

El Precio Del Mañana

Por qué la deflación es la clave
para un futuro próspero

Jeff Booth

Traducción por **IBEX**

Traducción preliminar de la obra original en inglés "The Price of Tomorrow" con el afán de promover la adopción de BITCOIN. Descarga gratuita en [IBEXmercado.com](#) con permiso del autor.

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

Copyright © Jeff Booth

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este libro puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación o transmitirse en ninguna forma o por ningún medio, sin permiso previo escrito de la editorial o con una licencia emitida por The Canadian Copyright Licensing Agency - Access Copyright. Para obtener una licencia de copyright, visitar www.accesscopyright.ca o llamar al número telefónico gratuito 1-800-893-5777.

ISBN 978-1-99925740-8 (tapa blanda)

ISBN 978-1-999-2574-1-5 (ebook - libro electrónico)

Publicado por Stanley Press

Producido por Page Two

www.pagetwo.com

Diseño de cubierta e interior por Setareh Ashrafologhalai

www.thepriceoftomorrow.com

eBook por Bright Wing Media

Jeff Booth autoriza a IBEXmercado.com publicar la traducción de este libro al español en su página web para descarga gratuita libre y se reserva todos los derechos comerciales de publicación y distribución en cualquier otro medio de esta traducción al español.

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

A todas aquellas personas extraordinarias que han tenido un impacto positivo en mi vida.

Índice

Prefacio

Introducción. El fin de la inflación

La era de la inflación

El cada vez más pequeño mundo de la tecnología

Economía reaccionaria

Capítulo 1. Cómo funciona la economía, Parte 1: Impresión del dinero

En qué se equivocaron los expertos

El mundo en equilibrio

La economía Ponzi

Dinero barato

Cambiando las reglas

Capítulo 2. Cómo funciona la economía. Parte 2: La destrucción creativa

Afuera lo viejo, bienvenido lo nuevo

La trayectoria de BuildDirect

Ventanas de oportunidad

El auge de las plataformas

En vísperas de la destrucción

Capítulo 3. Es difícil pensar diferente

Construyendo sobre cimientos débiles

Dos velocidades de pensamiento

Los mitos por los que vivimos

¿Cómo sobrepasamos nuestros errores?

Capítulo 4. El boom de la tecnología

Duplicación

Vehículos autónomos

Realidad virtual y aumentada

Fabricación aditiva e impresión 3D

La venidera explosión sónica

Capítulo 5. El futuro de la energía

Las leyes de la energía

Dejemos entrar la luz del sol

Cambiando el precio del mañana

Capítulo 6. El futuro de la inteligencia

El impacto de la IA

Una breve historia sobre la inteligencia

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

El comienzo de la inteligencia artificial

Capítulo 7. ¿Quiénes serán los amos?

El poder de la tecnología

Lo que viene

La electrónica del cuerpo

La carrera de la IA

Capítulo 8. Nosotros contra ellos

Pertenencia —y exclusión

El poder de entender las necesidades y los deseos

El auge del extremismo

Capítulo 9. ¿Podemos cooperar?

Cómo jugamos el juego, en teoría

Juguemos de nuevo y de nuevo

Las nuevas reglas

Capítulo 10. Un llamado a la acción

Dos caminos para avanzar

¿Quién controla el dinero?

La simple solución

Prefacio

Vivimos en un momento extraordinario, en donde podría haber prosperidad mundial. Tal vez no del tipo de prosperidad que la mayoría piensa cuando escucha este término, pero aún así sería una prosperidad mundial. Los avances tecnológicos ocurren más rápido que nuestra habilidad para entenderlos. En un mundo que se mueve más rápido que nuestra imaginación, no podemos permitirnos quedarnos estancados. No podemos permitirnos aferrarnos a sistemas y pretender que funcionan porque solían hacerlo en el pasado cuando no teníamos tecnología. Si continuamos en el camino actual, sin cambiar nuestra perspectiva acerca de la economía y la manera en que la construimos, se desatará el caos. Si seguimos en ese camino, el precio del mañana se va a disparar. En esta época tan extraordinaria, sería irracional creer que lo que va a funcionar en el futuro debería estar necesariamente construido sobre lo que ha funcionado en el pasado.

¿Quién soy yo para decir esto? Soy alguien con una ventaja inmerecida, pero que quiere utilizarla para ayudar a los demás. Me crié en un ambiente muy afortunado. Nací en Canadá, uno de los países que consistentemente aparece en todos los listados de los mejores lugares para vivir. Crecí en un hogar conformado por padres maravillosos que me amaron y nos apoyaron a mí y a mis hermanos, padres que nos enseñaron a distinguir el bien y el mal y que constantemente nos retaban por medio de debates vigorosos. Fue una crianza que me permitió ver que existe un mundo muy distinto al que muchos ven, y estos fueron los cimientos sobre los cuales construí mi vida. No es cuestión de que nunca enfrenté ninguna adversidad—no crecí en una casa adinerada y ciertamente he experimentado grandes pérdidas, del tipo que se siente como si lo perdieras todo en un instante. Pero mi crianza me despertó un sentido de curiosidad para aprender de todos a mi alrededor; esto me ha ayudado a ver el mundo desde la perspectiva de los demás.

Desde una temprana edad, siempre fui curioso. Curioso por conocer cómo funciona el mundo y por qué funciona de la manera en que lo hace. Nunca tuve miedo de hacer preguntas complejas o locas. A pesar de todas las distracciones que se nos presentan en la actualidad, todavía hago tiempo para leer unos cincuenta libros al año. Esta curiosidad, combinada con el afán de crear algo mejor para el mundo, fue el comienzo de una increíble aventura como emprendedor, una aventura que me ha permitido estar muy de cerca o ser parte de las mejores empresas de tecnología a nivel mundial. Una aventura que también me ha permitido ganar amistades y aprendizajes en muchos países alrededor del mundo.

Mi amigo Thuan Pham, el director de tecnología de Uber, me dijo recientemente en un desayuno, «Soy fiel creyente de que el talento se distribuye de forma equitativa alrededor del mundo, pero las oportunidades no se distribuyen por igual». Estoy completamente de acuerdo. Si el éxito de nuestra vida dependiera de qué y cómo aprendemos, y de las personas y el ambiente a nuestro alrededor —y así creo que es el

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

caso— entonces tenemos una ventaja inicial que muchos en el mundo no tienen, ni siquiera una gran parte de las personas que viven en países desarrollados.

Durante los últimos veinte años, he experimentado de primera mano los cambios que nos ha brindado la tecnología. En 1999, mi amigo Rob Banks y yo fundamos BuildDirect, una empresa de tecnología que buscaba simplificar la industria de la construcción. Ser el motor de cambio en una industria a la que no se le conoce por ser innovadora ni transparente nos dio muchas enseñanzas y altibajos —pasamos de ser tan solo una idea a una capitalización de mercado de más de \$500 millones en donde año con año se duplicaban nuestras ventas y luego le apostamos todo a algo aún más grande (y al final fracasamos). La experiencia de dirigir una empresa de tecnología por casi 20 años durante la crisis de las punto-com, la crisis financiera de 2008 y muchas olas de disruptión tecnológica, me ha ofrecido una visión singular de este mundo tan cambiante en el que vivimos. De por sí son bastante alarmantes los desafíos externos que lleva crear una empresa en una época en donde todo cambia tan rápido, pero realmente esos retos fueron solo un problema trivial si los comparamos con muchas de las cosas que aprendí de mí mismo en esta aventura.

Todo fundador y líder tecnológico con el que he compartido está determinado a usar la tecnología para tener un impacto positivo en el mundo. Creo que este es un rasgo que la mayoría de empresarios de tecnología comparten. Más allá de hacer que el negocio tenga éxito, están determinados a hacer de este mundo un mejor lugar para vivir. Ellos, al igual que el resto de nosotros, cometen errores, pero uno de los principales atributos que todos compartimos es que tenemos un deseo genuino por ayudar.

En la mayoría de los casos, la chispa emprendedora viene de una visión sobre cómo podría funcionar el mundo en contraposición de cómo funciona actualmente. En otras palabras, la oportunidad para crear algo mejor radica en observar aquello que ya está averiado o que no funciona como consideramos que debería funcionar. Frecuentemente, esto se traduce en muchos altibajos en la aventura empresarial, porque aunque sabemos que tenemos la razón, el cambio nunca es fácil. Muchos de los grandes empresarios históricos, científicos y escritores fueron ridiculizados desde temprano, pero continuaron porque para ellos era evidente que se necesitaban los cambios. Es como una picazón que necesitan rascar.

Ellos, a su vez, crean su propia realidad —y por lo tanto también crean la nuestra. La verdad es que todos tenemos ese poder. La manera en que vemos nuestra propia realidad y las historias que nos contamos determinan muchas de nuestras decisiones y acciones. Estas decisiones se van sumando y a veces no nos damos cuenta, o olvidamos, que somos capaces de controlar nuestros propios pensamientos y nuestro propio tiempo. Todos tenemos la opción de decidir cómo y con quién vamos a emplear nuestro tiempo; es una de las decisiones más importantes que podemos tomar.

En la actualidad, me encuentro en un momento muy afortunado en donde decidí emplear mi tiempo ayudando a algunos de los empresarios de tecnología más

extraordinarios y a sus compañías dentro de distintas industrias. Desde ese punto de vista, me encuentro en una extraordinaria posición para anticiparme a los cambios que prometen un mejor mañana.

El fundador y director general de Terramer, Karn Manhs, se cuestionó por qué en la agricultura los pesticidas eran necesarios, cuando por milenios las plantas habían prosperado en ambientes hostiles sin necesidad de ellos. Esta pregunta lo llevó a él y a su equipo a inventar la tecnología que ha permitido que los compuestos orgánicos tengan mayor rendimiento que los sintéticos. Esto no solo cambió las reglas del juego en la agricultura orgánica, sino que cuando se aplica esta misma tecnología a pesticidas sintéticos, la necesidad de pesticidas se reduce hasta en un 90 %. Los pesticidas que usamos en nuestros alimentos para matar insectos terminan en nuestros cuerpos, así que es de suma importancia removerlos o reducirlos.

También está DJ Sures, quien creó una plataforma que le permite a cualquier persona programar robótica avanzada. Mi hijo de 12 años le enseñó a un robot su nombre y a identificar su estado de ánimo cada vez que entra a una habitación. La empresa, Synthiam, es una de las plataformas más grandes de robótica en la actualidad y cuenta con más de 5000 apps construidas dentro de la comunidad y cientos de proyectos de robótica e inteligencia artificial.

Sabiendo que uno de los generadores de riqueza más importantes es la propiedad de viviendas, Michael Stephenson y Steve Jagger se propusieron apoyar a todas aquellas personas que no son propietarias (es decir, 90 % de la población) para volverse dueñas de sus propias viviendas. Su empresa, Addy, utiliza tecnología para democratizar esta clase de activos y le permite a las personas ser propietarias de un bien inmueble por cifras tan pequeñas como un dólar. En un mundo en donde cada vez hay más olas de desigualdad, darle acceso a una generación que se quedó fuera de la jugada puede ayudar a detener la marea.

Chonlak Mahasuvirachai está determinada en construir uno de los mercados más grandes del sudeste de Asia al simplificar la industria de la construcción de viviendas. Frustrada por la falta de acceso y control de los consumidores, Mahasuvirachai fundó NocNoc para ofrecer mejores opciones, más valor y más simplicidad. Diseñó la empresa sobre cimientos cuyos principios son los mismos a los expuestos en este libro, y la empresa ha crecido considerablemente —pasó de tener ingresos de un millón de baht al cierre del segundo trimestre del 2019 a más de 55 millones de baht para el tercer trimestre.

