



CINCUENTA INNOVACIONES QUE HAN CAMBIADO EL MUNDO

«Cada nuevo libro de Tim Harford es motivo de alegría.»

MALCOLM GLADWELL

Tim Harford

AUTOR DE *EL ECONOMISTA CAMUFLADO*

La fascinante historia de las ideas e inventos que han revolucionado la economía y el mundo.

Imagina que hoy se acabara el mundo y fueras uno de los pocos afortunados supervivientes. Sin móvil. Sin internet. Sin electricidad. Sin gasolina. Hace doce mil años, un invento tan simple como el arado transformó la vida de la humanidad y el curso de la Historia... ¿Qué necesitarías hoy para mantenerte con vida y salvar la civilización?

A través de las fascinantes historias de cincuenta ideas e inventos, el autor de *El economista camuflado* explica cómo la innovación puede cambiar nuestras vidas y alterar el complejo sistema económico global. Algunos inventos, como el iPhone, han proporcionado pingües beneficios a sus creadores mientras otros fueron en sus inicios un fracaso comercial, como el motor diésel. Algunos son palpables, como el hormigón. Otros, como la responsabilidad limitada de una empresa, son invenciones abstractas. Pero todos —del papel a la inteligencia artificial, de la cadena de frío a los seguros, del gramófono a la píldora anticonceptiva— tienen una historia que contar y permiten comprender el mundo en el que vivimos.

Para Andrew Wright

1

El arado

Imaginemos una catástrofe.

El fin de la civilización. Nuestro moderno, complejo e intrincado mundo se acaba. No importa por qué. Quizá es debido a la gripe porcina o a una guerra nuclear, a robots asesinos o a un apocalipsis zombi. Y ahora imaginemos que nosotros —seres afortunados— somos algunos de los pocos supervivientes. No tenemos teléfono. Aunque, de todas formas, ¿a quién llamaríamos? No hay internet. No hay electricidad. No hay combustible.^[1]

Hace cuatro décadas, el historiador de la ciencia James Burke planteó este escenario en su serie de televisión *Connections*, donde hizo una sencilla pregunta: rodeados por las ruinas de la modernidad, sin acceso a la potencia de la tecnología moderna, ¿por dónde empezar? ¿Qué necesitamos para mantenernos a nosotros —y los rescoldos de la civilización— con vida?

Su respuesta fue una máquina simple pero con gran poder transformador.^[2] El arado. Y tiene sentido, porque el arado fue el principio de la civilización. En última instancia, el arado hizo posible la economía moderna. Y, como consecuencia, también hizo posible la vida moderna, con todos sus beneficios y frustraciones: la satisfacción que supone la abundancia y la calidad de los alimentos, la comodidad de una rápida búsqueda en internet, la bendición del agua limpia y potable, la diversión de un videojuego. Pero también la contaminación del aire y el agua, la confabulación

de los estafadores y la pesada rutina de un trabajo tedioso, o de no tener trabajo.

Hace doce mil años, casi todos los humanos eran nómadas que recorrían el mundo cazando y alimentándose de lo que tenían a mano. Pero, en aquel tiempo, el planeta estaba dejando atrás un período glacial: el entorno era cada vez más cálido y seco. Los que habían estado cazando y recorriendo las montañas y los altiplanos vieron cómo las plantas y los animales a su alrededor se iban muriendo. Los animales migraban a los valles de los ríos en busca de agua, y los seres humanos los seguían.^[3] Este cambio ocurrió en muchos lugares en momentos diferentes: hace más de once mil años en Eurasia occidental, hace casi diez mil en India y China, y más de ocho mil en Mesoamérica y los Andes. Al final, acabó extendiéndose a casi todas partes.^[4]

Estos valles, fértiles pero limitados geográficamente, cambiaron la forma en que los humanos conseguían la comida que necesitaban: vagando en su busca se obtenía una menor recompensa que cultivando las plantas del lugar. Esto significaba revolver la superficie del suelo para extraer los nutrientes y que la humedad penetrara la tierra, lejos de la luz del sol abrasador. Al principio, lo hicieron con palos afilados que hundían con sus manos, pero pronto adoptaron un sencillo arado que arrastraban un par de bueyes. Funcionaba extraordinariamente bien.

