humano)— sería muy elevada. Sin embargo, la productividad marginal del trabajador es minúscula; ese único empleado sólo se dedica a dar de comer al perro, y la verdad es que sería factible deshacerse de ambos sin que la producción cayera demasiado. Mejorar la maquinaria podría aumentar la producción por trabajador, pero parece lógico imaginar que la fábrica no tendrá ninguna prisa por contratar a más trabajadores o más perros o por aumentar el salario de su único empleado.

Sería un ejemplo extremo, pero describe muy bien un elemento importante de la realidad. Cuando una empresa automovilística lanza un modelo más avanzado que los anteriores, como Ford y GM hacían durante la primera mitad del siglo xx, esta oferta suele incrementar la demanda de coches, lo que provoca un aumento de los ingresos por trabajador y de la productividad marginal por empleado. Al fin y al cabo, la empresa necesita más trabajadores, como pintores y soldadores, para satisfacer esa demanda adicional, y si es necesario, les pagará más. Por el contrario, pensemos un momento en lo que ocurre si el mismo fabricante de automóviles decide instalar robots industriales. Los robots pueden realizar la mayoría de las tareas de pintura y soldadura y por un precio muy inferior a los métodos de producción que se valen de muchos trabajadores. El resultado es que la productividad media de la empresa aumenta muy significativamente, pero en realidad ahora necesita menos soldadores y pintores humanos.

El problema está muy extendido. Las tecnologías más innovadoras, como los robots industriales, amplían la variedad de tareas que las máquinas y los algoritmos pueden llevar a cabo, por lo que acaban sustituyendo a los empleados que solían realizar esas funciones. La automatización hace subir la productividad media, pero no aumenta —en realidad, puede reducir— la productividad marginal por empleado.

Keynes estaba preocupado por la automatización, que no era una novedad ya en su época, a principios del siglo xx. Durante la Revolución Industrial británica, muchas de las innovaciones más icónicas del sector textil tenían como objetivo reemplazar el trabajo cualificado de los artesanos por nuevas máquinas de hilado y tejido.

Lo que es válido en el caso de la automatización también lo es en muchos aspectos de la globalización. Los grandes avances en comunicaciones y logística de las últimas décadas han provocado una intermina-

ble sucesión de deslocalizaciones que han supuesto el traslado de tareas de producción como el montaje o la atención al cliente a otros países con mano de obra más barata. La deslocalización ha reducido los costes y ha multiplicado los beneficios de empresas como Apple, cuyos productos están compuestos de piezas fabricadas en muchos países diferentes, pero montados en Asia casi todos. Sin embargo, en los países industrializados también se ha sustituido a los trabajadores que realizaban esas tareas, decisión que tampoco ha servido para poner en marcha el inexorable tren del progreso.

La automatización y la deslocalización han aumentado la productividad y multiplicado los beneficios de las empresas, pero en Estados Unidos y otros países desarrollados no han generado nada parecido a una prosperidad común. Reemplazar a los empleados por máquinas y trasladar el trabajo a países con salarios más bajos no son las únicas opciones para aumentar la eficiencia económica. Hay muchas otras formas de aumentar la producción por trabajador y, de hecho, a lo largo de la historia encontramos numerosos ejemplos, como explicaremos en los capítulos 5 al 9. Hay inventos que permiten aumentar la aportación de cada individuo a la producción, en vez de automatizar o deslocalizar el trabajo. Por ejemplo, la adopción de un software nuevo que complementa las tareas que realizan los mecánicos de coches y que permite hacer el trabajo con mayor precisión aumenta la productividad marginal por empleado. Una medida que no tiene nada que ver con instalar robots industriales para reemplazar a los seres humanos.

Para poder aumentar la productividad marginal por empleado, la creación de nuevas tareas es aún más importante. Durante la trascendental reorganización de la industria automovilística encabezada por Henry Ford en la década de 1910, los procesos de automatización abundaban por doquier. Pero los nuevos métodos de producción en masa y las cadenas de montaje también trajeron una gran variedad de nuevas tareas técnicas, administrativas, operativas y de diseño, lo que incrementó la demanda de trabajadores en el sector (como veremos con mayor detalle en el capítulo 7). Cuando la invención de una máquina permite utilizar la mano de obra humana de una forma novedosa, los trabajadores pueden contribuir a la producción de maneras diversas y aumentar así su productividad marginal.

La creación de nuevas tareas no sólo fue trascendental en los primeros tiempos de la industria automovilística estadounidense, sino que también estuvo detrás del incremento de la ocupación y los salarios durante los últimos dos siglos. Muchas de las profesiones que han experi-

mentado un mayor crecimiento en las últimas décadas —técnicos en resonancia magnética, ingenieros de redes, operadores de maquinaria por control numérico, programadores de software, expertos en ciberseguridad y analistas de datos— no existían hace ochenta años. Incluso las personas con empleos que existen desde hace mucho tiempo, como los cajeros de los bancos, los contables o los profesores, ahora realizan muchas tareas desconocidas antes de la Segunda Guerra Mundial, como las que suponen el uso de ordenadores y de dispositivos digitales para comunicarse. En casi todos estos casos, la aparición de nuevas tareas ha sido consecuencia de la innovación tecnológica, además de uno de los principales factores que han impulsado el crecimiento de la ocupación. La creación de nuevas tareas también ha sido una parte integral del aumento de la productividad, ya que ha motivado el lanzamiento de nuevos productos y una reorganización más eficiente del proceso de producción.

La razón por la que los peores miedos de Ricardo y Keynes sobre el desempleo tecnológico no han llegado a hacerse realidad está íntimamente relacionada con esas nuevas tareas. Aunque el proceso de automatización fue muy intenso durante el siglo xx, no redujo la demanda de trabajadores por venir acompañado de otras mejoras y reorganizaciones que generaron nuevas tareas para los empleados.

La automatización de un sector concreto también puede impulsar la creación de empleo —en esa misma área o en el conjunto de la economía— si es capaz de reducir los costes o de incrementar la productividad lo necesario. En este caso, los nuevos puestos de trabajo pueden cubrir tareas no automatizadas dentro del mismo sector o actividades desconocidas hasta entonces en otras industrias relacionadas. En la primera mitad del siglo xx, el rápido crecimiento de la fabricación de automóviles aumentó la demanda de distintas funciones técnicas y administrativas no automatizadas. Asimismo, el aumento de la productividad en las fábricas de automóviles durante esas décadas fue también uno de los principales motivos de la expansión de los sectores petrolífero, siderúrgico y químico (sólo hay que pensar en la gasolina, las carrocerías y los neumáticos). La fabricación de automóviles a gran escala también revolucionó las posibilidades del transporte, lo cual permitió el crecimiento del comercio minorista, el entretenimiento y los servicios, sobre todo cuando la geografía urbana empezó a transformarse.

