

PRIMERA PARTE

# **LA REVOLUCIÓN**



# 1

## La revolución de la inventiva

Mi abuelo materno, Fred Hauser, emigró desde Berna, Suiza, a Los Ángeles en 1926. Tenía formación de obrero mecánico y, quizás inevitablemente dado que era suizo y mecánico, en él había también algo de relojero. Afortunadamente, en aquella época el joven Hollywood tenía algo de industria relojera con sus cámaras mecánicas, sus sistemas de proyección y la nueva tecnología de cintas magnéticas de audio. Hauser encontró trabajo en los estudios Metro-Goldwyn-Mayer como técnico de grabación, se casó, tuvo una hija (mi madre) y se instaló en un chalé de estilo mediterráneo en una tranquila calle de Westwood en la que cada casa tenía un exuberante césped en la parte delantera y un garaje en la trasera.

Pero Hauser era algo más que un ingeniero a sueldo. Por las noches era también un inventor. Soñaba máquinas, dibujaba esquemas y luego hacía dibujos técnicos y construía prototipos. Convirtió su garaje en un taller y gradualmente lo fue equipando con maquinaria para la creación: una perforadora, una sierra de cinta, una sierra caladora, una pulidora y, lo más importante de todo, un enorme torno para metal, un instrumento maravilloso que, en manos de un ope-

rario experto, convierte bloques de acero o aluminio en esculturas mecanizadas de precisión que van desde árboles de levas a válvulas.

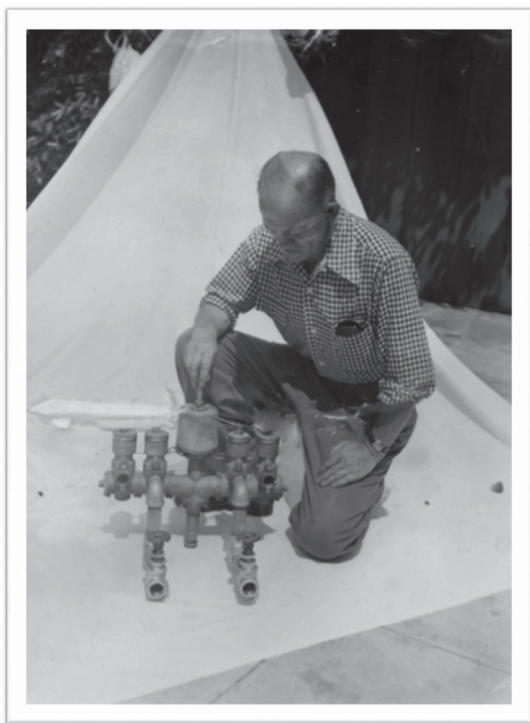
Al principio, sus inventos se inspiraban en su trabajo cotidiano y estaban relacionados con diferentes tipos de mecanismos para arrastre de cintas. Pero, con el tiempo, su atención se trasladó al césped de la entrada. El cálido sol de California y la manía local por tener un césped perfecto habían creado un floreciente negocio de sistemas de aspersión y, al tiempo que crecía la prosperidad de la región, los jardines fueron abiertos en canal para instalar sistemas de irrigación. Los orgullosos propietarios llegaban del trabajo, abrían las válvulas y admiraban el embrujo de rotores propulsados por agua, pulverizadores de salida variable y cabezas de aspersores de impacto esparciendo lindamente el agua en sus céspedes. Era impresionante, salvo por el hecho de que todos requerían intervención manual, aunque sólo fuera para abrir las válvulas al principio. ¿Qué pasaría si pudiesen ser regulados también por algún aparato de relojería?

La respuesta de Hauser fue la patente número 2311108 sobre «Funcionamiento secuencial de válvulas de servicio», presentada en 1943. La patente correspondía a un sistema de riego automático por aspersión que consistía, básicamente, en un reloj eléctrico que abría y cerraba las válvulas de agua. La parte más ingeniosa, de la cual todavía se pueden encontrar rastros en los temporizadores y termostatos de lámpara, era el sistema de programación: la cara del «reloj» está perforada en el borde por anillos de orificios cada cinco minutos. Un pasador colocado en cada orificio dispara un activador eléctrico llamado «solenoides», que abre y cierra la válvula de agua para controlar esa parte del sistema de as-

persión. Cada anillo representa una rama diferente de la red de irrigación. Todos juntos podían encargarse de todo el jardín: el césped delantero, el patio trasero y los caminos de acceso.