La agricultura comenzó en serio. Ya no era la alternativa desesperada a una vida nómada en vías de extinción, sino una fuente de prosperidad real. Cuando la agricultura arraigó —hace dos mil años en la Roma imperial, novecientos años en la China de la dinastía Song—, los agricultores fueron cinco o seis veces más productivos que los cazadores-recolectores que los habían precedido.^[5]

Reflexionemos sobre lo siguiente: es posible que una quinta parte de la población produzca suficiente comida para alimentar al resto. ¿Qué hacen los cuatro quintos res-

tantes? Pues bien, tienen la libertad de especializarse en otras tareas: hornear pan, cocer ladrillos, talar árboles, construir viviendas, extraer minerales, fundir metal, hacer carreteras. En otras palabras, construir ciudades, crear una civilización.^[6]

No obstante, existe una paradoja: más abundancia puede conllevar más competencia. Si las personas normales y corrientes solo logran subsistir, los poderosos no pueden quitarles demasiado, no al menos si pretenden volver y desvalijarlas de nuevo en la siguiente cosecha. Pero, cuanto más puedan producir las personas normales y corrientes, más les podrán confiscar los poderosos. La abundancia de la agricultura crea gobernantes y gobernados, amos y sirvientes: una desigualdad en la riqueza que era desconocida para las sociedades de cazadores-recolectores. Permite que aparezcan reyes y soldados, burócratas y sacerdotes, ya sea para organizar la sociedad con inteligencia o para vivir de forma ociosa del trabajo de los demás. Las primeras sociedades de agricultores podían ser increíblemente desiguales. El Imperio romano, por ejemplo, parece que llegó al borde de los límites biológicos de la desigualdad: si los ricos se hubieran apropiado de un poco más de recursos del imperio, la mayoría de los demás ciudadanos habrían muerto de hambre.^[7]

Sin embargo, el arado hizo algo más que apuntalar la creación de la civilización, con todos sus beneficios y desigualdades: los diferentes tipos de arado llevaron al surgimiento de diferentes tipos de civilización.

Los primeros y simples arados que se usaron en Oriente Medio cumplieron muy bien su función durante unos miles de años. Luego, llegaron al Mediterráneo occidental, donde se convirtieron en herramientas ideales para cultivar una tierra seca y llena de grava. Pero, después, se desarrolló una herramienta muy diferente el arado de vertedera, primero en China, hace más de dos mil años, y mucho más tarde en Europa. El arado de vertedera surca el suelo for-

mando un rizo largo y grueso y volteando la tierra.^[8] En tierra seca, es una acción contraproducente porque expone al sol la preciada humedad. Pero, en las tierras húmedas y fértiles del norte de Europa, el arado de vertedera era claramente superior, pues mejoraba el drenaje y cortaba las raíces profundas de las malas hierbas, de manera que ya no eran competencia para sus cosechas, sino abono.

El desarrollo del arado de vertedera cambió por completo la distribución de las tierras fértiles en Europa. Las poblaciones del norte, que padecían unas condiciones muy duras para la agricultura, vieron cómo las tierras mejores y más productivas ya no estaban en el sur. Hace unos mil años, gracias a esta prosperidad que trajo el nuevo arado, comenzaron a aparecer y crecer nuevas ciudades, donde se desarrolló una estructura social diferente de las ciudades mediterráneas. El arado de tierra seca solo necesitaba un par de animales para tirar de él, y funcionaba a la perfección entrecruzando los surcos en campos cuadrados y simples. Todo esto generó que la agricultura fuera una práctica individual: un agricultor podía vivir por sí mismo con su arado, su buey y su parcela de tierra. Pero el arado de vertedera para el suelo húmedo y arcilloso requería un conjunto de ocho bueyes —o, mejor, caballos—, y... ¿quién poseía tal riqueza? Era especialmente eficiente en franjas de tierra largas y estrechas, a menudo a pocos metros de la franja de tierra de otro agricultor. A consecuencia de esto, la agricultura se convirtió en una práctica comunitaria: los individuos debían compartir el arado y los animales de tiro y resolver sus desacuerdos. Se congregaron en pueblos. El arado de vertedera dio pie a que se estableciera el sistema feudal en el norte de Europa.^[9]