Sin embargo, la creación de nuevos puestos de trabajo será muy inferior cuando el incremento de la productividad por causa de la automatización sea reducido, un fenómeno que hemos denominado «auto-

matización a medias» en el capítulo 9. Por ejemplo, las cajas de autoservicio de los supermercados mejoran muy poco la productividad porque trasladan el trabajo de escanear los productos a los propios clientes. Cuando aparecieron estos puntos de autoservicio, se frenó la contratación de nuevos cajeros y no se produjo un aumento de la productividad que estimulase la creación de nuevos puestos de trabajo en otras partes. La comida no bajó de precio, tampoco aumentó la producción de alimentos y los compradores viven en las mismas condiciones.

Para los trabajadores, el panorama adopta además un aspecto desolador cuando las nuevas tecnologías se centran en la vigilancia, como pretendía el panóptico de Jeremy Bentham. El perfeccionamiento de las técnicas de monitorización de los trabajadores puede redundar en un pequeño aumento de la productividad, pero su principal función es conseguir que los empleados rindan más y, en algunas ocasiones, que sus salarios bajen, como veremos en los capítulos 9 y 10.

El tren de la productividad nunca arranca cuando se lleva a cabo una automatización a medias o un incremento de la vigilancia. El tren avanza muy despacio ante la llegada de nuevas tecnologías que generen un aumento sustancial de la productividad, pero que están diseñadas para potenciar la automatización y dejar en la cuneta a los trabajadores. Los robots industriales, que ya han revolucionado la fabricación moderna, no aportan ningún beneficio —o muy escaso— a los trabajadores si no vienen acompañados de otras tecnologías que creen nuevas oportunidades y tareas para la mano de obra humana. En algunos casos, como en el corazón industrial de la economía estadounidense en el Medio Oeste, la rápida adopción de los robots ha generado despidos masivos y la prolongada decadencia de toda la región.

Todo lo anterior nos lleva directamente a la cuestión que quizá tenga más importancia cuando hablamos de tecnología: la capacidad de *decisión*. Muchas veces tenemos miles de formas distintas de aplicar el saber colectivo para mejorar la producción e incluso muchas más para redirigir el curso de la innovación. ¿Vamos a usar herramientas digitales para la vigilancia? ¿Para la automatización? ¿O para empoderar a los trabajadores creando nuevas tareas productivas que ellos puedan llevar a cabo? ¿Y dónde pondremos nuestros esfuerzos con vistas a los avances del futuro?

Cuando el tren de la productividad avanza muy despacio y no hay mecanismos de corrección independientes que garanticen la prosperidad compartida, estas decisiones se vuelven mucho más relevantes y quienes las toman ganan mucho más poder, tanto político como económico.

En resumen, la primera etapa de la cadena causal asociada al tren de la productividad depende de decisiones concretas: usar las tecnologías existentes y desarrollar otras para aumentar la productividad marginal por empleado; no sólo para automatizar el trabajo, despedir a los trabajadores o intensificar la vigilancia.

Por qué es tan importante que los trabajadores tengan poder

Desgraciadamente, el incremento de la productividad marginal por trabajador no es suficiente para que el tren de la productividad suba los salarios y mejore las condiciones de vida de la gente. Recordemos que la segunda etapa de la sucesión de causas y efectos es que el incremento de la demanda de mano de obra provoca que las empresas paguen salarios más elevados. Pero hay tres grandes razones por las cuales los sueldos podrían quedarse estancados.

La primera sería la existencia de una relación coercitiva entre el empleador y el empleado. Durante gran parte de la historia, la mayoría de los agricultores no eran libres, ya que trabajaban como esclavos o haciendo algún trabajo forzado. Cuando el patrón quiere obtener más por cada hora de trabajo de sus esclavos no tiene que pagarles más dinero, sólo tiene que intensificar el nivel de coacción para que se esfuercen más y aumente la producción. En estas condiciones, incluso los inventos más revolucionarios, como la desmotadora de algodón en el sur de Estados Unidos, no tienen por qué generar beneficios compartidos por el conjunto de la sociedad. Incluso después de la esclavitud, y mientras las condiciones de trabajo sean opresivas, la introducción de una tecnología novedosa puede aumentar aún más el grado de coacción, lo que empobrece aún más a esclavos y campesinos, como veremos en el capítulo 4.

Segundo, incluso sin coaccionarlos explícitamente, el empresario puede seguir sin subir los salarios, a pesar de que la productividad aumente, si no hay una competencia real de otros rivales. En muchas sociedades agrícolas, los campesinos estaban atados a la tierra por un vínculo legal, por lo que no podían buscar o aceptar trabajo en otro lugar. Incluso en la Gran Bretaña del siglo XVIII, los empleados tenían prohibido buscar otro trabajo y muchas veces terminaban en la cárcel si aceptaban un empleo mejor. Cuando la alternativa es acabar en prisión, los empresarios no suelen ofrecer una remuneración muy generosa.

La historia nos ofrece muchos ejemplos que confirman este punto.

En la Europa medieval, los molinos de viento, la rotación de cultivos y el uso intensivo de los caballos dispararon la productividad agrícola. Sin embargo, las condiciones de vida de la mayoría de los campesinos apenas mejoraron. Casi toda esa producción adicional acabó en manos de una pequeña élite y el dinero se destinó básicamente a financiar una fiebre constructiva durante la cual se erigieron catedrales monumentales por toda Europa. Cuando las máquinas y las fábricas de la Revolución Industrial empezaron a extenderse por la Gran Bretaña del siglo XVIII, los salarios no aumentaron y las condiciones de vida y trabajo de los obreros empeoraron en muchos sentidos. Mientras tanto, los dueños de las fábricas se hicieron increíblemente ricos.

En tercer lugar, y lo más importante en la actualidad, los salarios suelen ser el resultado de un proceso de negociación que no depende únicamente de factores impersonales del mercado. En muchos casos, una empresa moderna puede obtener beneficios considerables por su envergadura, posición en el mercado o superioridad tecnológica. Por ejemplo, cuando a principios del siglo XX la Ford Motor Company empezó a introducir nuevas técnicas de producción a gran escala y a fabricar coches baratos y de buena calidad, se convirtió al mismo tiempo en una empresa muy rentable. Aquello hizo de su fundador, Henry Ford, uno de los hombres de negocios más ricos de la época. Los economistas denominan a esos enormes beneficios «rentas económicas» (o «rentas» a secas) para expresar que están muy por encima del rendimiento habitual del capital que esperan los accionistas, incluso teniendo en cuenta los riesgos asociados a la inversión. Una vez que las «rentas económicas» entran en la ecuación, los salarios de los trabajadores ya no están determinados solamente por las fuerzas exteriores del mercado, sino también por un posible «reparto de las rentas», es decir, por la capacidad de los trabajadores para negociar una parte de esos beneficios.