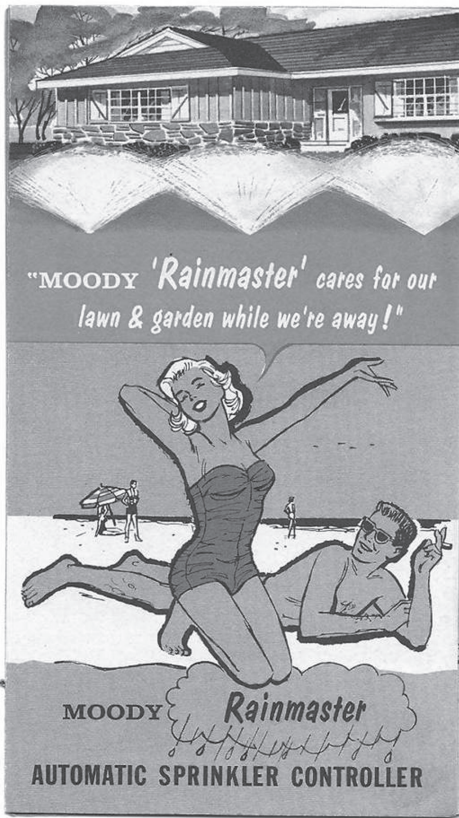
Una vez construido el prototipo y comprobado en su propio jardín, Hauser lo patentó. Con el certificado de patente todavía pendiente buscó la manera de ponerlo en el mercado. Y ahí es donde se pusieron de manifiesto los límites del modelo industrial del siglo xx.

Era difícil cambiar el mundo con sólo una idea. Puedes inventar una ratonera mejor, pero si no puedes fabricar mi-



## MAKERS

lones de ellas el mundo no llamará a tu puerta. Como observó Marx, el poder pertenece a quienes poseen los medios de producción. Mi abuelo pudo inventar un sistema de aspersión automático en su taller, pero no pudo construir una fábrica allí. Para llegar al mercado debía interesar a un fabricante para que comprase la licencia de su invento. Y eso no sólo es difícil, sino que requiere que el inventor pierda el control de su invento. Los dueños de los medios de producción deciden lo que se produce.



Al final mi abuelo tuvo suerte... hasta cierto punto. El sur de California era el centro de la nueva industria de irrigación para el hogar y, tras muchas vueltas, una empresa llamada Moody accedió a adquirir la patente del sistema de aspersión automático. En 1950 salió al mercado como el Moody Rainmaster con la promesa de liberar a los propietarios de casas para que pudiesen pasar el fin de semana en la playa mientras sus jardines se regaban solos. Se vendió bien, y fue seguido de diseños cada vez más sofisticados por los cuales a mi abuelo le pagaban derechos de patente hasta que la última de sus patentes de riegos automáticos expiró en la década de 1970.

Fue una historia de éxito entre mil; la mayor parte de los inventores se matan a trabajar en sus talleres y no salen nunca al mercado. Sin embargo, a pesar de sus no menos de veintiséis patentes más en otros artilugios, no volvió a tener un éxito comercial. Cuando murió, en 1988, calculé que en total habría ganado sólo unos pocos cientos de miles de dólares en derechos de patente. Recuerdo haberle acompañado de niño en los años setenta a visitar Hydro-Rain, la empresa que más tarde compró Moody, para ver cómo fabricaban su último modelo de riego por aspersión. Le trataron de «señor Hauser» y fueron respetuosos, pero resultaba evidente que no sabían qué se le había perdido por allí. Una vez compradas las patentes, fabricaron sus propios sistemas de aspersión diseñados para que resultasen realizables, económicos y atractivos a los ojos del comprador. No guardaban más parecido con sus prototipos que éstos con sus primeros diseños en la mesa de dibujo.

Ocurrió lo que tenía que ocurrir: Hydro-Rain era una empresa que producía muchas decenas de miles de unidades

de un producto en un mercado competitivo y mediatizado por el precio y el márketing; por su parte, Hauser era un pequeño inmigrante suizo que reclamaba unos derechos con fecha de caducidad sobre una invención realizada en un garaje reconvertido. No pertenecía a la empresa y ésta no lo necesitaba. Recuerdo que unos jipis a bordo de una Volkswagen lo insultaron porque conducía muy despacio en la autopista durante el viaje de vuelta desde la fábrica. Yo tenía doce años y me sentí avergonzado. Si mi abuelo era un héroe del capitalismo del siglo xx, ciertamente no lo parecía. Tan sólo parecía un inventor casero, sin cabida en el mundo real.