Estos son tan solo algunos de los líderes con los que he tenido el privilegio de interactuar y ser testigo de cómo han transformado sus industrias. Aunque cada uno de ellos tiene un enfoque particular en su manera de abordar el mercado, todos tienen en común un impulso inquebrantable para ayudar a las personas, y sus empresas han sido exitosas porque precisamente han logrado su cometido. Casi todas las empresas en las que he estado involucrado utilizan de alguna manera inteligencia artificial para tomar

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

mejores decisiones. Muchas de las empresas llegan al éxito debido a que su modelo de negocio consiste en eliminar elementos terriblemente ineficientes del mercado. Desafortunadamente, en un futuro esto se traduce en que desaparecerán muchos de los empleos disponibles en la actualidad. Para las empresas y los líderes ganadores, esto va ser muy lucrativo —pero si analizamos lo que está ocurriendo en el panorama de las tecnologías, es evidente que cada vez habrá menos ganadores y más perdedores, salvo que surjan nuevas industrias gigantes.

No me considero un idealista de la tecnología: no creo que la tecnología resuelva todos nuestros problemas. Tampoco tengo una visión distópica de la tecnología: no creo que la tecnología nos lleve a la ruina. Nuestra condición humana no nos permitiría estar en ninguno de los dos extremos. En cualquiera de los dos casos seríamos muy infelices y optaríamos por sublevarnos. Si viviéramos en un mundo en donde no existieran problemas y la tecnología hiciera todo por nosotros, rápidamente nos aburriríamos y anhelaríamos tener problemas que resolver. En un mundo distópico en donde se utiliza la tecnología para controlarnos, eventualmente habría un levantamiento y pelearíamos en contra de dicho control. Sin embargo, sí creo que la tecnología de hoy es muy distinta a la tecnología del pasado.

La tesis de este libro es algo que he estado siguiendo muy de cerca durante casi una década. Lo he discutido con mi familia y con mis amigos y he visto cómo las cosas resultan tal y como predijo— así como las señales en la carretera, sé qué es lo que dirá la siguiente señal. Pero debo decir que siempre tuve la esperanza de estar equivocado.

El alcance de este libro es amplio, pero al mismo tiempo profundiza lo suficiente en ciertos temas de investigación y tecnología para demostrar patrones que de otra manera muchos no tendrían acceso a ellos. Escribir este libro significa desafiar de forma pública ciertas verdades universales que muchos en nuestra sociedad creen— algo que seguramente no me ganará muchos amigos. Pero es algo que siento que debo hacer, porque la tecnología cambia el sistema operativo del mundo en el que vivimos. Este sistema operativo —es decir, las reglas sobre las cuales hemos construido nuestra riqueza y nuestras economías— va a necesitar una reforma profunda, y no ha habido suficiente diálogo y debate al respecto. Por razones que vamos a explorar más adelante, en lugar de enfocarnos en las causas subyacentes que se necesitan arreglar, el diálogo se enfoca en los efectos de segundo y tercer orden de dichas causas subyacentes.

Por el bien de nuestro futuro y el de nuestros hijos, es momento de empezar a formular preguntas de mayor magnitud y prepararnos para escuchar las respuestas.

Introducción

El fin de la inflación

«Las ideas de los economistas y los filósofos políticos, tanto cuando están en lo correcto como cuando se equivocan, son más poderosas de lo que se suele entender. De hecho, el mundo no se rige por mucho más. Los hombres prácticos, que se creen verdaderamente exentos de toda influencia intelectual, suelen ser esclavos de algún economista difunto».

—John Maynard Keynes, *La teoría general del empleo, el interés y el dinero* (1935)

La tecnología es deflacionaria.

Esto no es ninguna conjetaura. Es la naturaleza de la tecnología. El hecho que la tecnología sustenta cada vez más todo a nuestro alrededor significa que estamos entrando a una era deflacionaria como nunca antes habíamos presenciado. Puede ser que no nos guste lo que eso significa, o que no estemos listos para los cambios que nos depara el futuro, pero esta es la realidad.

Nuestros sistemas económicos no fueron construidos para un mundo completamente dependiente de tecnología que hace caer los precios continuamente. Estos sistemas fueron edificados para una era previa a la tecnología, en donde el trabajo y el capital estaban inextricablemente ligados, una era que contaba con el crecimiento y la inflación, una era en donde el mejor negocio estaba en abordar las ineficiencias. Esa era llegó a su fin. Pero seguimos pretendiendo que esos sistemas económicos todavía funcionan.

Estamos en un momento crítico, porque muchas de nuestras decisiones actuales en realidad dependen de la economía. La mayoría de las decisiones se reducen esencialmente a realidades económicas: un intercambio entre nuestro valor percibido y el precio. Paradójicamente, algunos nos ponemos la meta de ser más conscientes del medio ambiente pero escogemos conducir un vehículo que es conveniente para nosotros pero terrible para el medio ambiente. Tal vez queremos que todos nuestros alimentos sean orgánicos pero no estamos dispuestos a pagar el precio que la comida orgánica representa. Las empresas no son diferentes. En términos sencillos, una empresa es una colección de personas que toman decisiones con el objetivo de crecer para ser un mejor negocio; esto lo hacen mientras compiten con otras empresas que intentan hacer lo mismo. El concepto del “mejor negocio” muchas veces se reduce a las crudas realidades de la economía o el valor que una empresa le aporta a sus usuarios (ya sea un valor real o percibido). Las decisiones económicas de competir y ganar en mercados escasos sientan las bases para todo lo demás. La economía es fundamental para todo: desde nuestros ingresos y estilo de vida, hasta nuestras oportunidades de viaje y ocio y la manera en que nos encargamos de nuestras familias.

De vez en cuando, aprendemos algo nuevo que reescribe las reglas sobre todo lo que hemos llegado a conocer y confiar. En esos momentos, los fundamentos de nuestro

conocimiento se tambalean —y con ello se derrumban muchas de las creencias que cimentamos sobre dicho conocimiento. Este tipo de transiciones son complicadas porque nos es muy difícil desprendernos de nuestras creencias.

Estamos en una encrucijada. Lo que funcionaba en el pasado no va a funcionar en el futuro. La tecnología avanza extremadamente rápido —y el ritmo al que avanza solo aumentará cada vez más. Aunque quisieramos, no podemos regresar el genio a la lámpara. Necesitamos construir desde ya un nuevo marco tanto para la economía mundial como para las locales, porque de no hacerlo, la misma tecnología que nos ha dado riqueza en el pasado tendrá el poder de destruirnos en el futuro.

Actualmente, lo único que conduce al crecimiento es la disponibilidad de crédito fácil, el cual es creado a un ritmo que nos cuesta dimensionar. El alza del crédito y su deuda correspondiente nos mantiene atrapados en un sistema en donde nosotros somos las ranas del famoso proverbio en donde el agua en la olla se calienta tan lento que no nos damos cuenta. Y mientras tratamos de estimular artificialmente un sistema económico diseñado para el pasado, estamos creando mucho más que solo problemas económicos. Al paso que vamos, nuestro mundo se va a volver aún más polarizado e inseguro.

El Brexit, la elección de Trump y el auge del populismo y el odio social no son eventos aleatorios ni aislados. Todos están conectados debido a que gran parte de la población mundial ha perdido la esperanza de un mejor futuro. Detrás de esta desesperanza está la nueva realidad económica en donde no son solo los pobres quienes se están quedando fuera del juego. Una gran parte de la clase media también se siente agobiada. En lugar de que la tecnología nos permita tener semanas laborales de quince horas como predijo Keynes en su ensayo «Las posibilidades económicas de nuestros nietos» en 1930, un gran número de personas trabajan jornadas más largas en empleos que temen que pronto desaparecerán —y sus miedos son completamente legítimos.

Se sienten atrapados —preguntándose si lograrán mantener a sus familias y satisfacer sus necesidades básicas cuando ocurra lo inevitable. Simultáneamente, somos testigos del aumento de la desigualdad: en Estados Unidos, dos terceras partes de la riqueza está concentrada en 5 % de la población, mientras que el 95 % restante compite por la otra tercera parte². Tan solo tres individuos —Jeff Bezos, Bill Gates y Warren Buffet— acaparan más riqueza que el 50 % de la población.

Es muy fácil señalar y culpar a los ricos, pero nuestro enfoque debería estar en el sistema en que nos encontramos, uno que no funciona y refuerza dicha disparidad abrumadora. De hecho, muchas de las familias más ricas están conscientes de que este es un riesgo para la sociedad y están determinados en hacer algo al respecto, ya sea entrando en debate y haciendo pública su opinión o comprometiéndose a causas filantrópicas. En el The Giving Pledge [«La promesa de dar», en español], firmada por 204

² Institute for Policy Studies, “Income Inequality” [«Desigualdad de ingresos», en español] inequality.org/facts/income-inequality

personas al momento de redactar este libro, los firmantes se comprometen a donar la mayor parte de su riqueza. Pero esto no debería ser necesario.

Desde la década de 1920, la concentración de riqueza no había sido así de marcada. Cuando grandes cantidades de personas con elevados niveles de ansiedad debido a la incertidumbre de su futuro financiero ven que la riqueza se concentra en las manos de unos cuantos, naturalmente el mundo se vuelve más inseguro. Se crea un terreno fértil para comenzar revoluciones. El perder la fe en sistemas que supuestamente debían ser confiables y predecibles nos conduce a la división y asignación de culpas —algo que muchos redirigen de forma oportunista a grupos objetivo como inmigrantes, grupos religiosos, partidos políticos, otros países y así sucesivamente. Dicho de otra manera, el populismo se detona a raíz de un sistema injusto. Solo es cuestión de ver atrás a la década de 1930 en donde el mundo perdió la esperanza y surgieron ideologías y movimientos populistas que ultimadamente dieron lugar a la Segunda Guerra Mundial.

Esta misma desesperanza está impulsando las elecciones en la actualidad. Aquellos países que en el pasado se consideraban a sí mismos como ilustrados, ahora son azotados por la xenofobia y están recurriendo a estrategias de proteccionismo y cierre de fronteras. Poblaciones completas son influenciadas por políticos que incitan más odio y polarización al crear narrativas de «nosotros contra ellos» sin que realmente entiendan el trasfondo de nuestra nueva realidad. Muchos de ellos utilizan las redes sociales como un arma poderosa con el objetivo de consolidar su poder. Están surgiendo comunidades influyentes en línea que alimentan la disensión en las calles. En Alemania, el partido populista de ultraderecha Alternativa para Alemania [AfD, por sus siglas en alemán] pasó de no obtener ningún asiento en la elección de 2013 a conformar el partido de oposición más grande en el parlamento en 2019. Alrededor del mundo, los regímenes autoritarios están en auge. Esta tendencia a más desigualdades de riqueza, más polarización y más discordia es una grave amenaza para el futuro colectivo. Y todo tiene el mismo origen: la adherencia a un sistema económico diseñado para una época distinta.

¿Cómo terminamos aquí? ¿Hacia dónde vamos?

La era de la inflación

Desde que nacimos, hemos vivido en un mundo en donde la esperanza de un mejor futuro ha sido una fuente motivadora en la economía —el mundo en donde el crecimiento prevalece. Nuestros padres crecieron en ese mundo, y sus padres también. Es lo único que conocemos.