Una de las fuentes de las rentas económicas es el poder del mercado. En la mayoría de los países, el número de equipos deportivos profesionales está limitado y la entrada en el mercado suele estar restringida por la cantidad de capital requerido. En las décadas de 1950 y 1960, el béisbol era un negocio muy rentable en Estados Unidos, pero los jugadores no cobraban un sueldo alto, a pesar de que los ingresos por los derechos televisivos entraban a espuestas. La situación empezó a cambiar a finales de los años sesenta porque los jugadores aprendieron a reforzar su capacidad de negociación. Hoy en día, los propietarios de los equipos de béisbol todavía se ganan muy bien la vida, pero están obliga-

dos a compartir con los deportistas un porcentaje mucho mayor de sus rentas.

Los empresarios también pueden compartir las rentas para crear un buen ambiente de trabajo o para motivar a sus empleados a que se esfuercen más, pero también porque las normas sociales del momento les obligan a hacerlo. El 5 de enero de 1914, Henry Ford introdujo un salario mínimo de cinco dólares diarios para reducir el absentismo, retener a los trabajadores y, probablemente, reducir el riesgo de huelgas. Desde entonces, muchos empresarios han probado cosas parecidas, sobre todo cuando contratar y retener a la gente no es fácil o cuando motivar a los empleados es fundamental para el éxito del negocio.

En conjunto, Ricardo y Keynes no acertaron en los detalles, pero sí comprendieron que el aumento de la productividad no tiene por qué traducirse en una prosperidad generalizada. Esa traslación sólo se produce cuando las nuevas tecnologías aumentan la productividad marginal por trabajador y las empresas comparten los beneficios resultantes con sus empleados.

Y lo que aún es más importante: este efecto depende de decisiones económicas, sociales y políticas. Las máquinas y las técnicas innovadoras no son una especie de regalo que cae solo del cielo. Pueden estar diseñadas para intensificar la automatización y la vigilancia con el objetivo de reducir los costes laborales. O, por el contrario, pueden crear nuevas tareas y empoderar a los trabajadores. En un sentido más amplio, pueden generar una desigualdad implacable o una prosperidad compartida, en función de cómo se utilicen y de la dirección que adopte la innovación.

En teoría, es la sociedad la que debería tomar estas decisiones de manera colectiva. En la práctica, quienes toman las decisiones son un grupo reducido de emprendedores, ejecutivos, visionarios y, en algunos casos, líderes políticos, y sus decisiones resultan determinantes para decidir quién gana y quién pierde por la innovación tecnológica.

Optimismo, pero con cautela

Aunque en las últimas décadas la desigualdad se haya disparado, muchos trabajadores se hayan quedado por el camino y el tren de la productividad no haya arrancado para acudir al rescate, aún tenemos motivos para mantener la esperanza. En distintos campos del conocimiento humano ha habido avances espectaculares y todavía tenemos margen sufi-

científico para construir una prosperidad común a partir de esos principios científicos siempre y cuando tomemos decisiones muy diferentes respecto a la dirección que debe tomar el progreso.

Los tecnooptimistas tienen razón en una cosa: la tecnología digital ya ha revolucionado el proceso científico. Hoy tenemos al alcance de la mano el saber acumulado de toda la humanidad. Los científicos tienen acceso a unas herramientas de medición increíbles, de microscopios de fuerza atómica a imágenes por resonancia magnética y escáneres cerebrales. También disponen de la capacidad informática necesaria para procesar grandes cantidades de datos, prestaciones que hace apenas treinta años nos hubieran parecido una fantasía.

La investigación científica es acumulativa, ya que los inventores construyen a partir del trabajo anterior de otras personas. A diferencia de lo que ocurre en la actualidad, antes el conocimiento se difundía mucho más despacio. En el siglo xvii, eruditos como Galileo Galilei, Johannes Kepler, Isaac Newton, Gottfried Wilhelm Leibniz o Robert Hooke sólo podían compartir sus descubrimientos científicos enviando cartas que tardaban semanas, o incluso meses, en llegar a su destinatario. El sistema heliocéntrico de Nicolás Copérnico, que situaba la Tierra en una órbita alrededor del Sol, aparece durante la primera década del siglo xvi. En 1514, Copérnico ya había redactado su teoría, aunque su libro más leído, *Sobre las revoluciones de los orbes celestes*, no se publicaría hasta 1543. Desde aquel año 1514, todavía tendría que pasar casi un siglo entero para que Kepler y Galileo se pusieran a trabajar a partir de la obra de Copérnico y más de dos siglos para que sus ideas fueran aceptadas por la mayoría.

En la actualidad, los descubrimientos científicos viajan a la velocidad de la luz, sobre todo cuando la necesidad es acuciante. El desarrollo de una vacuna suele requerir varios años, pero a comienzos de 2020 Moderna Inc. fue capaz de crear un suero eficaz sólo cuarenta y dos días después de recibir la secuenciación completa del virus SARS-CoV-2. El proceso de desarrollo, pruebas y posterior autorización sólo requirió menos de un año y tuvo como resultado la creación de una vacuna segura y efectiva contra la enfermedad grave causada por el SARS-CoV-2. Los obstáculos a la difusión de las ideas y el conocimiento técnico nunca habían sido tan insignificantes ni el poder acumulativo de la ciencia había sido jamás tan enorme.

Sin embargo, para poder desarrollar estos avances y conseguir que mejore la vida de miles de millones de personas en todos los países del mundo, primero necesitamos redirigir la tecnología. Un proceso que

debe comenzar con el cuestionamiento del tecnooptimismo de nuestro tiempo y el desarrollo de nuevas aplicaciones para la ciencia y la innovación.

La buena noticia —o la mala, según se mire— es que la forma concreta de aplicar el conocimiento y los avances científicos depende de nuestra perspectiva, de cómo los seres humanos podemos transformar el conocimiento en técnicas y métodos destinados a resolver problemas concretos. La perspectiva condiciona nuestras decisiones porque concreta nuestras aspiraciones, qué medios vamos a emplear para hacerlas realidad, qué alternativas vamos a considerar y cuáles ignorar y cómo percibimos los costes y los beneficios de nuestras acciones. En pocas palabras, la perspectiva es nuestra forma de imaginar la tecnología y sus ventajas, así como sus potenciales inconvenientes.