Sin embargo, la historia de Hauser no es una tragedia; en realidad fue una rara historia de éxito en aquella época. Mi abuelo fue, hasta donde puedo recordar (o yo era capaz de detectar, pues respondía a la caricatura de un ingeniero suizo más cómodo con el lápiz de bocetos que dando conversación), feliz, y vivió lujosamente para sus estándares. Sospecho que fue recompensado relativamente bien por su patente incluso cuando su segunda esposa (mi abuela murió muy joven) se quejaba de los porcentajes de sus derechos de patente y de su falta de agresividad al negociarlos. Fue desde cualquier punto de vista un inventor consumado. Pero después de su muerte, según revisaba sus montones de solicitudes de patente, que incluían un temporizador para una estufa y una grabadora tipo dictáfono, no pude dejar de pensar que, de sus muchas ideas, únicamente los aspersores llegaron al mercado.

¿Por qué? Porque era un inventor y no un emprendedor. Y en esa distinción reside el punto crucial de este libro.

Antes resultaba difícil ser un emprendedor. Los grandes inventores-hombres de negocios de la primera revolución in-



dustrial, como James Watt y Matthew Boulton, famosos por la máquina de vapor, no fueron sólo inteligentes, sino unos privilegiados. Muchos procedían de la clase dirigente o tuvieron la suerte de hacer su aprendizaje con alguien de la élite. En la mayoría de ocasiones desde entonces, el espíritu empresarial ha consistido en poner una tienda de comestibles en la esquina o cualquier otro tipo de modesto negocio local o, con menor frecuencia, en un fantástico disparate basado en una idea que tiene muchas más probabilidades de traer consigo la ruina que la riqueza.

Actualmente, estamos malacostumbrados por la facilidad de elección en Internet. Cualquier chico con una idea y un ordenador puede poner las simientes de una empresa que cambiará el mundo, y basta pensar en Mark Zuckerberg y Facebook o en cualquiera de las miles de empresas emergentes que esperan seguir su camino en la Web. Naturalmente que pueden fracasar, pero el coste se mide en pagos vencidos de la tarjeta de crédito y no por una desgracia de por vida o una prisión para indigentes.

Lo más bonito de la Web es que democratizó las herramientas de invención y *también* de producción. Cualquiera que tenga una idea para un servicio puede convertirla en un producto con un poco de código de *software* (hoy día apenas se requiere saber mucho de programación y lo que se necesita saber se puede aprender en línea) y no se requiere patente. En ese momento, con pulsar una tecla, puedes «enviarlo» a un mercado mundial de miles de millones de personas.

Es posible que montones de personas caigan en la cuenta de ello y les guste, o puede que no. Quizás haya un modelo de negocio asociado, o tal vez no. A lo mejor la riqueza aguarda al final de este arco iris, o tal vez no. Pero la cuestión es que

la distancia entre «inventor» y «emprendedor» se ha acortado de tal forma que apenas existe.

De hecho, algunas fábricas de reciente creación como Y Combinator ahora empiezan por asegurarse a los emprendedores y luego las ideas. Sus «escuelas de empresas emergentes» admiten a gente joven espabilada basándose casi únicamente en una presentación PowerPoint. Una vez admitidos, a los futuros emprendedores se les proporciona dinero para gastar, una pizarra y una mesa y se les pide que sueñen algo que merezca la pena financiar en tres semanas.

La mayoría lo hace, lo cual dice tanto de la amplitud de las facilidades de acceso de la Web como del genio de los participantes. En los últimos seis años, Y Combinator ha fundado de esta forma trescientas empresas tales como Loopt, Wufoo, Xobni, Heroku, Heyzap y Bump. Sorprendentemente, algunas de ellas (por ejemplo, DropBox y Airbnb) valen actualmente miles de millones de dólares. De hecho, la empresa para la que trabajo, Condé Nast, incluso compró una de ellas, Reddit, que recibe dos mil millones de visitas al mes. Va por su tercer equipo de gestores-genio de veintitantos años; para algunos de ellos es su primer empleo y únicamente han conocido un éxito profesional estratosférico.