El sueño americano promueve la idea de que no importa quiénes somos, si trabajamos arduamente o si somos lo suficientemente innovadores, entonces podemos cumplir cualquier meta que nos propongamos. El surgimiento de empleos cada vez mejor pagados era un elemento central para este constructo. Cuando empezamos nuestras carreras laborales, esperamos que nuestros ingresos aumenten con el tiempo y logremos superar el incremento de precios en el mercado. Si tuviéramos la suerte de

haber comprado activos, los precios crecientes resultado de la inflación de dichos activos nos darían riqueza por períodos aún más largos. Si apalancamos estos activos y aumentamos nuestra deuda, nuestro retorno es aún mayor porque se incrementa el valor de los activos mientras que los dólares que utilizamos para pagar la deuda tienen un valor presente—y con la inflación, y el incremento en nuestros ingresos debido a la inflación, podremos pagar la deuda mañana con dólares que valen menos que los de hoy.

El mercado de viviendas es un ejemplo clásico de cómo funciona este apalancamiento. Mis padres compraron su primera casa en los suburbios de Vancouver, Canadá, en 1977 por \$69,000. En ese entonces, esa cifra representaba una gran cantidad de dinero. Pero con un enganche de \$10,000 y una hipoteca de \$59,000, estaban bien encaminados a recibir los beneficios de comprar activos en un mercado inflacionario. Sus ingresos aumentaron a lo largo de sus carreras, y con esta alza en ingresos, la hipoteca de \$59,000 cada vez fue más fácil de pagar. Mientras tanto, la inflación también incrementó el valor de su casa: hoy vale aproximadamente \$1.5 millones.

Casi todos los activos comparten la misma historia, sin importar si nos referimos a acciones, recursos o arte. Y en principio esta ecuación no tiene nada de malo. Ha impulsado la riqueza y la prosperidad. Aunque no podemos negar que los poseedores de activos han prosperado más que otros y por lo tanto ha contribuido a la desigualdad, en general este proceso ha liberado a gran parte del mundo de la pobreza.

¿Pero qué pasa cuando ya no podemos contar con un sistema de crecimiento e inflación? ¿Qué pasa si surge una fuerza aún más poderosa que conduce a que todos nuestros esfuerzos para crear inflación se vuelvan irrelevantes? Y ¿qué pasa si por tratar de aferrarnos a toda costa a un modelo inflacionario obsoleto, creamos más desigualdad, más polarización y más conflictos en nuestras sociedades?

Hoy somos partícipes de este escenario. El continuo crecimiento e inflación que esperamos —el sistema sobre el cual las economías de nuestras naciones están construidas— está desapareciendo. La tecnología es una fuerza deflacionaria tan grande que en el fondo, nada de lo que hagamos logrará detenerla.

El cada vez más pequeño mundo de tecnología

En 1988 mi jefe me regaló mi primer celular cuando dejé mi antiguo trabajo y comencé una nueva carrera. Fue un regalo increíblemente especial porque realmente no lo esperaba. En 1988 los celulares eran bastante raros, y el Motorola 8000 fue uno de los primeros en ser realmente portátiles —antes de eso, se necesitaba una maleta para transportar un celular. El celular era más o menos del tamaño y peso de un ladrillo y tenía una antena larga. Me permitía hablar por 30 minutos antes de necesitar cargarlo entre 10 y 12 horas, y costaba aproximadamente \$2000. Mis amigos me lo pedían prestado para hacer llamadas a sus conocidos solo para poder decirles que estaban hablando desde un celular, y siempre fui muy precavido sobre cuánto lo prestaba porque cada llamada

costaba \$1.5 por minuto. No tenía textos, ni apps, ni datos celulares... solo podía hacer llamadas telefónicas —pero era algo completamente revolucionario en ese entonces el poder hacer una llamada en cualquier momento en lugar de tener que encontrar un teléfono público y monedas. Mi primera factura del celular, contando las tarifas de larga distancia, fue de \$1200. Lo recuerdo muy bien porque en ese entonces esa cantidad de dinero era absurdamente alta. Pero para mí, en 1988 la tecnología finalmente había llegado.

Esto fue hace tan solo 30 años y es absolutamente asombroso ver hasta dónde hemos llegado hoy.

Veamos nuestros *smartphones*. ¿Qué tan grandes son? ¿Cuánto nos costaron? ¿Cuánto nos cuesta usarlos? ¿Qué pueden hacer?

La misma fuerza deflacionaria ha vuelto nuestros teléfonos más baratos pero también más poderosos: nuestros teléfonos ahora son una cámara, una linterna, un mapa, una cinta métrica, un calendario, una billetera, un afinador de guitarra y un millón de otras cosas más. Todo gratis o casi gratis.

Cuando usamos la tecnología, ocurre un efecto exponencial en su rendimiento o poder relativo a su precio. Obtenemos aún mejores beneficios y su precio continúa cayendo. Es increíble la abundancia que nos trae a nuestras vidas, y es algo que vemos a nuestro alrededor. En el capítulo 4 explicaré más a fondo qué está detrás de esta extraordinaria ganancia en el rendimiento. Pero con tan solo ver nuestros celulares inteligentes, se vuelven evidentes los efectos deflacionarios de la tecnología.

En términos sencillos, la deflación es cuando obtenemos más valor por nuestro dinero —así como la inflación se refiere a obtener menos valor por nuestro dinero. Como resultado de la deflación, una moneda se vuelve más valiosa porque su poder adquisitivo aumenta en relación al valor de los bienes y servicios. Con la inflación ocurre lo contrario: los precios de los bienes y servicios se disparan y por lo tanto el valor de la moneda disminuye debido a su menor capacidad adquisitiva.

La deflación no es intrínsecamente buena o mala. Lo único que importa es la alocación del dinero. En ambos lados de la ecuación, hay ganadores y perdedores. Con la inflación, los propietarios de los activos ganan, porque los dólares en el futuro valen menos y por lo tanto se necesitan más dólares para poder comprar activos en el futuro—como con el ejemplo de mis padres y su primera casa. Con la deflación, los poseedores de la moneda son los ganadores, porque sus dólares actuales les permitirá comprar más bienes y servicios en el futuro de lo que podrían comprar hoy.

El problema reside en que todavía creemos que la deflación está restringida a ciertas partes de la economía —que en nuestros dispositivos electrónicos vamos a poder continuar obteniendo más por menos pero al mismo tiempo vamos a continuar con los beneficios de la inflación en todo lo demás en nuestras vidas. Y todavía vemos la

tecnología de forma restringida, como si nuestros celulares fueran los únicos que se vuelven más eficientes con ella.

Aunque intentemos ver un panorama más amplio, con frecuencia pensamos que la industria de la tecnología se refiere únicamente a gigantes como Apple, Google, Microsoft, Facebook, Amazon en el occidente o Tencent, Baidu y Alibaba en China. Ni siquiera nos damos cuenta de que lo que celebramos cuando usamos los servicios de estas empresas es la misma fuerza deflacionaria. Ya sea la abundante información gratuita que ofrece Google o la mayor cobertura y precios baratos que ofrece Amazon, continuamos obteniendo más por menos.

Sin embargo, la tecnología tiene ramificaciones más importantes y más extensas. La tecnología no se refiere a una industria aislada para nuestros teléfonos o a búsquedas de Google o cosas que compramos en Amazon. La tecnología se está abriendo camino en todos los sectores. Cada vez más es un elemento fundamental en todas las industrias y en todas las empresas. En el futuro cercano, las empresas que no son de tecnología no se les considerará empresas reales.

Así que si la tecnología está haciendo camino en cada industria, ¿deberíamos esperar los beneficios de la deflación solo en algunos sectores pero no en otros? Si la misma tecnología que nos dio tanta abundancia en nuestros teléfonos ha entrado en básicamente todas las industrias, ¿no deberíamos esperar abundancia y deflación en todo nuestro alrededor?

Si todo —y no me refiero solo a las compañías telefónicas o de internet sino que a *todo*— tiene mejor rendimiento y su precio disminuye, entonces una familia que gana \$75,000 al año y a duras penas le alcanza para pagar las cuentas hoy, podría ganar los mismos \$75,000 al año siguiente y esa cifra les permitiría obtener más bienes y servicios. Y luego, algunos años después de eso, podrían ganar solo \$60,000 y su dinero rendiría aún más, porque la naturaleza deflacionaria de la tecnología les permitiría conseguir más por menos. Este tipo de escenarios nos permitiría bajarnos de la cinta sinfín en la que estamos atrapados, donde perseguimos precios cada vez más altos y requerimos empleos que paguen más y más.

Esto puede sonar radical, pero si la tecnología es deflacionaria, y esperamos que la tecnología continúe avanzando en más y más industrias, entonces no es radical en absoluto. Es posible que sea lo más sensato que podamos hacer.

Pero tenemos un problema: si la tecnología debería estar haciendo que todo fuera más barato, ¿por qué la vida es cada vez más cara?

Economía reaccionaria

Alrededor del mundo, las rentas, los precios de las viviendas, el combustible, la comida y muchos otros costos están subiendo... esto nos mantiene atrapados en la rueda de

hámster del trabajo. Para cualquiera que viva en este tipo de ambiente, se le hace casi imposible creer en la deflación o en la abundancia que la tecnología podría conllevar.

Pero la subida de precios es artificial porque es resultado de la enorme alza de crédito y deuda.

Los gobiernos y los bancos centrales hacen lo que sea para detener la deflación. Los objetivos de inflación (usualmente se fijan metas de 2 %) son elementos públicos de sus mandatos. Además implementan una serie de ideas cada vez más disparatadas para asegurarse que la inflación continúe. Todo el crecimiento real que hemos experimentado ha sido resultado de un derroche sin precedentes alimentado por créditos fáciles y deudas que enmascaran el verdadero trasfondo de la situación. El problema radica en que creemos que podemos superar la deflación y el orden natural de las cosas al crear más y más deuda. Es un poco como si intentáramos aletear nuestros brazos para sobrepasar la gravedad: la gravedad va a ganar. Hasta los aviones que utilizan enormes recursos energéticos para mantenerse en vuelo tienen que aterrizar eventualmente.

Al medir la cantidad de deuda del mundo, es importante comparar la deuda total que abarcan los gobiernos, las personas y las corporaciones en relación a su impacto en el crecimiento total de su producto interno bruto (PIB). De lo contrario, sería fácil caer en el engaño de solo ver que la deuda crece lentamente en un lado de la economía e ignorar que en otra parte de la economía la deuda crece a pasos agigantados. Por ejemplo, un gobierno puede lograr controlar su deuda al dejar de financiar un programa, pero detener esa financiación obliga que se endeuden rápidamente los consumidores que necesitaban dicho programa; la única manera de analizar el verdadero impacto de esto sobre el PIB es si se toma en cuenta la deuda total.

Ya existe demasiada deuda en el mundo, lo que paradójicamente conduce a que este problema sea más difícil de resolver. La combinación de la deuda con la deflación sería tóxica, porque los deudores se verían obligados a pagar los mismos intereses mientras ganan menos. Por lo tanto, el valor real de la deuda subiría y sería menos probable que los deudores logren saldarlas. Los casos de incumplimiento se dispararían y las economías entrarían en depresiones severas.

En el año 2000, la deuda total del mundo ascendía a aproximadamente \$62 billones. Al mismo tiempo, la economía mundial en el 2000 tenía un valor aproximado de \$33.5 billones. Desde ese año, la economía mundial pasó de \$33.5 billones a \$80 billones, pero de acuerdo al Instituto de Finanzas Internacionales, para poder lograr ese crecimiento, para el tercer trimestre del 2018 la deuda total ya había superado los \$247 billones. En otras palabras, se necesitó \$185 billones de deuda mundial para que la economía creciera \$46 billones.