El arado también reconfiguró la vida familiar. Era un instrumento pesado, por lo que se consideró que arar era cosa de hombres. Pero el trigo y el arroz exigían más preparación que los frutos secos o las bayas, de modo que las mujeres se quedaban cada vez más tiempo en el hogar para

preparar la comida. Un estudio sobre esqueletos sirios de hace nueve mil años reveló que las mujeres padecían de artritis en las rodillas y los pies, al parecer porque debían revolver y moler el grano arrodilladas.^[10] Y, dado que las mujeres ya no debían llevar a sus bebés de un lugar para otro cuando iban en busca de comida, los embarazos fueron más frecuentes.^[11]

Es posible que este cambio que generó el arado, de las sociedades de cazadores-recolectores a las de agricultores, también modificara la política sexual. La tierra que poseemos es un activo que podemos legar a nuestros hijos. Y, si hemos nacido hombre, empezaremos a preocuparnos cada vez más de que realmente sean nuestros hijos: a fin de cuentas, nuestra mujer se pasa todo el día en casa mientras nosotros estamos en el campo. ¿Es verdad que solo está moliendo grano? Así que una teoría —especulativa pero interesante— es que el arado incrementó el control de los hombres sobre la actividad sexual de las mujeres. Si de veras fue este un efecto del arado, ha tardado mucho en desaparecer.^[12]

El arado, por lo tanto, hizo mucho más que aumentar el rendimiento de las cosechas. Lo cambió todo, e incluso llevó a que algunos se hayan preguntado si, al fin y al cabo, su invención fue una buena idea. No es que no funcione — fue una idea brillante—, sino que, además de ser una pieza fundamental de la civilización, parece que preparó el terreno para la aparición de la misoginia y la tiranía. Las pruebas arqueológicas también sugieren que la salud de los primeros agricultores fue bastante peor que la de los cazadores-recolectores, sus ancestros inmediatos. Con una dieta basada en arroz y trigo, nuestros antepasados sufrieron carencia de vitaminas, hierro y proteínas. Cuando, hace diez mil años, la sociedad de cazadores-recolectores se convirtió en agrícola, la altura media de hombres y mujeres menguó cerca de quince centímetros, y se conservan muchas prue-

bas de parásitos, enfermedades y malnutrición infantil. Jared Diamond, autor de *Armas, gérmenes y acero*, considera que la adopción de la agricultura fue «el peor error de la historia de la raza humana».

Nos podemos preguntar, entonces, por qué la agricultura se propagó tan deprisa. Ya hemos visto la respuesta: el excedente de comida permitió que las poblaciones crecieran y se crearan sociedades con especialistas: constructores, sacerdotes y artesanos, pero también soldados. Los ejércitos —aunque estuvieran compuestos por tropas raquílicas— fueron lo bastante poderosos como para expulsar a todas las tribus de cazadores-recolectores, excepto a aquellas que se encontraban en las tierras más marginales. Incluso allí, las pocas tribus nómadas que aún hoy subsisten siguen una dieta relativamente saludable, con una gran variedad de frutos secos, bayas y animales. A un bosquimano del Kalahari le preguntaron por qué su tribu no había imitado a sus vecinos y había adoptado el arado a lo que contestó: «¿Por qué deberíamos hacerlo, si hay tantos frutos de mongongo en el mundo?».[13]

Así que eso dice unos de los pocos supervivientes del fin de la civilización. ¿Reinventaríamos el arado y comenzaríamos todo de nuevo? ¿O deberíamos contentarnos con los frutos de mongongo?

Introducción

Tal vez los bosquimanos de Kalahari no quieran adoptar el arado, pero la civilización moderna les ofrece otras oportunidades potencialmente lucrativas: 100 mililitros de aceite de mongongo prensado en frío se venden actualmente por 27,66 euros en evitamins.com, cortesía de la empresa Shea Terra Organics.^[1] Al parecer, es muy bueno para el cabello.