Pero éste es el universo de los bits, esas unidades elementales del mundo digital. La era de la Web ha liberado bits; es barato crearlos y además viajan sin apenas coste. Lo cual es fantástico; la economía sin peso de los bits lo ha remodelado todo, desde la cultura a la economía. Quizá sea la característica que defina el siglo XXI (yo también he escrito un par de libros al respecto). Los bits han cambiado el mundo.

Sin embargo, vivimos la mayor parte del tiempo en el

mundo de los átomos, también conocido como el Mundo Real de Lugares y Cosas. Aunque las industrias de la información se han hecho muy grandes, continúan siendo marginales en la economía mundial. Por dar una cifra aproximada, la economía digital, definida de forma amplia, representa unos beneficios de 20 billones de dólares, de acuerdo con Citibank y Oxford Economics<sup>1</sup>. La economía más allá de la Web, según la misma estimación, suma 130 billones. Es decir, que el mundo de los átomos es al menos cinco veces mayor que el de los bits.

Hemos visto lo que el modelo Web de innovaciones democratizadas ha hecho para estimular el espíritu empresarial y el crecimiento económico. Imagine ahora lo que podría hacer un modelo similar en la economía más amplia de la Cosa Real. Por si fuera poco, no hace falta imaginarlo porque está empezando a ocurrir. De eso trata este libro. Hay millares de emprendedores surgiendo del movimiento Maker que están industrializando el espíritu «hágalo usted mismo» (*do-it-yourself*, DIY). Pienso que mi abuelo, aunque aturrido por el código abierto y la «cocreación» en línea, concurriría con el movimiento Maker. En realidad, creo que se sentiría orgulloso.

## **La creación de un Maker**

En la década de 1970 pasé la parte más feliz de los veranos de mi infancia con mi abuelo en Los Ángeles; iba a visitarlo desde mi casa en la Costa Este y aprendía a trabajar con las manos en su taller. Una primavera anunció que iba a construir un motor de gasolina de cuatro tiempos y que había

## MAKERS

encargado un *kit* que montaríamos juntos. Cuando llegué a Los Ángeles ese verano, la caja estaba aguardando. Yo llevaba contruidos unos cuantos modelos y esperaba las acostumbradas piezas numeradas y las instrucciones de montaje. En lugar de ello, había tres grandes bloques de metal y una carcasa toscamente fundida. Y un gran esquema, una simple hoja doblada varias veces.

«¿Dónde están las piezas?», pregunté. «Ahí —dijo mi abuelo señalando los bloques de metal—. Nuestro trabajo consiste en sacarlas de ahí.» Y eso es exactamente lo que hicimos aquel verano. Utilizando los planos como guía, cortamos, perforamos, desbastamos y transformamos aquellos bloques de metal, de los que extrajimos un árbol de levas,





pistones, bielas, cojinetes y válvulas de latón macizo y acero, igual que un artista extrae una escultura de un bloque de mármol. Según crecían a mis pies las virutas de metal que surgían del torno, me maravillaba del poder de las máquinas y de las manos expertas (las de mi abuelo, no las mías). Habíamos conjurado una máquina de precisión a partir de un montón de metal. Éramos una minifactoría y podíamos hacer cualquier cosa.

Pero cuando crecí, dejé de acudir al taller de mi abuelo y olvidé mi fascinación por hacer cosas. Échenle la culpa a las pantallas. Mi generación fue la primera en tener ordenadores personales, y estaba más fascinado por ellos que por cualquier cosa que mi abuelo pudiese fabricar. Aprendí a

programar y mis creaciones se basaban en un código y no en el acero. Manipular cosas en un taller parecía una trivialidad en comparación con liberar la potencia de un microprocesador.

## Fanzines, Sex Pistols y el nacimiento del *indie*

Al cumplir los veinte años pasé mi segunda etapa DIY. Era a principios de la década de 1980 y estaba viviendo en Washington D. C. cuando éste era uno de los focos del movimiento *punk rock* norteamericano. Adolescentes blancos suburbanos estaban creando bandas como los Minor Threat y los Teen Idles, que tocaban en los sótanos de las iglesias. Pese a ignorar cómo se tocaba un instrumento y a la limitación de mi talento, me vi atrapado por la excitación del ambiente y toqué con algunas de las bandas más insignificantes del momento<sup>2</sup>. Pero me abrieron los ojos.