Si dejamos de acumular más deuda y comenzamos a pagarla a un ritmo de \$1000 por segundo, nos tomaría casi 8000 años saldar la deuda. En cambio, nos estamos dedicando a endeudarnos más y más. Y las cosas se ponen incluso peor—en el capítulo

4 explicaré por qué si tuvimos que crear una deuda de \$185 billones para poder crecer solo US\$46 billones, entonces necesitaríamos por lo menos el doble de esa cantidad de deuda para poder alcanzar otros \$46 billones de crecimiento.

No puedo imaginar llegar al banco a pedir un préstamo e intentar defender la excelente idea de agregar \$4 de deuda por cada \$1 de crecimiento. Incluso si el impuesto de ganancias de ese \$1 fuera del 100 %, un crecimiento de \$1 nunca sería suficiente para pagar mi deuda original. El crecimiento que vemos hoy no es más que un espejismo resultado de una ola de gastos alimentada por la deuda.

No siempre es malo el gasto impulsado por la deuda. Con frecuencia se puede utilizar la deuda para crecer si se hacen inversiones inteligentes a largo plazo. Una empresa que se endeuda para invertir en automatización obtiene una ventaja sobre sus competidores y en el futuro logra pagar la deuda gracias al mejor rendimiento que le permitió la automatización. Pero cuando los gastos de una empresa son mayores a sus ingresos, o invierte su deuda en cosas que no conllevan retornos económicos, entonces la deuda se convierte en una carga que impide el crecimiento porque los dólares de hoy se tienen que utilizar para pagar los intereses o las amortizaciones. En algún momento, la carga de la deuda se vuelve insostenible y el negocio se ve en la obligación de reestructurarse o cerrar —lo que elimina la deuda por completo y a su vez perjudica a los acreedores.

La economía funciona de la misma manera. Una economía puede crecer rápidamente debido al apalancamiento o el crédito que se le aplica, estimulando la demanda al incrementar lo que se puede gastar hoy a costas de tener que pagarlo mañana. Las personas al tener más dinero a su disposición gastan más dinero, por lo que las empresas y las economías crecen más rápido. Pero se tiene que reembolsar ese dinero... de una manera u otra.

¿A alguien le sorprende que los actores financieros más grandes del mercado financiero le están apostando, no al crecimiento de las empresas, sino a la dirección que los bancos centrales y los gobiernos están adoptando en la política monetaria? De un lado, tenemos esta increíble fuerza deflacionaria impulsada por la tecnología, y por el otro lado, tenemos a una fuerza que está intentando detener la deflación. Esa fuerza es la impresora de dinero.

En su libro *Grandes Crisis Crediticias*, Ray Dalio, después de una exhaustiva investigación y amplio conocimiento del mercado, utiliza datos de crisis crediticias anteriores para examinar las implicaciones sobre las políticas gubernamentales cuando la deuda se sale de control. Dalio hace un excelente trabajo al sintetizar las complejidades de los mercados y lo presenta en un valioso texto que es fácil de comprender. Cuando la deuda se vuelve demasiado grande, en sus palabras:

Hay cuatro palancas que un burócrata puede manipular para bajar los niveles de deudas y el servicio a la misma hacia los ingresos y flujos de caja requeridos para darles servicio:

1. Austeridad (gastar menos)
2. Incumplimiento y/o reestructuración de pago de deudas
3. El banco central imprime dinero u otro tipo de garantías
4. Transferencias monetarias de aquellos que tienen más de lo que necesitan a aquellos que tienen menos (impuestos muchos más elevados para los ricos)³

Dalio concluye que al final, «Los burócratas siempre imprimen dinero. Esto se da porque la austeridad causa más dolor que beneficio, las reestructuraciones grandes eliminan demasiada riqueza demasiado rápido y la transferencia de riqueza de los que tienen a los que no es imposible sin que surjan revoluciones».⁴ Y estoy de acuerdo con Dalio en que es bastante probable que los burócratas vuelvan a imprimir dinero mientras los gobiernos posponen lo inevitable. Pero no creo que esta sea la solución adecuada esta vez. Solo va a agravar las cosas.

En ningún registro histórico de las crisis pasadas de endeudamiento se puede encontrar algo con respecto a esta increíble fuerza deflacionaria de la tecnología. Es muy distinta de otras transiciones históricas como la Revolución Industrial y a decir verdad, esto apenas comienza. El futuro nos depara la mayor parte de la deflación. Esta fuerza deflacionaria y un mercado global en donde los agentes estatales necesitan estimular el crecimiento y crear empleos mejor pagados dentro de sus propias economías son la combinación perfecta para un futuro sin precedente. Uno en donde no hay más que reescribir las reglas.

La tecnología de por sí no es buena ni mala. Tampoco lo son los efectos deflacionarios que esta conlleva. Nuestros sistemas de gobernanza determinan cómo la usamos. Al menos por ahora, los humanos son quienes diseñan la tecnología y se puede usar para hacer el bien en el mundo y traer abundancia: un mundo en donde todos recibimos mucho más por menos. Pero al día de hoy, también le es difícil a cualquier individuo —y no digamos a aquellos que no están involucrados en la industria tecnológica— seguirle el ritmo al crecimiento de la tecnología. Podemos esperar sin duda alguna que la tecnología que vemos hoy a nuestro alrededor será primitiva en comparación con la que está por venir. Estamos entrando en un juego completamente nuevo, uno en donde muchas de las reglas son lo opuesto de lo que solían ser.

En todo juego siempre hay ganadores y perdedores. Es igual en el juego de la vida: algunas personas ganan más que otras, y eso está bien. La pasión, los riesgos, la ingenuidad, el trabajo duro y la inteligencia merecen ser recompensados. Los cambios monumentales en cualquier sociedad ocurren cuando el juego está amañado para favorecer a pocos y perjudicar a los demás. Cuando los perjudicados se dan cuenta de que están jugando un juego que no pueden ganar.

³ Ray Dalio, *Big Debt Crises [Grandes Crisis Crediticias, en español]* (Bridgewater Associates, 2018), página 12.

⁴ Ray Dalio, *Big Debt Crises [Grandes Crisis Crediticias, en español]* (Bridgewater Associates, 2018), página 12.

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

Actualmente, el mundo está en esta posición, y aunque la mayoría de las personas no se dan cuenta por qué, el descontento generalizado está incrementando. Los dueños de bienes y aquellos que tienen acceso a la deuda y al apalancamiento han sido los ganadores hasta el momento, al igual que las empresas de tecnología que la utilizan para crear monopolios más grandes de lo que era posible en el pasado. Pero esto tiene un costo. Este costo es el aumento del populismo alrededor del mundo. Y la explosión de este costo es inevitable.

En los siguientes capítulos, analizaré a profundidad la situación: cómo llegamos aquí, hacia dónde nos dirigimos y qué podemos hacer al respecto. Los lectores quedan advertidos: prepárense para ser desafiados.

Capítulo 1

Cómo funciona el dinero, Parte 1: Impresión del dinero

Recientemente fui a una cena con Chen Fong, un amigo del Creative Destruction Lab [Laboratorio de destrucción creativa, en español] , en donde ambos fungimos como mentores, consultores e inversionistas de *startups* de tecnología. También es profesor emérito de la Facultad de Medicina de la Universidad de Calgary, cofundador de Calgary Scientific y miembro de la Orden de Canadá. Además de haber invertido y ser mentor de más de cincuenta empresas, Fong encuentra el tiempo para ser parte de las juntas directivas de seis entidades benéficas. Se queda corto decir que fue una noche muy estimulante con un gran pensador. Mientras cenábamos y después de un par de copas de vino, empezamos a hablar sobre la creciente desigualdad en el mundo. Chen compartió una historia sobre sus suegros.

Ocurrió poco después de la crisis financiera del 2008. Chen no tenía razón alguna para considerar que sus suegros estuvieran preocupados. Ya estaban en sus ochenta y tenían su futuro financiero asegurado. La crisis no les había afectado su estilo de vida. Pero cuando sus suegros vieron las acciones de los gobiernos alrededor del mundo, recordaron algo que habían visto en el pasado. Chen les preguntó qué era lo que les preocupaba. Su respuesta fue memorable:

«Primero las guerras monetarias, luego las guerras comerciales y después las guerras reales».

Tal vez los suegros de Chen veían cómo se repetía el mismo escenario que dio lugar al extremismo, la turbulencia política y finalmente a una guerra mundial hace ochenta años. Este escenario era uno de desigualdad creciente y la desesperanza de grandes segmentos de la población que permitió que nuevas figuras políticas utilizaran esa brecha para polarizar e impulsar el proteccionismo y el nacionalismo.

En qué se equivocaron los expertos

Sabemos que el 2008 no fue la típica crisis económica. Tampoco fue una que el *establishment* económico vio venir. Los expertos esperaban que el mundo continuara como siempre hasta que se dieron cuenta que ya habíamos llegado a un punto de no retorno.

15 de noviembre de 2005

«Con respecto a su seguridad, por lo general se negocian [los derivados] entre instituciones financieras muy sofisticadas e individuos que tienen grandes incentivos para entenderlos y manejarlos de forma adecuada. La responsabilidad de la Reserva Federal es velar por que las instituciones que regula utilicen buenos sistemas y prácticas que aseguren que los portafolios de derivados estén bien manejados y no crean riesgos excesivos para sus instituciones».

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

15 de noviembre de 2005

«Nunca hemos visto que los precios de las viviendas disminuyan a nivel nacional. Así que creo que lo que probablemente va a suceder es que el ritmo al que suben los precios de las viviendas se ralentizará, o tal vez se estabilice, y por lo tanto los gastos de consumo también se ralentizarán. Sin embargo, no creo que vaya a afectar demasiado a la economía ni a las tasas de empleo».

—Ben Bernanke, entrevista con CNBC

14 de febrero de 2007

«La baja en las actividades del mercado de viviendas y la ralentización en las tasas de apreciaciones de los precios de las viviendas no parece que han afectado de manera significativa a otros sectores de la economía».

-Ben Bernanke, Informe Semestral de Política Monetaria para el Congreso

17 de mayo de 2007

«No esperamos que los problemas del mercado de hipotecas *subprime* se propaguen al resto de la economía ni al sistema financiero».

—Ben Bernanke, discurso en Chicago

4 de septiembre de 2007

«No es responsabilidad de la Reserva Federal —ni tampoco sería apropiado— proteger a los prestamistas e inversores de las consecuencias de sus decisiones financieras».

—Ben Bernanke, CNBC

10 de enero de 2008

«La Reserva Federal no pronostica en este momento una recesión».

—Ben Bernanke, CNBC

16 de julio de 2008

«Fannie Mae y Freddie Mac están bien capitalizados y no se encuentran en peligro de entrar en la quiebra».

—Ben Bernanke, en un discurso al Congreso

18 de septiembre de 2008

«Estamos muy cerca de un colapso sistémico generalizado y necesitamos tomar acciones inmediatas para evitarlo. Necesitamos que las autoridades gasten cientos de miles de millones».

—Hank Paulson desde el Despacho Oval

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

18 de septiembre de 2008

«Estamos al borde de caer en un tipo de colapso financiero al que siempre le sigue una recesión profunda y larga... si no logramos prevenirlas, la siguiente generación de economistas ya no va a hablar de la década de los 1930 sino de la situación que estamos atravesando actualmente».