La auténtica mala noticia es que, incluso en los mejores momentos de la historia, la visión de las personas con poder ejerce un efecto desproporcionado sobre la utilización concreta de las herramientas que tenemos a nuestra disposición y sobre el rumbo que adopta la innovación. Es decir, los efectos de la tecnología coinciden con sus creencias e intereses y muchas veces han demostrado tener un coste muy elevado para el resto de la población. La buena noticia es que las decisiones y las perspectivas pueden cambiar. La existencia de una visión compartida entre las personas que se dedican a innovar resulta imprescindible para que el conocimiento pueda acumularse y definir el uso que damos a las nuevas tecnologías. Pensemos, por ejemplo, en la máquina de vapor, que primero transformó la economía europea y después la del mundo entero. Las rápidas innovaciones de principios del siglo XVIII fueron posibles gracias a que había una visión compartida del problema que había que resolver: hacer trabajos mecánicos usando el calor. En algún momento del año 1712, Thomas Newcomen construyó la primera máquina de vapor que se utilizaría de forma generalizada. Medio siglo después, James Watt y su socio, Matthew Boulton, mejoraron el diseño de Newcomen separando el condensador, lo cual les permitió construir una máquina más efectiva y de mayor éxito comercial.

Esa perspectiva común es palpable cuando nos fijamos en todo lo que aquellos pioneros trataban de conseguir y en cómo querían lograrlo: utilizar el vapor para mover un pistón hacia delante y hacia atrás dentro de un cilindro para generar trabajo y, entonces, aumentar la eficiencia de aquellas máquinas para usarlas en una amplia variedad de aplicaciones. La visión común no sólo les permitió aprender de los

demás, sino que también implicó que abordaran el problema de forma parecida. Básicamente, se centraron en el llamado «motor atmosférico», donde el vapor condensado crea un vacío dentro del cilindro, lo cual permite que la presión atmosférica empuje el pistón. Aquellos inventores también descartaron conjuntamente otras posibilidades, como el motor de vapor de alta presión que Jacob Leupold había descrito por primera vez en 1720. Pero, a diferencia de lo que dictaba el consenso científico en el siglo XVIII, durante el XIX los motores de alta presión se convirtieron en la norma.

La perspectiva de los inventores de las primeras máquinas de vapor también contenía un alto nivel de motivación, por lo que no se paraban a reflexionar demasiado sobre los costes que su invento podría tener para los demás; nadie pensó, por ejemplo, en los niños pequeños que irían a trabajar a las minas de carbón, en unas condiciones espantosas, gracias a la mejora de los sistemas de drenaje que la máquina de vapor había hecho posible.

Lo que es válido para la máquina de vapor también lo es para cualquier otra tecnología, porque las tecnologías no pueden existir con independencia del enfoque subyacente. Buscamos una forma de resolver los problemas a los que nos enfrentamos (o sea, visión). Imaginamos qué clase de herramientas podrían ayudarnos (también visión). De los distintos caminos que se abren ante nosotros, nos centramos sólo en unos pocos (otro aspecto más de la visión). Más adelante, probamos otros enfoques alternativos y experimentamos e innovamos a partir de ese conocimiento anterior. Durante el proceso, habrá contratiempos, sacrificios y, casi con total seguridad, consecuencias indeseadas que incluyen el posible sufrimiento de algunas personas. El desánimo, o incluso la decisión de que lo más inteligente es abandonar nuestros sueños, también sería un aspecto más de la perspectiva.

Pero ¿qué determina el enfoque tecnológico que al final prevalece? Aunque nuestras decisiones deban resolver cuál es la mejor manera de utilizar el saber colectivo, los factores clave no sólo tienen una naturaleza técnica o están relacionados con lo que funciona desde la óptica de la ingeniería. En este contexto, las elecciones tienen que ver sobre todo con el poder —el poder de persuasión, como veremos en el capítulo 3—, porque una decisión distinta también beneficia a personas distintas. Quien acumula más poder tiene más posibilidades de convencer a los demás de su punto de vista, que casi siempre coincide con sus propios intereses. Y quien tiene éxito cuando trata de convertir sus ideas en una visión compartida aún acumula más poder y consideración social.

No hay que dejarse engañar por los monumentales logros tecnológicos de la humanidad. Una visión común puede atraparnos con muchísima facilidad. Las empresas hacen las inversiones que su consejo de administración considera más adecuadas para mejorar la cuenta de resultados. Si una empresa está instalando, por ejemplo, ordenadores nuevos, en teoría nos está diciendo que los ingresos derivados de esa decisión compensan los costes por un amplio margen, pero en un mundo donde las visiones compartidas guían nuestras acciones no hay garantía de que ése sea el caso. Si todo el mundo se convence de que las tecnologías relacionadas con la inteligencia artificial son necesarias, las empresas invertirán en esa tecnología, incluso cuando haya métodos alternativos para organizar la producción que podrían ser más beneficiosos. De forma similar, si la mayoría de los investigadores están trabajando en cómo mejorar la inteligencia de las máquinas, habrá muchos otros que sigan fielmente —o incluso a ciegas— sus pasos.

Estas cuestiones aún son más relevantes cuando estamos lidiando con tecnologías «con una utilidad general», como la electricidad o los ordenadores. Las tecnologías con una utilidad general ofrecen una plataforma sobre la cual pueden construirse infinidad de nuevas aplicaciones y, al menos en teoría, generar nuevos beneficios —pero, a veces, también nuevos costes— para muchos sectores económicos y grupos humanos. Estas plataformas también permiten que el progreso adopte direcciones muy distintas.

La electricidad, por ejemplo, no sólo era una fuente de energía más barata; también preparó el terreno para la llegada de nuevos productos, como radios, electrodomésticos, películas y televisores. También trajo nueva maquinaria eléctrica. Abrió la puerta a la reorganización estructural de las fábricas con una mejor iluminación, fuentes de energía individualizadas para cada máquina y la introducción de nuevas tareas técnicas y de precisión en los procesos de producción. Los avances en la fabricación derivados de la electricidad aumentaron la demanda de materias primas y otros insumos industriales, como productos químicos y combustibles fósiles, así como los servicios de transporte y el comercio minorista. También permitieron lanzar productos innovadores, como nuevos plásticos, tintes, metales y vehículos, que a partir de entonces empezaron a usarse en otros sectores. La electricidad también fue la causa del aumento de la contaminación atmosférica por su uso en la producción manufacturera.

Las tecnologías con utilidad general pueden evolucionar de muchas maneras. Cuando un enfoque compartido toma una dirección determi-

nada, a la gente le resulta muy difícil liberarse de su yugo y explorar otras posibilidades que podrían ser más beneficiosas para el conjunto de la sociedad, pero nadie pregunta nada a la mayoría de las personas afectadas por esas decisiones. Al final, todos esos factores crean una tendencia natural que condiciona socialmente la dirección del progreso, siempre a favor de los magnates con poder que definen la perspectiva dominante y en contra de las personas que no tienen voz.