Como todo lo relativo al *rock and roll* de garaje, lo único que necesitabas para entrar en una banda era una guitarra eléctrica y un amplificador. Pero lo novedoso en el fenómeno *punk* de los ochenta era que las bandas hacían algo más que tocar; también empezaron a publicar. Las fotocopiadoras estaban comenzando a popularizarse y a partir de ellas surgió una cultura «fanzinera» de revistas DIY que se distribuían en tiendas, en los espectáculos y por correo. Grabadoras baratas de cuatro pistas permitían a las bandas grabar y mezclar su propia música sin necesidad de un estudio profesional. Y una creciente industria de pequeñas plantas de prensado de vinilos les permitió hacer cortas tiradas de sencillos y elepés que vendían por correo o en los comercios locales.

Ése fue el inicio de la industria de la música DIY. Las herramientas de los grandes sellos —grabar, producir y comercializar música— estaban ahora en manos individuales. Finalmente, algunas de esas bandas, encabezadas por Minor Threat y más tarde por Fugazi, crearon su propio sello *indie*, Dischord, que produciría centenares de discos y que aún continúa en activo. No necesitaron comprometer su música para ser editados, y no tuvieron necesidad de vender en grandes cantidades u obtener espacio en la radio. Pudieron encontrar sus propios seguidores, y en realidad los encontraron por el sistema de boca a boca y mediante postales incluidas por esos pequeños sellos para encargar una música que no podía encontrarse en la mayoría de tiendas. La relativa oscuridad les confería autenticidad y contribuyó al ascenso de la contracultura mundial que define hoy la cultura web.

Mis bandas hicieron todo eso: desde folletos fotocopiados a fanzines y desde cintas de cuatro pistas a álbumes de sello *indie*. Nunca llegamos a ser grandes, pero ése no era el objetivo. Todos teníamos empleos, pero hacíamos lo que creíamos auténticamente innovador y capaz de atraer gente a nuestras actuaciones, e incluso viajábamos a Nueva York y otras ciudades con sus propios ambientes de música *indie*. De ahí surgieron las raíces de lo que iba a ser el universo actual del *rock* alternativo.

Cuando andaba por los veinticinco años, tuve claro que mis puntos fuertes estaban en alguna otra parte y dejé la música. Regresé a la universidad y, en parte para recuperar el tiempo perdido, decidí graduarme en la rama más dura que pude encontrar, la física. Aunque tampoco era excepcionalmente bueno en ese campo, me puso en contacto con los inicios de Internet, que como se recordará empezó como una

vía que permitía a los laboratorios universitarios, con sus enormes instalaciones y sus costosos equipos utilizados por investigadores de todo el mundo, ponerse en contacto unos con otros.

Una vez graduado, y tras algunos trabajos de verano en laboratorios de física, empecé a colaborar con las revistas de ciencia *Nature* y *Science*, que todavía formaban parte del mundo universitario y de los usuarios del primitivo Internet. Eso me llevó a mi tercer capítulo DIY, es decir, la Web que fue creada en 1990 en el CERN, un laboratorio suizo de física. Cuando vi lo que era, sólo unos meses después de la puesta en marcha de los primeros sitios web, caí en la cuenta de que había sido increíblemente afortunado por encontrarme en el sitio adecuado en el momento oportuno. Estaba siendo testigo del nacimiento de un nuevo medio, uno del que no sólo podía formar parte, sino que podía ayudar a desarrollar.

Desde mis inicios en el mundo de la ciencia a mi trabajo actual editando *Wired*, la revolución digital se ha convertido en mi profesión. En la era de la Web, el movimiento *punk* DIY que accedía a los medios de producción pasó a ser un medio de gente normal que hacía uso de la autoedición y las páginas web, y más tarde los blogs y ahora las redes sociales. Los vinilos de prensas *indie* se convirtieron en vídeos musicales de YouTube. Las grabadoras de cuatro pistas devinieron aplicaciones de música de Pro Tools y iPad. Las bandas de garaje han parado en la GarageBand de Apple.