—Ben Bernanke desde el Despacho Oval

28 de octubre de 2008

«La tendencia a la baja en los datos económicos es espeluznante. Cada vez se vuelve más claro que estamos en pleno colapso mundial».

—Janet Yellen, expedientes de la Reserva Federal⁵

Uno de los pocos economistas que predijo correctamente lo que estaba ocurriendo fue Nouriel Roubini, profesor de economía en la Universidad de Nueva York. En 2006, dos años antes del colapso de Lehman Brothers y el rescate del sistema financiero, Roubini «se paró frente a un público de economistas en el Fondo Internacional Monetario y anunció que se estaba incubando una crisis».

En los siguientes meses y años, advirtió, los Estados Unidos probablemente se verá envuelto en una terrible crisis financiera petrolera y de viviendas, que disminuirá considerablemente la confianza del consumidor y últimamente nos llevará a una recesión profunda. Expuso un panorama sombrío: los propietarios de viviendas incumplirán sus hipotecas, se aniquilarán billones de dólares de valores alrededor del mundo y el sistema financiero mundial colapsaría por completo. Estos acontecimientos, indicó, podrían dañar o destruir fondos de cobertura, bancos de inversión y otras instituciones financieras como Fannie Mae y Freddie Mac.⁶

A decir verdad, en el pasado Roubini se había evocado acerca de otras recesiones. Pero tenía razón sobre esta. La combinación de muchos años de políticas laxas de crédito y hechicería de ingeniería financiera creó una burbuja inmobiliaria sin precedentes en Estados Unidos. Cuando la burbuja inmobiliaria empezó a desmoronarse, todos los factores que contribuyeron a su colapso se empezaron a desmoronar también. Estos eran factores presentes a nivel mundial y por lo tanto tenían el potencial de destruir el sistema económico completo.

⁵ Los comentarios que se encuentran en: «Testimony of Chairman Ben S. Bernanke» [Testimonio del presidente de la Reserva Federal, Ben S. Bernanke]

nytimes.com/2007/02/14/business/worldbusiness/14ih-text.0214fedtext.4594833.html; «The Subprime Mortgage Market» [El mercado de hipotecas subprime]

federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20070517a.htm; «Bernanke: Fed Ready to Cut Interest Rates Again» [Bernanke: La Fed está lista para reducir las tasas de interés], nbcnews.com/id/22592939/#.XV2kSS3MyfV; y Danielle DiMartino Booth, *Fed Up* (Portfolio, 2017), página 142.

⁶ Stephen Mihm, «Dr. Doom», *The New York Times Magazine*, 15 de agosto de 2008

No fue el ámbito inmobiliario en sí el que causó la burbuja del 2008. Si no hubieran sido los bienes inmuebles, hubiera surgido algo más a donde se hubieran ido todos los créditos fáciles. El trasfondo de la crisis inmobiliaria —y de las que están por venir— fueron las crecientes deudas que eran imposibles de pagar. Una burbuja explota cuando las personas despiertan y se dan cuenta de que nunca van a poder pagar sus deudas. En ese momento, se elimina el crédito —y como el crédito fácil era el factor principal detrás de todo— los bienes también colapsaron. Lo mismo ocurrió con la burbuja punto-com en los primeros años del 2000. Lo mismo está pasando en Grecia y en Venezuela hoy.

Muchas personas creen que el sistema es mucho más seguro ahora. Que tenemos controles financieros que nos protegen de colapsos como el del 2008. Que ya quedó clara la causa —préstamos a individuos de bajos ingresos y activos tóxicos ligados a dichos préstamos. Si eso es lo que usted cree, lo invito a volver leer en los párrafos anteriores lo que los expertos decían durante el período previo a la crisis. Aunque el sector inmobiliario sí sea más seguro, el sistema en sí no lo es.

Debido a que el crédito continúa creciendo a nivel mundial, la situación es como un juego de trile para adivinar dónde se originará la siguiente crisis. De hecho, el trile se está movilizando hacia las monedas y divisas, y recordemos que el sistema económico entero está construido sobre el sistema monetario.

Un sistema financiero basado en crédito es simplemente un intercambio de dinero hoy por dinero de mañana. Doy dólares hoy y temporalmente pierdo la utilidad de mi dinero a cambio de tener más mañana. También podemos tener lo opuesto: disfrutamos el beneficio de más dinero hoy a cambio de poder pagar un préstamo con intereses aunque resulte en menos dinero en el futuro.

Este sistema funciona al basarse en confianza —confianza de que pagaremos lo que dijimos que íbamos a pagar. No importa si esa confianza es en una persona, una empresa o un gobierno. Si se elimina la confianza, la capacidad crediticia de ese individuo o empresa se ve afectada. Si se elimina esa confianza del sistema, el sistema entero se desmorona en un abrir y cerrar de ojos.

El mundo en equilibrio

Las economías del mundo se pueden ver como una gran economía, impulsada por la confianza, la interconexión, el movimiento del dinero y la deuda. Eso significa que ningún producto interno bruto (PIB) se debería analizar como algo aislado.

El PIB tiene cuatro componentes:⁷

⁷ Hay discusiones sobre cómo el PIB no incluye ciertas cosas que obtenemos con la tecnología y que deberíamos encontrar la manera de incluir esos elementos dentro del cálculo del PIB. Este es precisamente el punto de este argumento. Si algo es gratis, o casi gratis, ¿por qué incluirlo en el PIB y ver cómo la deuda y el crédito mueven la economía?

- 1 Gasto del consumidor o consumo personal (C)
- 2 Inversión (I)
- 3 Exportaciones netas (X)
- 4 Gasto del gobierno (G)

La fórmula matemática para calcular el PIB (Y) es simple: $Y = C + I + X + G$. En otras palabras, el PIB se reduce a la interacción de estos cuatro componentes. Los países dependen de distintas palancas porque los componentes compiten uno contra el otro. El PIB indica cómo maneja cada país estos cuatro componentes en un momento dado. Como resultado de esto, también indica qué es lo que valora el gobierno para estimular la economía y el empleo. Los países de mayores ingresos usualmente se basan en el gasto del consumidor como el conductor principal del crecimiento del PIB; los países de menores ingresos dependen más de las exportaciones netas. Estos componentes compiten uno contra el otro: por ejemplo, en países con mayores ingresos, el consumo personal aumenta de forma natural, pero debido a que sus empleos pagan mejor, sus exportaciones netas a otros países se ven limitadas porque son más caras.

Esto también significa que cuando los políticos hablan del superávit o del déficit comercial con los socios comerciales mientras solo entienden una parte de la ecuación, no hablan de nada más que disparates. Matemáticamente, el balance comercial mundial debiera ser cero: por cada comprador, debe haber un vendedor, y por cada vendedor, debe haber un comprador.

Tomemos como ejemplo la relación comercial entre Estados Unidos y China. China tiene un superávit comercial con los Estados Unidos, lo que significa que Estados Unidos importa más de China en comparación de lo que le exporta. Muchos, incluyendo el actual presidente de Estados Unidos, reclaman que esto es injusto.

Así es como funciona realmente el balance entre estos dos países. Casi el 70 % del PIB de los Estados Unidos está conformado por el gasto del consumidor; en China, el gasto del consumidor constituye solo un 30 % de su PIB. En China, se incentiva la producción con salarios bajos (relativos al resto del mundo), incentivos fiscales de producción y distribución e inversiones en la automatización para lograr producciones suficientes para acaparar el mercado mundial. En cambio, para asegurarse que el gasto del consumidor represente un 70 % del PIB, los Estados Unidos requiere que los salarios sean relativamente altos, que exista alta disponibilidad de créditos con bajas tasas de interés (deudas para financiar más gasto del consumidor) e impuestos más bajos. La reforma tributaria decretada por Trump el 2 de noviembre de 2017 tuvo los siguientes efectos 1) aumentar el gasto del consumidor y crecimiento de la economía —en otras palabras, nos dan más dinero para que lo gastemos, lo que resulta en el crecimiento a corto plazo del PIB y más empleos; esto a su vez 2) incrementa el déficit comercial con China porque los consumidores compran más productos de importación; y por lo tanto 3) se incrementó el

déficit presupuestario de los Estados Unidos en 2018 a aproximadamente \$800 mil millones. En el transcurso de los siguientes 10 años, la Oficina de Presupuesto del Congreso calcula que los recortes tributarios representarán \$2.28 billones de dólares adicionales a la deuda nacional de Estados Unidos.

Así que cada país mantiene distintas políticas para incentivar su lado de la ecuación con la ayuda del gobierno. Si cualquiera de las variables cambia demasiado rápido en cualquiera de las dos economías, se desata el caos ya que colapsan los componentes más importantes de sus respectivas economías.

Es importante entender este balance y tomar decisiones informadas porque todos vivimos en el mismo mundo; cada parte de la relación afecta a su contraparte. Si se expande la clase consumidora en China, puede ser que las economías del mundo mejoren, pero para que eso suceda, los trabajadores chinos necesitan ganar mejores sueldos. Y si los estadounidenses quieren vender sus productos a China, entonces tendrían que ganar menos en casa. Estoy seguro de que muchas de las personas en Estados Unidos que están frustradas con el rol que juega China de productor no aceptarían las condiciones en las que sus contrapartes chinas trabajan: semanas laborales 9-9-6 (9 a.m. a 9 p.m., seis días a la semana) con un salario promedio de \$1400 al mes.

Este mismo balance lo vemos alrededor del mundo. Cuando la Unión Europea adoptó la misma moneda, el euro le dio mayor poder adquisitivo a Grecia, Italia, España, Portugal y otros países que solían tener monedas de menor valor. Por ejemplo, a las personas en Grecia se les abrió las puertas para comprar más de Alemania, el tercer exportador más grande del mundo. Los bancos alemanes estaban muy dispuestos a financiar los préstamos de Grecia y por lo tanto, el PIB de ambos países creció rápidamente —uno debido a las exportaciones y el otro debido al gasto del consumidor. Los bancos alemanes daban dinero alemán a Grecia para que compraran productos en Alemania, con la expectativa de que Alemania después recibiera aún más dinero —el cual Grecia debía encontrar la manera de pagar a como diera lugar. Cuando fue evidente que Grecia no iba a poder pagar sus deudas, se forzó a Grecia a una crisis. Si Grecia hubiera entrado en incumplimiento, no hubieran sido solos los griegos los que hubieran sufrido. Los bancos alemanes que otorgaron los préstamos hubieran tenido que asumirlos, y la economía de Alemania se hubiera desacelerado.

Esto también está ocurriendo entre China y Estados Unidos, pero no de la manera en que probablemente muchos piensan. China ha estado comprando deuda pública de Estados Unidos como consecuencia del comercio. Hasta este momento, cuenta con más de \$1.1 billones de reservas estadounidenses y es el mayor tenedor de bonos del tesoro estadounidense. De la misma manera como Alemania le prestó dinero a Grecia, esta situación se puede analizar como una financiación de proveedores, tal y como lo ofrecen los concesionarios de vehículos: nos dan capital barato para que podamos comprar productos y a la larga quien nos prestó el capital inicial hará más dinero. También se mantienen las tasas de interés bajas para asegurar que haya un mercado en Estados

Unidos para las exportaciones chinas y se promueve aún más el gasto del consumidor. Pero China no puede dejar de comprar bonos del gobierno sin colapsar su propia economía, porque eso significa que las tasas de interés aumentarían en Estados Unidos y dañaría el gasto del consumidor, lo que a su vez colapsaría la economía de China. Es un circuito de retroalimentación entre economías interconectadas.