Pensemos en la decisión del Partido Comunista de China sobre la introducción de un sistema de crédito social que recopila datos sobre personas, empresas y agencias del gobierno para supervisar su «honestidad» y el cumplimiento de las normas. Inaugurado en algunas ciudades en 2009, el sistema pretende poner en una lista negra a las personas y las empresas de todo el país cuyas publicaciones en las redes sociales vayan en contra de las ideas del partido. Esta decisión, que condiciona la vida de 1.400 millones de personas, la tomaron un puñado de líderes del partido. Nadie preguntó nada a todas aquellas personas cuya educación, libertad de expresión y asociación, entrada en la función pública, posibilidad de salir de viaje e incluso de acceder a una vivienda y a los servicios públicos iban a verse condicionados desde aquel momento por el sistema.

Y no sólo ocurre en las dictaduras. En 2018, el fundador y CEO de Facebook, Mark Zuckerberg, anunció que el algoritmo de la empresa iba a cambiar para ofrecer a los usuarios «interacciones sociales significativas». Lo que quería decir en realidad era que el algoritmo de la plataforma priorizaría las publicaciones de los usuarios individuales, sobre todo de familiares y amigos, en vez del contenido que crean los medios de comunicación tradicionales o las marcas consolidadas. La principal consecuencia fue un aumento de la desinformación y la polarización política mientras las mentiras y las publicaciones falsas no dejaban de propagarse a toda velocidad entre los usuarios. El cambio no sólo afectó a los 2.500 millones de usuarios que tenía Facebook por aquel entonces: miles de millones de personas que no estaban en la plataforma también se vieron perjudicadas por las consecuencias políticas de aquella explosión de desinformación. Las personas que tomaron la decisión fueron el propio Mark Zuckerberg, la directora ejecutiva de la empresa, Sheryl Sandberg, y un grupo muy reducido de ejecutivos e ingenieros de alto nivel. Nadie preguntó nada a los usuarios de Facebook ni a la ciudadanía de las democracias afectadas.

¿Qué fue lo que dio el espaldarazo definitivo a las decisiones del Partido Comunista de China y de Facebook? En ninguno de los dos casos las decisiones venían dictadas por la propia naturaleza de la ciencia o la

tecnología ni representaban el siguiente paso lógico en la inexorable evolución del progreso. En ambos casos puede intuirse el desastroso papel de los intereses particulares: aplastar a la oposición y aumentar los ingresos por publicidad. También resultó decisivo el enfoque de sus líderes sobre la forma de organizar una comunidad y los factores que debían priorizarse. Pero aún fue más importante la manera de utilizar la tecnología para controlar: en el caso chino, las opiniones políticas de la población; en Facebook, los datos de la gente y sus actividades sociales.

Éste es el concepto fundamental que, con la ventaja que hoy nos conceden 275 años de historia humana, H. G. Wells comprendió a la perfección y Francis Bacon no fue capaz de vislumbrar: la tecnología tiene mucho que ver con el control y no sólo sobre las fuerzas de la naturaleza, sino, en muchos casos, sobre los seres humanos. Lo que ocurre no es tan simple como decir que los cambios tecnológicos acaban beneficiando más a unas personas que a otras. Es mucho más importante tener en cuenta que las distintas formas de organizar la producción enriquecen y empoderan a ciertos individuos mientras que otros pierden cualquier influencia.

Estas reflexiones tienen la misma relevancia si analizamos la dirección de la innovación en otros contextos. En muchos casos, los propietarios y directivos de las empresas desean automatizar o aumentar la vigilancia porque así pueden reforzar su control sobre el proceso de producción, reducir los costes salariales y restarle poder a la mano de obra. Este deseo se traduce entonces en un aumento de los incentivos para concentrar la innovación en la automatización y la vigilancia, incluso cuando desarrollar otras tecnologías más respetuosas con los trabajadores podría incrementar aún más la producción y preparar el terreno para lograr una prosperidad compartida.

En esta situación, no es extraño que la sociedad se deje seducir por ciertas ideas que favorecen a las personas con más poder y permiten que los líderes económicos y tecnológicos puedan seguir adelante con los planes que elevan su fortuna, poder político o posición social. Esas élites son capaces de convencerse incluso de que lo que es bueno para ellas también lo es para el interés general. También pueden llegar a creer que el sufrimiento derivado de su virtuoso camino es el precio que hay que pagar por el progreso, sobre todo cuando las personas que se llevan la peor parte no pueden alzar la voz. Cuando, según este esquema, las élites siguen la inspiración de una perspectiva tan egoísta, llegan a negar incluso que haya caminos diferentes que tengan otras posibles consecuencias. Pueden entrar incluso en cólera cuando alguien les señala que hay alternativas.

¿No existe algún remedio contra esas desastrosas ideas que se imponen a la gente sin su consentimiento? ¿No hay ninguna barrera contra el sesgo social de la tecnología? ¿Estamos atrapados en un ciclo interminable en el que una visión arrogante da paso a la siguiente mientras dan forma a nuestro futuro y se ignoran los posibles daños?

No. Queda esperanza, porque la historia también nos ha enseñado que puede existir un enfoque más inclusivo, que escucha a un conjunto más amplio de voces y reconoce las consecuencias negativas sobre el resto de la población. Alcanzar la prosperidad compartida es mucho más probable cuando los poderes compensatorios exigen responsabilidades a los emprendedores y líderes tecnológicos y redirigen la innovación y los métodos de producción hacia un camino más respetuoso con los trabajadores.

La visión inclusiva no elude algunas de las cuestiones más espinosas, como por ejemplo si los beneficios que obtienen unos pocos justifican los costes que pagan muchos otros, pero sí garantiza que las decisiones que afectan a la sociedad comprenden todas sus posibles consecuencias sin silenciar a quienes no salen ganando.

Que acabemos condicionados por una perspectiva parcial y egoísta o por algo mucho más inclusivo también es una decisión. El resultado depende de la existencia de poderes compensatorios y de si las personas alejadas de los centros de poder son capaces de organizarse para hacer oír su voz. Si no queremos acabar atrapados en la visión de una élite muy poderosa, debemos encontrar la forma de contrarrestar su influencia por otros medios y resistirnos a su egoísmo aplicando una perspectiva más inclusiva. Por desgracia, en la era de la inteligencia artificial, cada vez es más difícil.

Fuego, esta vez, sí

El fuego cambió por completo la vida de los primeros seres humanos. En Swartkrans, una cueva de Sudáfrica, los estratos más antiguos han revelado la presencia de huesos de homínidos devorados por depredadores, como osos o grandes felinos. Para los depredadores que ocupaban el vértice de la pirámide, los seres humanos debían de ser una presa fácil. Las zonas oscuras de las cuevas eran lugares particularmente peligrosos que nuestros antepasados debían evitar. Pero, entonces, en esa cueva de Sudáfrica aparecen los primeros indicios de fuego: una capa de carbón de un millón de años de antigüedad. El resultado es que los re-

gistros arqueológicos revelan un cambio radical: a partir de ese momento, la mayoría de los huesos encontrados corresponden a animales no humanos. El control del fuego dio a los homínidos la capacidad de ocupar y conservar las cuevas y de ofrecer al resto de los depredadores una ración de su propia medicina.