Hoy, tres decenios más tarde, descubro que mis pensamientos regresan al garaje de mi abuelo. No es nostalgia, ni tampoco que haya cambiado de idea sobre la revolución digital. Lo que ocurre es que ésta ha llegado a los talleres, la



guarida de las Cosas Reales, y puede que sea allí donde tenga el mayor impacto hasta la fecha. Y no sólo en los talleres mismos (que actualmente se están poniendo muy interesantes), sino también en la gente normal, que ahora puede hacer muchas más cosas en el mundo físico con herramientas extraordinarias.

Todos somos hacedores. Somos fabricantes natos (basta pensar en la fascinación de un niño por el dibujo, las piezas de construcción, los Lego o las manualidades), y somos muchos los que conservamos ese amor en nuestras aficiones y pasiones. No se trata sólo de talleres, garajes y santuarios personales. Si a alguien le gusta cocinar, será un artífice en la cocina, y los fogones serán su banco de trabajo (la comida hecha en casa sabe mejor, ¿verdad?). A quien le guste plantar será un productor en el jardín. Hacer punto y coser, las manualidades, la manipulación de abalorios o el punto de cruz, todos son territorio Maker.

Esos proyectos representan las ideas, sueños y pasiones de millones de personas. La mayoría nunca salen del hogar y probablemente eso no sea malo. Pero uno de los cambios más profundos de la era Web es que hay una tendencia pre-determinada a compartir en línea. Si usted hace algo, grábelo en vídeo. Y si graba algo en vídeo, cuélguelo. Y si cuelga algo, promuévalo entre sus amigos. Los proyectos compartidos en línea inspiran a otros y son una oportunidad de colaboración. De esa forma, los hacedores individuales, conectados globalmente, pasan a ser un movimiento. Millones de practicantes del «hágalo usted mismo», que antes trabajaban en solitario, de pronto empiezan a hacerlo juntos.

O sea, que las ideas, una vez compartidas, se convierten en ideas mayores. Los proyectos compartidos pasan a ser

proyectos de grupo y más ambiciosos de lo que podría intentar una persona sola. Y esos proyectos pueden convertirse en semilla de productos, de movimientos e incluso de industrias. El mero hecho de «hacerlo en público» puede convertirse en motor de innovación incluso si no era ésa la intención. Se trata sencillamente de lo que hacen las ideas: se expanden una vez compartidas.

Lo hemos visto ocurrir muchas veces en Internet. Los integrantes de la primera generación de gigantes de Silicon Valley empezaron en un garaje, pero les costó décadas hacerse grandes. Hoy en día las empresas nacen en dormitorios de estudiantes y se hacen grandes antes de que sus fundadores se gradúen. Y se sabe por qué. Los ordenadores aumentan el potencial humano: no sólo le dan a la gente el poder de crear, sino que expanden con rapidez sus ideas engendrando comunidades, mercados e incluso movimientos.

Actualmente ocurre lo mismo en el mundo físico. Pese a nuestra fascinación por las pantallas, continuamos viviendo en el mundo real. Es la comida que ingerimos, nuestras casas, la ropa que vestimos y los coches que conducimos. Nuestras ciudades y jardines; nuestras oficinas y patios traseros. Todo ello son átomos, no bits.

Esta interpretación —«átomos» frente a «bits»— surgió del trabajo de un número de pensadores del Laboratorio de Medios del MIT, empezando por su fundador, Nicholas Negroponte, y en la actualidad eminentemente representados por Neil Gershenfeld y el Centro para Bits y Átomos del MIT. Ésta es una forma abreviada de exponer la distinción entre *software* y *hardware*, o entre tecnología de la información y Todo lo Demás. Actualmente, ambas poseen contornos cada vez más borrosos porque aumenta el número de

objetos que incorporan electrónica y están conectados a otros objetos en el llamado Internet de las Cosas. Ello forma parte de lo que iremos hablando aquí. Además, examinaremos cómo está cambiando la fabricación, también conocida como el Motor de la Economía Mundial en vías de extinción.

En una palabra, la idea de «fábrica» está cambiando. Así como la Web democratizó la innovación en bits, una nueva clase de tecnología «creadora rápida de prototipos», desde las impresoras 3-D a las cortadoras láser, está democratizando la innovación en átomos. ¿Alguien piensa que las dos últimas décadas han sido asombrosas? Que espere y verá.

Si Fred Hauser hubiese nacido en 1998 y no en 1898, también habría tenido un taller en el que manipular la naturaleza con fértiles ideas. Lo único que hubiese cambiado en su garaje reconvertido sería la incorporación de un ordenador y una conexión a Internet. Pero ¡vaya cambio!