Y si no se continúa con el gasto financiado por deudas, el resultado sería como pinchar un globo con un alfiler, porque el crecimiento colapsaría y de pronto veríamos lo siempre estuvo en nuestras narices: la tendencia natural de la deflación de la tecnología.

Sin embargo, cuando se ponen en riesgo las economías y los empleos con altos salarios, lo más fácil que pueden hacer los políticos es echarle la culpa a terceros o aprovechar la situación para obtener beneficios a corto plazo —y posponer el problema para la siguiente administración. Esto ignora por completo el impacto del crecimiento en tecnología y solo sirve para crear más tensión mundial. Restablecer los empleos en minerías de carbón cuando fuentes de energía renovables están reemplazando los hidrocarburos, es equivalente a entrenar a más herreros cuando los coches de caballo están siendo reemplazados por los automóviles. Se ignora la verdadera causa detrás de la desaparición de trabajos: la tecnología. Tampoco nos permite que nos enfoquemos en trabajos o cosas más importantes que necesitamos hacer para permitir un mejor futuro.

Echarle la culpa a un tercero también ignora décadas de políticas públicas que han conducido a que las deudas de muchos países se disparen y por lo tanto continúan creciendo mucho más valoz que sus respectivas economías. Esto ha resultado en una situación insostenible en donde servir la deuda se vuelve cada vez en una carga más terrible para las economías —y en última instancia, en algo imposible de cumplir.

La economía Ponzi

En su libro *Between Debt and the Devil* [Entre la deuda y el diablo, en español], Adair Turner —ex presidente de la Financial Services Authority (FSA,) en el Reino Unido, la cual regula la industria de servicios financieros— guía al lector por un camino en donde prevalece el endeudamiento irrestricto de empresas e individuos que financian dicho endeudamiento sin crear más bienes y servicios, sino confiando en que los precios de sus activos actuales subirán. A su vez, esto alimenta aún más la inflación de los precios de los activos, las personas acumulan más deudas y como hámsters en una rueda sin fin, corren y corren hasta que la rueda los dispara o colapsa.

Cuando el nivel de endeudamiento aumenta más rápido que la economía de un país, ¿en qué momento nos detenemos? A menudo es difícil darnos cuenta de lo que está pasando, porque la inflación de los precios de los activos pueden hacer creer a individuos, a empresas y hasta a países que están mejor de lo que realmente están. En el período previo a la crisis del 2008, la economía parecía muy fuerte, ya que muchas personas en Estados Unidos aprovecharon la apreciación del valor de sus viviendas para obtener préstamos para adquirir carros, botes y vacaciones. Pero cuando el activo (en

este caso, su vivienda) se depreciaba, todavía tenían que pagar la deuda. Nos engañamos a nosotros mismos creyendo que los activos, como las acciones y los bienes inmuebles, siempre van a subir a largo plazo porque así ha ocurrido siempre. Nos deberíamos preguntar si esos mismos activos realmente se hubieran apreciado en los últimos veinte años si no se le hubiera inyectado a la economía \$185 billones de nuevo capital en ese período de tiempo. Cuando eso acabe, y eventualmente sí va a terminar, las cosas van a cambiar muy rápidamente.

Si se necesita cada vez más crédito para que la economía crezca, ¿entonces cómo se diferencia esto de un esquema Ponzi? Un esquema Ponzi crea la ilusión de rentabilidad porque se les paga a los primeros inversionistas con las inversiones de otros inversores que entran más adelante. A pesar de que este sistema se considera un fraude, para los primeros inversionistas podría aparentar ser un excelente negocio porque estos obtienen excelentes ganancias. Debido a que requiere más y más capital para pagar a los inversionistas, este continúa hasta que los nuevos flujos de capital de en la base de la pirámide no alcanzan para pagar a inversionistas anteriores, y el sistema completo implosiona. ¿En qué momento se disminuye o se modera tanto la deuda que el sistema implosiona? ¿Y en qué momento se vuelve imposible pagar las deudas del pasado?

Para que el sistema continúe funcionando, las políticas monetarias alrededor del mundo establecen tasas objetivo para la inflación (metas de inflación). Desde una perspectiva de endeudamiento, esto tiene sentido: la inflación conduce a que la deuda sea más fácil pagar porque se paga lo de ayer, cuando los dólares valían más, con dinero de mañana, cuando los dólares valen menos. En 1970 en Estados Unidos, un salario de \$3.25 la hora tenía el mismo poder adquisitivo que un salario que paga \$25 la hora en la actualidad. Una entrada de cine costaba \$1.55 en 1970; ahora cuesta más de \$9.00. En 1970 un galón de gasolina costaba 36 centavos de dólar; hoy cuesta \$2.98. La deuda que adquirimos en el pasado que nos hubiera costado 100 horas de trabajo entonces —\$325— la podríamos pagar con tan solo 13 horas de trabajo hoy. Hasta tomando en cuenta los intereses, salimos beneficiados.

Sin embargo, para todos aquellos que no tienen fácil acceso a la deuda y no han podido colocar dinero en activos que se aprecian con el tiempo, la inflación los castiga porque sus dólares ya no tienen el mismo rendimiento que solían tener en el pasado.

Y debido a que la inflación devalúa las monedas con el tiempo, necesitamos preguntarnos: ¿acaso el valor actual de una moneda no incorpora la confianza sobre la que dicha moneda está fundada? ¿Y eso no significa que al establecer metas de inflación, los gobiernos entonces establecen el objetivo de erosionar dicha confianza?

Dinero barato

¿Qué podemos hacer al respecto? Analicemos la crisis del 2008 para entender lo que puede suceder.

En una economía interconectada impulsada por el crédito y deudas, ninguna decisión es fácil. Cuando el sector inmobiliario colapsó, los gobiernos tuvieron la oportunidad de tomar dos caminos:

- 1) Rescatar a los bancos y a las entidades que tomaron riesgos, lo que a su vez generaría peligro moral
- 2) Arriesgarse a que el mundo cayera en una depresión generalizada, ya que la confianza en el sistema financiero disminuiría y los mercados dejarían de funcionar.

Escogieron la primera opción: rescatar a los bancos y a las entidades que tomaron riesgos y generar peligro moral.

Realmente no tenemos ninguna manera de saber la magnitud del daño que hubiera ocurrido si los gobiernos y los bancos centrales del mundo hubieran decidido no involucrarse en rescatar el sistema económico. Ahora gozamos de la ventaja inherente de la retrospectiva y nos es fácil criticar, pero los legisladores y burócratas en ese momento tuvieron que hacer frente a cambios en tiempo real y no contaban con información perfecta acerca de una economía global al borde de un súbito alto que podría haber causado más daño del que podemos imaginar. Sabían que todas las decisiones que tomaran serían examinadas y cuestionadas por generaciones.

Habiendo dicho eso, tomaron una decisión que cambió al capitalismo, ya que a expensas de los contribuyentes se les otorgó beneficios sin riesgo a muchos de los que impulsaron el caos en primer lugar. Haciendo uso de la expansión cuantitativa en los Estados Unidos y otro tipo de flexibilizaciones monetarias en otros países, los bancos centrales y los gobiernos decidieron quiénes eran los ganadores y quiénes, los perdedores. Y justamente son los efectos de segundo y tercer orden de esa decisión los que están sembrando las semillas del descontento actual alrededor del mundo.

La expansión cuantitativa se refiere al proceso en donde un banco central le inyecta liquidez a una economía. Para poder hacer la inyección de liquidez, se necesitan dos elementos: crear nuevos dólares y que estos entren en la economía. Muchas personas se refieren al primer elemento como «imprimir dinero nuevo», aunque el dinero en sí no necesita ser impreso —el banco central simplemente agrega créditos en los balances financieros. Por ejemplo, el balance general de la Reserva Federal pasó de \$900 mil millones en 2008 a aproximadamente \$4 billones de dólares en la actualidad.

El segundo elemento de la expansión cuantitativa, la inyección de los nuevos dólares en la economía, se puede llevar a cabo de distintas maneras. Por ejemplo, en el Programa de Alivio de Activos en Problemas [del inglés, TARP], el gobierno realiza compras de activos tóxicos o de bajo rendimiento de los sectores públicos o privados. Al hacer esto, los gobiernos sacan los activos tóxicos de los balances financieros de las corporaciones y les inyectan capital nuevo.

Otra manera de inyectar dinero nuevo al sistema es emitiendo préstamos a bancos comerciales. En 2008 en Estados Unidos, se les dio acceso a los bancos a préstamos de fondos federales con una tasa de interés del 0 %. Luego, los bancos prestaron esos dólares por tasas de interés más altas para poder reconstruir sus balances financieros con el tiempo. Algunas instituciones financieras que no eran bancos en ese entonces, como Morgan Stanley y Goldman Sachs, modificaron sus estatutos para volverse bancos y poder tener acceso a dinero gratis. De no haber tenido esta oportunidad, muchos de los bancos comerciales y de inversión hubieran tenido que ser vendidos por precios muy bajos, se hubieran tenido que fusionar con otras instituciones o simplemente hubieran colapsado.

Sin embargo, la moneda de una economía se devalúa como consecuencia natural de la expansión cuantitativa, aunque no sea de forma intencional. El gobierno en sí no tiene más activos; solo representa dichos activos con más unidades de la moneda, lo que significa que cada unidad de la moneda vale menos —es como si cortáramos una pizza en 12 pedazos en lugar de 8, o si dividiéramos un terreno en 10 herederos en lugar de 9. Inmediatamente después del anuncio de la primera ronda de expansión cuantitativa (QE1), el dólar estadounidense perdió valor. A su vez también cayeron otras monedas en donde se aplicó expansión cuantitativa pero se mantuvieron en equilibrio con respecto al dólar estadounidense. Como resultado, si antes teníamos dólares estadounidenses o dinero en efectivo, entonces perdimos valor. Si nos pagaban en dólares estadounidenses, entonces el valor de nuestro sueldo era menor—aunque probablemente no nos dábamos cuenta hasta que los precios subieran en relación a nuestro salario. Mientras la moneda estadounidense se debilitó, los precios de los activos alrededor del mundo rápidamente subieron.

Los precios del petróleo son un excelente ejemplo, porque el petróleo es un activo de oferta limitada. Si la moneda de un país se devalúa y el país necesita importar petróleo, entonces necesitaría usar más de su moneda para comprar la misma cantidad de petróleo. Luego de tres rondas de expansión cuantitativa en Estados Unidos, los precios del petróleo subieron de \$30 a más de \$100 el barril. Los países con sectores fuertes de recursos naturales vieron cómo sus monedas se apreciaron al mismo tiempo que ocurría la expansión cuantitativa en Estados Unidos. Por ejemplo, en Canadá, mi país, los recursos naturales son abundantes; el petróleo, el oro, la madera y otros productos básicos son los principales impulsores de la economía. El dólar canadiense, que usualmente equivale a aproximadamente 75 centavos de dólar estadounidense, por muy poco alcanza un máximo histórico con respecto al dólar estadounidense en 2008. Otros países con grandes reservas naturales —como Brasil, Rusia y Arabia Saudita— también vieron cómo sus monedas se apreciaron. Y con ellos, también subieron sus tasas de costo laboral en comparación con Estados Unidos.