El aceite del fruto del mongongo es uno más de los aproximadamente diez mil millones de productos y servicios que, a día de hoy, se ofrecen en los centros económicos más importantes del mundo.^[2] El sistema económico global que brinda estos productos es vasto y de una complejidad imposible. Conecta a casi cada persona de una población de 7.500 millones en todo el planeta. Proporciona un lujo extraordinario a cientos de millones de ellas, pero también deja de lado a otros cientos de millones, lleva al límite el ecosistema de la Tierra y —como nos recordó el crac de 2008— tiene la alarmante costumbre de caer en crisis de vez en cuando. Nadie está al cargo de este sistema. De hecho, ningún individuo podría esperar nunca hacerse una idea de poco más que de una fracción de lo que ocurre.

¿Cómo podemos entender este desconcertante sistema del que dependen nuestras vidas?

Uno de estos diez mil millones de productos, este libro, intenta responder a esta pregunta. Prestémosle atención. (Si estamos escuchando el audiolibro o leyendo en una ta-

bleta, deberemos retrotraernos al recuerdo de cómo se siente un libro en nuestras manos.) Recorramos con los dedos la superficie del papel. ¿No es increíble? Es flexible, para que se pueda coser en forma de libro y podamos pasar las páginas sin necesidad de una bisagra elaborada. Es fuerte, para que se pueda convertir en finas hojas. Y, no menos importante, es lo bastante barato como para que pueda servir en muchos otros usos que serán más efímeros que este objeto: para empaquetar, para hacer diarios que caducarán en pocas horas, para limpiar...; bueno, para limpiar lo que queramos.

El papel es un material increíble, a pesar de ser un producto de usar y tirar; de hecho, es un material increíble, en parte, *porque* es de usar y tirar. Pero en una copia física de este libro hay algo más que papel.

Si observamos la contraportada, veremos un código de barras, quizá más de uno. Este es un sistema para escribir un número que pueda leer con facilidad un ordenador, y el código de este libro es diferente al de cualquier otro que se haya escrito. Otros códigos de barras diferencian una Coca-Cola de una lejía industrial, de un paraguas y de un disco duro portátil. Estos códigos son algo más que una ventaja cuando hay que cobrar un producto. Su desarrollo ha reconfigurado la economía mundial, ha cambiado el lugar donde se fabrican los productos y dónde podemos comprarlos. Y, aun así, suele pasar desapercibido.

En este libro también encontramos un aviso de *copyright* que nos informa de los derechos de autor. Nos dice que, aunque este libro te pertenece a ti, las palabras me pertenecen a mí. Pero ¿qué significa esto? Es el resultado de una metainvención, de una invención sobre invenciones: un concepto llamado «propiedad intelectual». Un concepto que ha determinado profundamente quién gana dinero en el mundo moderno.

No obstante, en este juego hay todavía una invención aún más fundamental: la escritura misma. La capacidad pa-

ra plasmar nuestras ideas, recuerdos e historias es una piedra angular de nuestra civilización, aunque ahora estamos descubriendo que la escritura se inventó con un objetivo económico, para ayudarnos a coordinar y planificar las idas y venidas de una economía cada vez más sofisticada.

Todas estas invenciones nos cuentan una historia no solo del ingenio humano, sino también de los sistemas invisibles que nos rodean: de las cadenas de suministro global, de la información omnipresente, del dinero y de las ideas y, sí, incluso de la tubería del váter en la que desaparece el papel que tiramos.

Este libro arroja luz sobre los fascinantes detalles de cómo funciona la economía al seleccionar cincuenta inventos determinados, entre ellos el papel, el código de barras, la propiedad intelectual y la escritura. En cada caso descubriremos qué ocurre cuando analizamos de cerca un invento, o cuando tomamos distancia y nos percatamos de conexiones inesperadas. Por el camino, obtendremos las respuestas a algunas preguntas sorprendentes. Por ejemplo:

- ¿Qué tienen que ver Elton John y la promesa de una oficina libre de papeles?
- ¿Qué descubrimiento estadounidense fue prohibido en Japón durante cuatro décadas, y cómo perjudicó las carreras de las mujeres japonesas?
- ¿Por qué los agentes de policía creyeron que debían ejecutar dos veces a un asesino londinense en 1803, y cómo se relaciona esto con los dispositivos electrónicos portátiles?
- ¿Cómo una innovación monetaria destruyó el palacio de Westminster?
- ¿Qué producto se lanzó al mercado en 1976, fracasó de inmediato, pero fue aupado por el premio Nobel de economía Paul Samuelson a la misma altura que el vino, el alfabeto y la rueda?