No hay otra tecnología en los últimos diez mil años que pueda atribuirse un impacto tan trascendental en lo que hacemos y en lo que somos. Sin embargo, ahora existe otra posible candidata, al menos si hacemos caso a sus defensores: la inteligencia artificial (IA). El CEO de Google, Sundar Pichai, era muy explícito cuando decía que «la IA es probablemente lo más importante en que la humanidad haya trabajado jamás. La veo como algo más profundo que la electricidad o el fuego».

«IA» es el nombre asignado a la rama de la informática que desarrolla máquinas «inteligentes», lo cual se traduce en unos dispositivos y algoritmos (instrucciones para resolver problemas) capaces de exhibir habilidades de alto nivel. Las máquinas inteligentes modernas realizan tareas que muchos hubieran considerado imposibles hace un par de décadas. Entre algunos ejemplos, destacan el software de reconocimiento facial, los motores de búsqueda que adivinan lo que quieres encontrar y los sistemas de recomendación que te conectan con esos productos que seguramente vas a disfrutar o, como mínimo, comprar. Muchos sistemas utilizan ya alguna versión del procesamiento del lenguaje natural para conectar los ordenadores con el habla humana o las instrucciones escritas. Siri de Apple o el buscador de Google son ejemplos de sistemas basados en IA que se utilizan a diario en todo el mundo.

Los entusiastas de la IA también alardean de logros impresionantes. Los programas de IA son capaces de reconocer miles de objetos e imágenes diferentes y de ofrecer una traducción básica en más de cien idiomas. Ayudan a detectar el cáncer. En ciertos casos, pueden invertir mejor que los profesionales con más experiencia. También pueden ayudar a abogados y pasantes a revisar miles de documentos para encontrar los precedentes más relevantes de un proceso judicial. Pueden convertir las instrucciones en lenguaje natural en un código informático. Incluso pueden componer música que recuerda a Johann Sebastian Bach con un aire más siniestro y escribir artículos periodísticos (bastante aburridos).

En 2016, la empresa de IA DeepMind lanzó AlphaGo, una aplicación que derrotó a uno de los dos mejores jugadores de Go del mundo. El programa de ajedrez AlphaZero, capaz de vencer a cualquier maestro, apareció un año más tarde. Es importante destacar que se trataba

de un programa autodidacta y que sólo nueve horas después de jugar contra sí mismo alcanzó el nivel de un superhumano.

Con estas victorias en su haber, la idea de que la inteligencia artificial condicionará cualquier aspecto de nuestra vida —siempre para mejor— ya se ha convertido en un lugar común. Conseguirá que la humanidad sea mucho más próspera, sana y capaz de alcanzar objetivos muy loables. Como reza el subtítulo de un reciente libro sobre el tema: «La inteligencia artificial lo cambiará todo». O como Kai-Fu Lee, expresidente de Google China, dijo en cierta ocasión: «La inteligencia artificial (IA) podría ser la tecnología más transformadora en la historia de la humanidad».

Pero ¿qué ocurre si nos encontramos con una mosca en la sopa? ¿Qué pasa si, a fin de cuentas, la IA destruye el mercado laboral en el que la mayoría nos ganamos la vida y amplía aún más la desigualdad en los salarios y trabajos? ¿Qué ocurre si su principal consecuencia no es un aumento de la productividad, sino una redistribución del poder y de la prosperidad en detrimento de la ciudadanía y a favor de los individuos que controlan los datos y toman las decisiones empresariales importantes? ¿Qué pasa si, al avanzar por este camino, la IA empobrece a los miles de millones de personas que viven en países en vías de desarrollo? ¿Qué ocurre si refuerza los prejuicios existentes, como, por ejemplo, los que inciden en el color de la piel? ¿Y si acaba destruyendo las instituciones democráticas?

Las pruebas que señalan la legitimidad de estas preocupaciones se acumulan. La IA parece seguir una trayectoria que multiplicará la desigualdad no sólo en los países industrializados, sino en cualquier rincón del mundo. Con la fuerza que le otorga la gigantesca recopilación de datos que llevan a cabo las empresas tecnológicas y los gobiernos autoritarios, la IA está asfixiando las democracias y reforzando las autocracias. Como veremos en los capítulos 9 y 10, está afectando profundamente a nuestra economía a pesar de que, desde su orientación actual, apenas hace nada por mejorar nuestra capacidad productiva. Al fin y al cabo, el reciente entusiasmo por la IA sólo parece recrudecer el optimismo anterior por la tecnología, al margen de que se centre en la automatización, la vigilancia y la desaparición del poder que ostenta la ciudadanía, que ya es omnipresente en el mundo digital.

Sin embargo, parece que la mayoría de los líderes tecnológicos no se toman demasiado en serio estas cuestiones. Una y otra vez nos repiten que la IA mejorará las cosas. Si causa alguna disrupción, los problemas tendrán una duración limitada, serán inevitables y se podrán corregir

con facilidad. Si crea nuevos perdedores, la solución pasa por más IA. Por ejemplo, el cofundador de DeepMind, Demis Hassabis, no sólo cree que la IA «va a ser la tecnología más importante que jamás se haya inventado», sino que también está convencido de que «al ampliar nuestra capacidad de preguntarnos cómo y por qué, la IA hará avanzar las fronteras del conocimiento y abrirá nuevos caminos para el descubrimiento científico que mejorarán la vida de miles de millones de personas».

Y no es el único. Muchos expertos están haciendo declaraciones parecidas. Como Robin Li, cofundador del buscador Baidu e inversor en otras empresas punteras dedicadas a la IA, que afirma que «la revolución de la inteligencia es una revolución benigna en la producción y el estilo de vida, así como también una revolución en nuestra forma de pensar».

Muchos van todavía más lejos. Ray Kurzweil, conocido inventor, escritor y emprendedor, está convencido de que las tecnologías asociadas a la IA van camino de llegar a la «superinteligencia» o la «singularidad», lo que significa que podríamos alcanzar una prosperidad ilimitada y hacer realidad todos nuestros objetivos materiales... y quizá también unos cuantos no materiales. Cree que los programas basados en la IA superarán las capacidades humanas por un margen tan amplio que el propio software desarrollará nuevas capacidades sobrenaturales o, si nos ponemos a fantasear, se fusionará con la gente de carne y hueso para crear una especie de superhumanos.