Hay una conexión fuerte entre el valor de una moneda y los costos laborales (cuánto ganan los trabajadores). Si un país devalúa su moneda, de forma indirecta también deprecia los costos del trabajo al compararlos con otros competidores en el mercado,

algo que puede contribuir a más empleos en el corto plazo debido a que sus productos cuestan menos para compradores en otros países. Por ejemplo, si el baht tailandés se devalúa en comparación con el dólar estadounidense y los trabajadores tailandeses continúan ganando los mismos salarios, los bienes que produce Tailandia serán más baratos para clientes estadounidenses, lo que significa que se crearían más empleos en Tailandia a corto plazo porque más clientes estadounidenses estarán comprando sus productos. Pero la materia prima de los trabajadores tailandeses podría incrementar en proporción al peso que tienen las importaciones en esta canasta a razón de la devaluación de la moneda.

Los países a menudo devalúan su moneda para ayudar a sus exportadores. Pero en un mundo donde todo está conectado y cada país vela por sus propios intereses y sus tasas de empleo, esta práctica ya no tiene tanto sentido. Los demás países que tratan de competir por los mismos puestos de trabajo escasos también devalúan su moneda para prevenir que sus economías colapsen. Esta carrera hacia la devaluación sólo incentiva que los precios de los activos suban en todo el mundo. Este juego sin fin por reducir el valor de la moneda en relación a otras solo sirve como una panacea a corto plazo, porque los precios de los activos van a continuar subiendo más rápidamente de lo que se crean empleos nuevos —o de lo que suben los salarios— para seguirle el ritmo a la alza de precios de los activos.

Como escribió el economista John Maynard Keynes,

Lenin, se dice, declaró que la mejor manera de destruir el sistema capitalista era la de corromper el dinero. Por medio de un proceso de inflación continuo, los gobiernos pueden confiscar, secretamente y a hurtadillas, una parte importante de la riqueza de sus ciudadanos. Por medio de este método, el gobierno no solo confisca sino que confisca arbitrariamente; y mientras este proceso empobrece a la mayoría, unos pocos se enriquecen. El horror de esta arbitraría redistribución de la riqueza golpea no solo la seguridad, sino también la confianza en la equidad de la distribución de la riqueza existente. Estos a quienes el sistema les trae buena fortuna, más allá de sus méritos e inclusive más allá de sus expectativas o deseos, se hacen «especuladores», que son el objeto de odio para la burguesía, a quienes la inflación ha empobrecido no menos que al proletariado. Como la inflación continúa y el valor real del dinero fluctúa salvajemente, de mes en mes, todas las relaciones permanentes entre deudores y acreedores, que forman la base última del capitalismo, se vuelven tan completamente desordenadas hasta tal punto que pierden completamente sentido. Así el proceso de hacer riqueza se degenera en una actividad de casino⁸.

Cambiando las reglas

Cuando los gobiernos no pueden cambiar las reglas del juego ni obtienen ventajas porque los otros países se vieron forzados a devaluar su moneda para poder mantener sus tasas de empleo, el siguiente paso —como lo predijeron los suegros de Chen— son las guerras arancelarias y comerciales.

⁸ Traducción de Guillermo Maya (Director del Departamento de Economía de la Universidad Nacional en Medellín). *Las consecuencias económicas de la Paz*. (Macmillan & Co., 1919)

Muchos políticas alrededor del mundo ganan terreno prometiendo que van a cerrar las fronteras, incluyendo a Donald Trump, quien fue elegido sobre una plataforma proteccionista en donde Estados Unidos va primero. También prometió eliminar el déficit comercial con China, pero lo único que ocurrió fue que subió hasta su punto más alto. Y una de sus armas favoritas eran los aranceles.

¿Será que los aranceles ayudan?

La última vez que Estados Unidos aprobó aranceles de esta magnitud, las cosas no terminaron bien. En la década de 1930, Estados Unidos se propuso metas similares a las que muchos países tienen actualmente. La expansión descontrolada del crédito en todo el mundo dio lugar a la Gran Depresión. Para proteger los empleos de estadounidenses de la competencia extranjera en el sector de la agricultura, Estados Unidos aprobó la Ley de Aranceles Smoot-Hawley, cuyo nombre viene del congresista que la propuso. La ley elevaba los aranceles para proteger los empleos pero subestimó por completo la reacción que tendrían los otros países ante la ley. Fueron muy ingenuos al creer que podrían mantener sus exportaciones y proteger su propia economía de las importaciones. Como resultado se dieron las guerras comerciales, donde Canadá y Europa tomaron represalias en contra de Estados Unidos y elevaron sus aranceles sobre productos estadounidenses. En la actualidad se considera que estas acciones prolongaron la Gran Depresión y empeoraron las condiciones de los agricultores que supuestamente quedarían protegidos con la ley.

Hoy vemos que lo mismo está ocurriendo alrededor del mundo porque cada país toma represalias en contra de los demás de la misma manera. Nuestras economías y nuestros países están interconectados, al igual que nuestras poblaciones. Ningún país trabaja de manera aislada.

¿Existe otra opción?

Imaginemos por un momento un mundo en donde los banqueros centrales no hubieran rescatado a los bancos, algo que muchos dicen que debería haber sido el camino a tomar— en realidad el verdadero capitalismo exige ese tipo de limpiezas. Entonces, imaginemos que estamos en el final del 2008 y no hay rescate. No hay expansión cuantitativa. No es difícil imaginar ese escenario.

Los precios de los bienes colapsan. Los préstamos sobre dichos activos se vuelven incobrables. La mayor parte del sistema bancario colapsa. Solo los mejores préstamos se pueden pagar. Muchas personas entran en bancarrota, ya que el colapso destruye a todo aquel que tomó riesgos innecesarios. Algunos de estos individuos somos nosotros y los pensionistas; malinterpretamos el riesgo que estábamos tomando al hacer inversiones exóticas que nos habían dicho que eran seguras. Además, muchos otros son derrotados por la falta de liquidez en el sistema, lo que significa que hasta las inversiones más seguras fallan. Esto produce una depresión tan severa que la Gran Depresión parece cosa de niños. Pero en este ambiente, el valor de los dólares duros se

dispara y aquellos que tienen ahorros y dinero en efectivo pueden comprar activos a precios extremadamente bajos y hacer negocios muy favorables para crear nuevas fortunas.

Imaginemos lo distinta que hubieran sido nuestras vidas. El valor de los bienes inmuebles no estaría ni cerca del valor que tienen actualmente. Las acciones probablemente todavía estuvieran reducidas a un mínimo histórico. Nuestros políticos serían muy diferentes —de hecho, muchos de ellos ni siquiera serían nuestros políticos, porque el colapso en los precios de los activos y sus deudas los hubieran quebrado por completo.

Las estrategias de flexibilización monetaria y tasa de interés artificialmente bajas han sido parte de un gran experimento que se ha llevado a cabo en todo el mundo y donde no se han considerado las consecuencias a largo plazo. Para los ricos y aquellos con activos cuyo valor ha aumentado de forma artificial, este experimento ha sido muy bueno. Si somos honestos con nosotros mismos, una gran parte de la riqueza y el privilegio que disfrutamos no viene de nuestra creatividad ni de nuestro trabajo arduo, sino que es resultado del hecho que los gobiernos alrededor del mundo decidieron imprimir dinero. Nuestros activos, incluyendo los bienes inmobiliarios y las acciones, fueron los verdaderos beneficiarios, ya que sus valores subieron mucho más de lo que lo hubieran hecho si no se hubiera impreso tanto dinero.

Mientras tanto, aquellos que no poseen activos se encuentran atrapados en una banda sin fin que cada vez se mueve más rápido, y les es imposible mantener el ritmo.

Es como si viviéramos en el mundo «Bizarro» en donde todo está de cabeza. *Bizarro*—un cómic creado por Dan Piraro— no ocurre en la Tierra esférica sino que en un planeta en forma de cubo llamado Arreit (Tierra escrita de atrás para adelante). En una publicación de *Bizarro* de abril 1961, un vendedor de forma muy animada le vende a Bizarro bonos con los que «estaba garantizado perder dinero». Hoy esta idea ya no es solo un chiste. En muchas partes del mundo, los bancos ofrecen tasas negativas: el dinero preserva mejor su valor si lo escondemos debajo de nuestros colchones que si lo depositamos en bancos.

Entonces, mientras el mercado celebra la estimulación de la economía por parte de los gobiernos y que los precios de las acciones y los bienes inmuebles continúan subiendo, el mercado también debería «celebrar» la desintegración de nuestras sociedades. Como Paul Volcker, ex presidente de la Reserva Federal, dijo en 2018, «El problema central es que nos estamos convirtiendo en una plutocracia. Tenemos un enorme número de personas enormemente ricas que se han convencido a sí mismas que son ricas porque son inteligentes y constructivas».⁹

⁹ Andrew Ross Sorkin, “Paul Volcker, at 91, Sees ‘a Hell of a Mess in Every Direction,’” [Paul Volcker, a los 91 años, indica que desde cualquier punto de vista, estamos en un desastre]. *The New York Times*, 23 de octubre de 2018. nytimes.com/2018/10/23/business/dealbook/paul-volcker-federal-reserve.html.

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

Me crié en un mundo en donde creía que cualquier cosa era posible, y que trabajar y ser ingenioso sería recompensado. Todavía creo eso. También creo en el capitalismo, en donde se recompensa y *también* se castiga el riesgo, en donde el mercado libre es el árbitro final de nuestro valor. Por eso me duele tanto ver cómo se está desmoronando el mercado. En el momento en que el gobierno decide quién gana y quién pierde, el mercado no es más que un reflejo de un capitalismo clientelista, en donde la riqueza no se crea gracias al valor que creamos y los riesgos que tomamos sino la riqueza nace de un sistema político que recompensa solo al que es parte del mismo sistema político.

Y por cada persona que se encuentre dentro del grupo de los ganadores, hay muchos otros del lado de los perdedores. Los costos de su alimentación, techo, gas y salud continúan subiendo porque su dinero en efectivo y sus salarios valen menos y menos. Cada vez es más difícil aspirar a conseguir activos, porque los precios continúan disparándose. Se sienten sofocados por un sistema injusto.

Al igual que todos nosotros, es probable que no sepan cuánto recibimos en este intercambio ni tampoco saben cuánto les quitaron. Pero saben que algo no está bien —y están cansados de la situación.

Capítulo 2

Cómo funciona la economía, Parte II: La destrucción creativa

El problema principal de las soluciones que estamos tratando de implementar en la actualidad es que la tecnología está destruyendo el ambiente inflacionario que estamos acostumbrados a usar para crecer. Ni aumentar las tarifas, ni manipular las monedas ni aumentar la deuda va a resolver el problema. Y en la medida en que nuestras economías se adentran en la era digital, en donde la tecnología y los datos son la base de todo, no solo hay una tendencia deflacionaria sino que también se están volviendo cada vez más interconectadas. La información no tiene las mismas restricciones que los bienes materiales: los datos atraviesan fronteras sin ningún problema. Es mucho más eficiente y elimina muchos desperdicios en nuestro sistema. Pero gran parte de ese desperdicio y de la ineficiencia en realidad son la base de nuestros empleos.

Ya hemos escuchado este mismo argumento en el pasado, pero al parecer no se ha cumplido: realmente lo único que hemos visto es prosperidad, ya que aunque la tecnología y la innovación sí han eliminado algunos empleos, en general esta ha tenido un efecto positivo para nuestros trabajos y la economía a largo plazo. En el siglo XIX, las máquinas reemplazaron gran parte de los empleos de trabajo pesado y el resultado fue que la sociedad se enriqueció. La tecnología ha creado más empleos de los que ha eliminado, y los luditas que temían que la tecnología significaría el fin del trabajo estaban equivocados. O tal vez solo se precipitaron en sus conclusiones.