- ¿Qué tienen en común la presidenta de la Reserva Federal, Janet Yellen, y el gran emperador chino-mongol Kublai Kan?

Algunos de estos cincuenta inventos, como el arado, son absurdamente simples. Otros, como el reloj, se han convertido en objetos sofisticados hasta el asombro. Algunos son palpables, como el cemento. Otros, como la responsabilidad limitada de una empresa, son invenciones abstractas que no podemos tocar de ninguna manera. Otros, como el motor diésel, fueron al principio desastres comerciales. Pero todos tienen una historia que contar y que nos ayudará a comprender los milagros diarios que nos rodean, milagros que a veces encarnan los objetos en apariencia más corrientes. Algunas de estas historias se centran en fuerzas económicas vastas e impersonales; otras son relatos del genio o la tragedia de los seres humanos.

Este libro no trata de identificar los cincuenta inventos más significativos económicamente. No es una lista en forma de libro con una enumeración de las invenciones más importantes. De hecho, algunas que serían perfectas candidatas no aparecen aquí: la imprenta, la hiladora Jenny, el motor de vapor, el avión o el ordenador.

¿Qué justifica estas omisiones? Tan solo que hay otras historias que contar: por ejemplo, el intento de desarrollar un «rayo mortífero» que, en cambio, llevó a descubrir el radar, un dispositivo esencial para que los viajes aéreos sean seguros. O la invención que llegó a Alemania poco antes de que Gutenberg inventara la imprenta, y sin la que la impresión sería factible en lo técnico pero desastrosa en lo económico. (Lo has adivinado: el papel.)

No pretendo dejar de lado a los ordenadores, sino que los comprendamos mejor. Pero esto significa fijarse en un conjunto de inventos que lograron que sean las herramientas para todo tipo de tareas que son hoy en día: el compilador de Grace Hopper, que hizo que la comunicación entre

ordenadores y humanos fuera mucho más fácil; la criptografía asimétrica, que garantiza la seguridad en el comercio electrónico; y el algoritmo de búsqueda de Google, que logra que la World Wide Web sea inteligible.

A medida que investigaba estas historias, algunas cuestiones resurgían una y otra vez. El arado ilustra muchas de ellas: por ejemplo, la manera en que las nuevas ideas modifican el equilibrio del poder económico, creando a la vez ganadores y perdedores; cómo los cambios en la economía pueden tener efectos inesperados en nuestra forma de vida, como transformar las relaciones entre hombres y mujeres; y cómo un invento como el arado abre la puerta a nuevas invenciones, como la escritura, los derechos de propiedad, los fertilizantes químicos y muchas otras.

Así que he intercalado entre las diversas historias unos interludios para reflexionar sobre estas cuestiones comunes. Y, cuando hayamos terminado el libro, podremos aunar todas estas lecciones para preguntarnos cómo deberíamos pensar en la innovación hoy en día. ¿Cuál es la mejor manera de alentar nuevas ideas? ¿Cómo podemos pensar con claridad sobre qué efectos pueden tener estas ideas, y actuar con previsión para maximizar los beneficios y mitigar los perjuicios?

Es demasiado fácil quedarnos con una visión superficial de los inventos: la de verlos tan solo como la solución a un problema. Los inventos curan el cáncer. Nos llevan a nuestro destino en vacaciones mucho más rápido. Son divertidos. Generan dinero. Y, por descontado, es verdad que los inventos tienen éxito porque resuelven un problema que alguien, en algún lugar, quiere resolver. El arado tuvo éxito porque ayudó a los agricultores a producir más comida con menos esfuerzo.

Sin embargo, no deberíamos caer en la trampa de pensar que los inventos no son más que soluciones. Son mucho más que eso. Configuran nuestra vida de manera imprede-

cible y, a pesar de que resuelven un problema para alguien, a menudo crean un problema para otra persona.

Que estos cincuenta inventos configuraran nuestra economía no se debió solo a que nos ayudaran a producir más y producir más barato. Cada uno de ellos afectó a una compleja red de conexiones económicas. A veces nos complicaron la vida; otras, rompieron viejos límites; y, en ocasiones, crearon patrones completamente nuevos.