A decir verdad, algunos líderes tecnológicos no están tan entusiasmados. Multimillonarios como Bill Gates o Elon Musk han expresado su inquietud por la posible aparición de una superinteligencia mal orientada, incluso maligna, y por las consecuencias para el futuro de la humanidad que tendría el desarrollo de una IA descontrolada. Sin embargo, estos dos antiguos poseedores del título «la persona más rica del mundo» coinciden con Hassabis, Li, Kurzweil y muchos otros en una misma cuestión: casi toda la tecnología ha venido para hacer el bien y podemos y debemos confiar en ella, sobre todo en la digital, para resolver los problemas de la humanidad. Según Hassabis, «o necesitamos una mejora exponencial del comportamiento humano —menos egoísta, menos cortoplacista, más colaborativo, más generoso— o necesitamos una mejora exponencial de la tecnología».

Estos visionarios no se preguntan si el cambio tecnológico siempre supone un progreso. Dan por hecho que la tecnología es la respuesta a nuestros problemas sociales. No tenemos que preocuparnos demasiado por los miles de millones de personas que quedarán marginadas en un

primer momento porque en poco tiempo también se verán beneficiadas. Tenemos que seguir avanzando en nombre del progreso. En palabras de Reid Hoffman, cofundador de LinkedIn: «¿Podríamos tener veinte años malos? Por supuesto. Pero si trabajas pensando en el progreso, tu futuro será mejor que tu presente».

Esta fe en el poder benefactor de la tecnología no es nueva, como hemos podido ver en el prólogo. Como Francis Bacon y la historia del fuego, solemos ver la tecnología como un medio que nos permite devolverle la pelota a la naturaleza. En vez de conformarnos con ser la presa indefensa, gracias al fuego nos convertimos en el depredador más devastador del planeta. También vemos muchas otras tecnologías con las mismas gafas: conquistamos las grandes distancias gracias a la rueda; la oscuridad, con la electricidad y las enfermedades, con la medicina.

Contra estas afirmaciones, no deberíamos asumir que el camino elegido beneficiará a todo el mundo, porque el tren de la productividad suele avanzar muy despacio y nunca se pone en marcha de manera automática. Lo que estamos viendo en la actualidad no es un progreso inexorable hacia un bien común, sino la manifestación de una influyente visión compartida entre los líderes tecnológicos con más poder. Esta visión se centra en la automatización, la vigilancia y la recopilación de datos a escala masiva, lo que socava la prosperidad compartida y debilita las democracias. No es ninguna coincidencia que también multiplique la riqueza y el poder de esa élite tan reducida, a expensas de la mayoría de la gente normal.

Esta dinámica ya ha alumbrado una oligarquía con una nueva visión: una camarilla de líderes tecnológicos con orígenes similares, una visión del mundo parecida, unas pasiones comunes y, por desgracia, unos ángulos muertos casi idénticos. Es una oligarquía, porque se trata de un pequeño grupo con una mentalidad compartida que monopoliza el poder social y desprecia sus efectos perjudiciales sobre las personas sin voz ni poder. La influencia de este grupo no proviene de tanques y misiles, sino de su acceso a los pasillos del poder y su influencia sobre la opinión pública.

Esta oligarquía resulta tan convincente porque disfruta de un gran éxito económico. También cuenta con el respaldo de una narrativa muy sólida sobre unas nuevas tecnologías que van a llevarnos a la abundancia y al control de la naturaleza, y en concreto sobre una inteligencia artificial cuyas capacidades evolucionan a un ritmo exponencial. La oligarquía tiene carisma, con ese estilo un poco «rarity». Y aún más importante, estos oligarcas modernos han seducido a los influyentes guardianes de la opinión pública: periodistas, líderes empresariales, políticos, académicos y todo tipo de intelectuales. Esta oligarquía de la visión siempre

está invitada a la fiesta y siempre tiene un micrófono cerca cuando se plantean debates importantes.

Controlar a esta oligarquía moderna es fundamental y no sólo porque estemos al borde del precipicio. Ha llegado el momento de actuar porque esa élite sí tiene razón en una cosa: tenemos a nuestra disposición unas herramientas fascinantes y las tecnologías digitales podrían potenciar todo lo que la humanidad es capaz de hacer, pero sólo si conseguimos que esas herramientas trabajen por y para las personas. Y eso no va a ocurrir hasta que cuestionemos la visión del mundo que prevalece entre los actuales dirigentes tecnológicos. Esa perspectiva se basa en una lectura muy particular —y completamente errónea— de la historia, con todo lo que implica sobre la influencia de la tecnología en las personas. Así pues, vamos a empezar con una revaluación de esa historia.

El plan para el resto del libro

En los capítulos siguientes, desarrollamos las ideas que hemos presentado en las páginas anteriores y reinterpretamos los acontecimientos económicos y sociales del último milenio como el resultado de una lucha por el control del progreso y la dirección de la tecnología; revelamos quién ha ganado, quién ha perdido y los porqués. Como nuestro objeto de estudio son las tecnologías, gran parte de esta exposición se centra en las regiones del mundo donde han tenido lugar los cambios tecnológicos más importantes y significativos, es decir, Europa Occidental y China en la agricultura, Gran Bretaña y Estados Unidos en la Revolución Industrial y, por último, China y Estados Unidos en el caso de las innovaciones tecnológicas. Por el camino también destacamos que, en algunos casos, se han tomado decisiones muy distintas en países diferentes y describimos las consecuencias para el resto del mundo de las tecnologías diseñadas por las economías avanzadas a medida que iban extendiéndose por todo el planeta, algunas veces de forma voluntaria y otras por la fuerza.

El capítulo 2 («Visión en canal») ofrece un ejemplo histórico de cómo una visión acertada nos acaba llevando por el mal camino. El éxito de los ingenieros franceses que construyeron el canal de Suez contrasta diametralmente con su espectacular fracaso al tratar de aplicar las mismas ideas en Panamá. Ferdinand de Lesseps convenció a miles de inversores e ingenieros de un plan imposible para construir un canal

en Panamá al nivel del mar que tendría como resultado la muerte de más de veinte mil personas y la ruina económica de muchas más. Es toda una advertencia para cualquiera que quiera escribir una historia de la tecnología: los grandes desastres suelen tener su origen en una visión muy poderosa, que a su vez se basa en los éxitos del pasado.

El capítulo 3 («Poder de persuasión») destaca el papel esencial de la persuasión en la toma de decisiones trascendentales sobre la sociedad y la tecnología. Explicamos que el poder de persuasión está muy arraigado en las instituciones políticas y en su capacidad para elaborar la hoja de ruta y destacamos que la acción de los poderes compensatorios y una mayor pluralidad de voces podrían poner freno a los excesos de soberbia y a las visiones egoístas.