Más que un obseso solitario, probablemente hubiese formado parte de una comunidad de gente igualmente obsesa, pero de todo el mundo. Más que inventar todo desde cero, hubiese trabajado sobre el trabajo de otros, reduciendo decenios de trabajo a meses. Y más que patentar, hubiese publicado en línea sus diseños como otros miembros de su comunidad.

Cuando llegase el momento de hacer algo más que un puñado de diseños, Hauser no hubiese suplicado a unos fabricantes que comprasen la licencia de sus ideas; las hubiera puesto en práctica él mismo. Hubiera transmitido sus diseños a empresas que podrían fabricar para él decenas o decenas de miles de unidades, e incluso hacérselas llegar por él a sus clientes. Puesto que sus archivos de diseños serían digita-

les, unas herramientas robóticas podrían realizarlos ahorrando el 90 por ciento o más en gastos de mecanización. Más que buscar distribuidores, hubiese creado su propia página de comercio electrónico y los clientes acudirían a él a través de sus búsquedas en Google, no a través de vendedores.

En una palabra, hubiese sido un emprendedor y no sólo un mero inventor. Lo cual, en definitiva, es el tema del presente libro. La historia de los últimos veinte años en línea es la historia de una extraordinaria explosión de innovaciones y espíritu empresarial. Ya es hora de aplicar todo eso al mundo real con consecuencias mucho mayores.

Tenemos necesidad de ello. Norteamérica y la mayor parte de Occidente están en plena crisis de puestos de trabajo. Gran parte del crecimiento económico al que puede recurrir el mundo desarrollado reside en mejorar la productividad, que depende a su vez de aumentar el rendimiento de cada trabajador. Lo cual es magnífico, pero la consecuencia económica es que si puedes hacer el mismo o más volumen de trabajo con menos empleados, debes hacerlo. Las empresas tienden a resurgir después de una crisis, pero en esta ocasión la creación de puestos de trabajo no se está recuperando al mismo ritmo. La productividad crece, pero hay millones de parados.

En gran parte, eso se debe a que la fabricación, la gran proveedora de empleos durante el siglo xx (y la vía de acceso a la clase media desde hace generaciones), ya no crea puestos de trabajo en Occidente. Aunque está aumentado el rendimiento de las fábricas en países como Estados Unidos y Alemania, el porcentaje de los puestos de trabajo industriales en el conjunto de la fuerza laboral está en un mínimo histórico.

Ello es debido en parte a la automatización y en parte a que la competencia mundial está terminando con las empresas más pequeñas.

La automatización ha llegado para quedarse, y es la única forma en que la fabricación a gran escala puede funcionar en los países ricos (véase el capítulo 9). Pero lo que puede cambiar es el papel de las empresas pequeñas. Así como las empresas de reciente creación son el motor de la innovación en el mundo de la tecnología, y el movimiento contracultural es el impulsor de la nueva cultura, también la energía y la creatividad de los emprendedores y los innovadores individuales pueden reinventar la fabricación y de paso crear puestos de trabajo.

Los pequeños negocios han sido desde siempre la mayor fuente de nuevos empleos en Estados Unidos. Pero demasiado pocos son innovadores y gran parte de ellos son estrictamente locales (lavanderías, franquicias de pizzería, tiendas de comestibles de la esquina y cosas por el estilo), todos ellos difíciles de hacer crecer. La gran oportunidad en el nuevo movimiento Maker es la habilidad de ser pequeño y *al mismo tiempo* mundial. Artesanal e innovador. De alta tecnología y de bajo coste. Empezando siendo pequeño, pero llegando a ser grande. Y, por encima de todo, creando la clase de productos que el mundo quiere, aunque todavía no lo sepa porque dichos productos no encajan bien en la economía de masas del viejo modelo.

Tal y como Cory Doctorow lo imaginó hace unos años en un libro de ciencia ficción también llamado *Makers*<sup>3</sup>, el cual fue una inspiración para mí y para innumerables personas en el movimiento: «Ha pasado la época de empresas llamadas “General Electric”, “General Mills” o “General Motors”. El

## MAKERS

dinero en juego es como el krill: millones de oportunidades de pequeños emprendedores que pueden ser descubiertas y explotadas por gente inteligente y creativa».

Bienvenidos a la nueva revolución industrial.