El capítulo 4 («El cultivo de la miseria») aplica las ideas básicas de nuestro marco teórico a la evolución de las tecnologías agrícolas desde los inicios de la vida sedentaria en el Neolítico hasta los grandes cambios en la distribución de la tierra y las técnicas de producción durante la Edad Media y los primeros tiempos de la Edad Moderna. En estos episodios tan importantes, no hemos encontrado pruebas de la presencia automática de un tren de la productividad. Las grandes transiciones agrícolas solían enriquecer y empoderar a una élite muy reducida mientras generaban muy pocos beneficios para los trabajadores del campo: los campesinos carecían de poder político y social y la tecnología seguía el camino que marcaba la visión de una élite muy reducida.

El capítulo 5 («Una revolución de la gente común») reinterpreta la Revolución Industrial, una de las transiciones económicas más importantes de la historia universal. Aunque se ha escrito largo y tendido sobre la Revolución Industrial, muchas veces se pasa por alto el nacimiento de una visión muy original entre la clase media, la gente dedicada a los negocios y un nuevo grupo de audaces emprendedores. Sus visiones y aspiraciones tenían sus raíces en los cambios institucionales que empezaron a fortalecer a las capas intermedias de la población inglesa de los siglos XVI y XVII en adelante. Es posible que la Revolución Industrial se hiciera realidad gracias a las ambiciones de un nuevo grupo de personas que intentaban mejorar su riqueza y posición social, pero su visión distaba mucho de ser inclusiva. Hablaremos de cómo se produjeron los cambios en las disposiciones políticas y económicas de la época y por qué fueron tan importantes para crear una nueva visión sobre el control de la naturaleza y las personas que podían hacerla realidad.

El capítulo 6 («Las víctimas del progreso») se centra en las consecuencias de esta nueva visión. Describe que la primera fase de la Revo-

lución Industrial empobreció y desposeyó a la mayoría de la población y que este proceso fue el resultado tanto de un sesgo muy evidente a favor de la automatización de la tecnología como de la ausencia de una voz de los trabajadores en las decisiones relacionadas con la fijación de los salarios y la dirección de los nuevos avances. La industrialización no sólo impactó gravemente en su forma de ganarse la vida, sino también en la salud y la autonomía de gran parte de la población. Este escenario tan desolador empezó a cambiar en la segunda mitad del siglo XIX, cuando la ciudadanía empezó a organizarse y forzó un conjunto de reformas económicas y sociales. Los cambios sociales modificaron la dirección de la tecnología e hicieron subir los salarios. Fue sólo una pequeña victoria para la prosperidad compartida, por lo que los países occidentales aún tendrían que recorrer un camino tecnológico e institucional bastante más disputado para poder alcanzar el bien común.

El capítulo 7 («Un camino disputado») repasa que las luchas más encarnizadas sobre la dirección de la tecnología, la fijación de los salarios y, desde una perspectiva más general, las cuestiones políticas, sentaron los cimientos del período de crecimiento económico más espectacular de la historia de Occidente. Durante las tres décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos y muchos otros países industrializados experimentaron un crecimiento económico rápido y generalizado entre la mayoría de los grupos demográficos. Estas tendencias económicas vinieron acompañadas de otros avances sociales, como mejoras en la educación, la atención sanitaria y la esperanza de vida. También explicamos las razones por las que el cambio tecnológico no sólo no automatizó el trabajo, sino que creó además nuevas oportunidades para los trabajadores y que todos estos objetivos eran parte esencial de un marco institucional que sirvió para reforzar los poderes compensatorios.

El capítulo 8 («Víctimas digitales») se centra en nuestra época y empieza explicando cómo es posible que nos hayamos perdido por el camino hasta abandonar el modelo de prosperidad compartida de las primeras décadas de posguerra. En este giro radical de los acontecimientos, resulta fundamental el cambio de dirección impuesto a la tecnología, que se ha alejado de la vía que ofrecía nuevas tareas y oportunidades a los trabajadores para preocuparse únicamente de la automatización y la reducción de los costes laborales. El redireccionamiento tecnológico no era inevitable, sino que fue el resultado de la falta de participación y movilización de la clase trabajadora, los sindicatos y la regulación pública. Unas tendencias sociales que contribuyeron al debilitamiento de la prosperidad compartida.

El capítulo 9 («Una lucha artificial») explica que la visión imperante desde 1980, que nos ha llevado por muy mal camino, también ha definido nuestra concepción de la siguiente etapa de la tecnología digital y la inteligencia artificial y describe además que la IA está ampliando la desigualdad económica. En contraposición a las afirmaciones de muchos líderes tecnológicos, también veremos que las tecnologías basadas en la IA sólo aportan ventajas muy limitadas a la mayoría de las tareas que los seres humanos realizamos en la actualidad. Además, el uso de la IA para monitorizar los centros de trabajo no sólo está disparando la desigualdad, sino que también deja indefensos a los trabajadores. Peor aún, el actual camino de la IA amenaza con revertir décadas de progreso económico en los países en vías de desarrollo, ya que está exportando la automatización a escala global. Pero todo esto no es inevitable. De hecho, este capítulo defiende que la IA, y su énfasis en la inteligencia automatizada, establece una dirección muy concreta para el futuro desarrollo de las tecnologías digitales que tiene un profundo efecto redistributivo: beneficia a muy pocas personas y abandona a las demás. En vez de centrarse tanto en la inteligencia de las máquinas, sería mucho más fructífero luchar por la «utilidad de las máquinas», o sea, cómo lograr que las máquinas sean más útiles a los humanos; por ejemplo, como un complemento a las capacidades del trabajador. También veremos que, cuando en el pasado se ha perseguido este objetivo, la utilidad de las máquinas ha motivado el nacimiento de algunas de las aplicaciones más importantes y productivas de las tecnologías digitales, aunque en la actualidad cada vez estén más en consonancia con la búsqueda de la inteligencia artificial y la automatización.

El capítulo 10 («La democracia se rompe») plantea que los problemas a los que nos enfrentamos podrían agravarse por culpa de la recopilación masiva de datos a través de IA, que ha intensificado la vigilancia sobre la población por parte de gobiernos y empresas. Al mismo tiempo, los modelos de negocio basados en la publicidad alimentada por una IA están propagando la desinformación y reforzando el extremismo. El camino actual de la IA no es bueno ni para la economía ni para la democracia, y estos dos problemas, por desgracia, se retroalimentan entre sí.

El capítulo 11 («La redirección de la tecnología») cierra el libro destacando las distintas medidas con las que se podrían revertir estas tendencias tan perjudiciales. Ofrece un modelo para redirigir el cambio tecnológico basado en el cambio de discurso, la reconstrucción de los poderes compensatorios y el desarrollo de soluciones técnicas, normativas y políticas que aborden aspectos concretos del sesgo social de la tecnología.