Estamos presenciando alrededor del mundo más y más tensiones debido a que los precios continúan subiendo y los puestos más remunerados están disminuyendo. Un estudio del Centro de Investigaciones Pew publicado en 2019 confirma este supuesto. Solo el 14 % de los adultos estadounidenses consideran que para el año 2050, el trabajador promedio en Estados Unidos tendrá más seguridad laboral.¹⁰

Debido a esta tensión y al miedo generalizado, las personas están perdiendo empatía y están empezando a seguir ideologías xenofóbicas. De forma colectiva no nos estamos dando cuenta de lo más importante: nuestro sistema inflacionario, aquel que requiere cada vez más empleos, es el que necesita cambiar.

Afuera lo viejo, bienvenido lo nuevo

Uno de los pilares del capitalismo es el sistema de mercado libre — se considera la pieza clave para que todas las economías modernas evolucionen. En un sistema de mercado

¹⁰ Kim Parker, Rich Morin y Juliana Menasce Horowitz, "The Future of Work in the Automated Workplace," ["El futuro del trabajo en el lugar de trabajo automatizado"] *Looking to the Future, Public Sees an America in Decline on Many Fronts [Con respecto al futuro, el público considera que América va en declive en distintos ámbitos]*, Pew Research Center, 31 de marzo de 2019. pewsocialtrends.org/2019/03/21/the-future-of-work-in-the-automated-workplace.

libre, existe un flujo casi constante de emprendedores innovadores que rompen monopolios previos y crean nuevos. El término paradójico *destrucción creativa* fue acuñado por el economista austriaco-estadounidense Joseph Schumpeter (1883-1950). De acuerdo a la visión de Schumpeter sobre el capitalismo, la innovación de los emprendedores es la fuerza disruptiva que da lugar al crecimiento económico, a pesar de que para hacerlo debe destruir el valor de las empresas existentes. Este valor que se destruye, en realidad viene del poder monopolista que se deriva de algún paradigma tecnológico, regulatorio, organizacional o económico del pasado.

A menudo, las nuevas tecnologías cambian lo que se consideraba valioso de una forma en que los beneficiarios del status quo no comprenden. Esto es debido a que han pasado años perfeccionando sus estrategias para ganar y les es imposible ver este cambio. Aunque el patrón de cambio sea bastante claro, los exitosos de turno tienen una desventaja: la tecnología usualmente cambia aquello de donde proviene el valor de la empresa, y por lo tanto, tiene el potencial de reducir el valor de sus activos al mismo tiempo que los mercados se transforman. Son precisamente esos activos, que en algún momento fueron muy valorados y a veces apalancados, los mismos que se convierten en la soga al cuello de los empresarios de turno.

Chris Anderson, antiguo editor de *The Economist* y autor del libro *The Long Tail* [*La economía de long tail*, en español], señala algunos de estos cambios. En su libro, explica cómo cuando los costos de distribución disminuyen, corren peligro aquellos empresarios grandes que dependen de su propio poder de controlar la distribución. Por ejemplo, antes que existiera Google, la distribución de la información requería infraestructura diferente y menos escalable; por lo tanto, el poder surgía del control de la distribución. Ya sea que fuera un periódico con infraestructura física, una cadena de televisión o una empresa con un gran presupuesto que saturaba el mercado, controlar la distribución era tanto primordial como caro. La transmisión digital cambió las reglas del juego. Debido a que la información tiene el potencial de viajar mucho más lejos y más veloz que la alternativa, se redujo drásticamente el valor del poder de distribución tradicional.

Cuando Blockbuster estaba en su punto más alto, contaba con 84,000 empleados y más de 9,000 tiendas. Su ventaja comercial consistía en una excelente estrategia de distribución física que contaba con tiendas ubicadas muy cerca de sus clientes. Blockbuster utilizó el poder de su escalabilidad para que sus acciones fueran mejor valoradas y para negociar con los productores de contenido. Pero sus líderes no se dieron cuenta del ritmo al que avanzaba la tecnología y por lo tanto no vieron cómo el mercado estaba por migrar a un mundo en donde la distribución digital era instantánea y gratis (o casi gratis). Estábamos a punto de entrar a un mundo en donde los consumidores no debían entrar en las tiendas de Blockbuster y caminar por sus pasillos para prestar un video y luego pagar multas porque se les olvidó regresar a la tienda para devolverlo antes que culminara el período de préstamo.

Ahora parece algo muy obvio, pero cuando los ejecutivos tuvieron que tomar decisiones, era imposible prestar servicios de streaming debido a las lentes velocidades de

descarga de ese momento; el negocio de Netflix en ese entonces consistía en enviar físicamente DVDs a los hogares de sus clientes. Incapaces de darse cuenta de lo rápido que se estaba moviendo la tecnología, fue muy fácil para ellos tomar decisiones complacientes. Para cuando fue evidente lo que estaba por venir, ya era demasiado tarde. Estaban jugando un juego que no podían ganar. La ventaja competitiva principal de Blockbuster, aquella que le dio tanto valor a su empresa por años— tener 9,000 tiendas— se convirtió en su mayor desventaja casi de la noche a la mañana. Lo más innovador que podían hacer era agregar un pasillo de dulces en sus tiendas. Los ingresos adicionales de los dulces solo retrasaron lo inevitable: aunque sus ventas subieron un poco en los primeros meses, se desplomaron por completo en cuestión de un año.

¿Será que Blockbuster estaba mal administrado? No. Sus administradores estaban atrapados en los marcos comerciales de ese entonces. Aunque hubieran sabido lo que vendría y hubiera podido resolverlo, su modelo de negocio del momento no les hubiera dado ningún tipo de ventaja en el nuevo mercado. Hubiera resultado extremadamente costoso mantener el negocio en marcha mientras se implementaba un nuevo negocio. Se creó Netflix; se destruyó Blockbuster.

Entiendo lo que ambos lados veían en su momento. Yo he estado en sus zapatos: lideré una empresa con un modelo de negocio que funcionó muy bien por un tiempo, pero me di cuenta que era necesario una transición para preservar el futuro.

La trayectoria de BuildDirect

Cofundé BuildDirect a finales de 1999, debido a que queríamos que el sector de construcción y renovaciones fuera uno de transparencia y rendición de cuentas. Con el apoyo de un equipo excepcional, tuvimos la suerte de sobrepasar algunos años difíciles. Lo logramos gracias a algunos inversionistas maravillosos y al hecho de que lo dimos todo. Fue tal nuestro sacrificio, que cuando mis tres hijos tenían menos de cuatro años, mi esposa accedió a vender nuestro hogar e invertir las ganancias en el negocio. La empresa tuvo éxito y año con año nuestras ventas como empresa e-commerce se duplicaban, hasta que lo trajimos todo abajo... intencionalmente.

Fuimos víctimas de nuestro propio éxito. Los cliente querían comprar más y más, pero no lográbamos satisfacer sus necesidades porque no teníamos inventario suficiente. Tratamos de solucionar este problema por muchos años, pero simplemente no podíamos mantener el ritmo de la demanda. Así que para finales del 2013, me presenté en la junta directiva y les dije que la única manera en que podíamos continuar era si cambiábamos por completo nuestro modelo de negocio. Si no lo hacíamos, nos estancaríamos y fracasaríamos. Si cambiábamos, tal vez podríamos crear algo exponencialmente más valioso.

Nuestra idea era abrir nuestra plataforma —compartir los nuevos productos recién incorporados, nuestros modelos predictivos sobre qué se vendería mejor, nuestra red de

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

distribución y logística, todo— para que nuestros proveedores pudieran entender la demanda y pudieran ajustar su inventario en conformidad con lo que los compradores querían. De esa manera los compradores estarían satisfechos. En otras palabras, el plan era quitarnos del camino y darle paso a nuestros proveedores para que tomaran las riendas del juego. Lo que en algún momento fue conocimiento exclusivo, estábamos a punto de entregárselo al público. A la larga, esto significaba que los clientes tendrían acceso a más y mejores resultados.

Cuando un empresario tiene una *startup* y le da un giro—porque aprende y encuentra el producto apropiado para el mercado— su empresa se vuelve exitosa. Pero es muy distinto intentar darle un giro a una empresa que ya cuenta con una capitalización bursátil de 500 millones de dólares y que ya ha experimentado un crecimiento exponencial. Las mismas características que en algún momento hicieron que el negocio fuera exitoso, ahora representan un obstáculo en su transición al nuevo modelo.

Lanzamos la plataforma con *Home Marketplace* en febrero 2016 e inmediatamente fue un éxito —pero la inmediatez de su éxito también fue nuestro mayor enemigo. A los proveedores les encantó tanto la plataforma que empezaron a agregar sus productos más rápido de lo que jamás imaginamos. Pasamos de 6,000 productos o unidades de venta a más de 150,000 en muy poco tiempo. Pero todavía se estaban desarrollando algunos elementos de la tecnología necesarios para apoyar este veloz crecimiento. Esto significaba que para los clientes no era fácil descubrir nuevos productos cuando lo necesitaban. Paralelamente, aunque los proveedores tenían excelentes datos del mercado, todavía no contaban con las herramientas necesarias para ajustar su oferta. Estábamos encaminados a construir la plataforma que queríamos, pero para completarla, necesitábamos mucho más dinero de lo que anticipamos. Fue aterrador darnos cuenta de que no había marcha atrás.

La famosa cita de Elon Musk —«Emprender es como masticar vidrio y pararse en el abismo de la muerte»— me viene a la cabeza cuando pienso en esos meses. En ese momento la presión era espantosa. Perdimos partidarios. Hasta las más firmes convicciones de los inversionistas, los proveedores y los miembros del equipo entraron en duda. Algunas de las relaciones que yo creía más firmes se desmoronaron.

Las personas tenían razón en dudar de nosotros. Nuestras ganancias que en algún momento parecían interminables se comenzaron a estancar. Los proveedores que por años habían estado con nosotros vieron cómo sus productos quedaban enterrados debajo de la avalancha de nuevos productos en nuestro sitio, y los clientes tenían dificultades para encontrar los productos que querían cuando los necesitaban. Es mucho más difícil mantener la fe en que se logrará el cometido si los datos de la actualidad apuntan al desastre.

Al ver que el problema se intensificaba, tomé la fatídica decisión de endeudar más a la empresa para tratar de culminar la construcción tecnológica necesaria para la plataforma. Con la nueva inyección de capital, continuamos nuestro camino. Era el

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

camino correcto, pero necesitábamos finalizarlo pronto para obtener el valor que nos habíamos propuesto.

Nuestros proveedores nos apoyaron. Nuestros empleados entraron con todo, nuestro equipo se unió y nos enfocamos en encontrar soluciones bajo condiciones verdaderamente agotadoras. Contábamos con muchas personas determinadas en hacer funcionar el proyecto sí o sí— y realmente necesitamos a cada uno de ellos. Cuando vi su compromiso y pasión me di cuenta de que, sea cual fuera el resultado, todo habría valido la pena.

Y luego, la tecnología empezó a cumplir con la demanda que teníamos; las cosas estaban funcionando. Nuevamente nuestros ingresos estaban creciendo— y esta vez no corríamos con los mismos problemas. Increíblemente, estábamos alejándonos del abismo —juntos, mi equipo completo y yo, lo estábamos logrando. Estaba funcionando. Después de tantos años, estábamos por cumplir el sueño de crear una solución sencilla y confiable para mejoras en el hogar.

Desafortunadamente, nos topamos con nuevos obstáculos. Toma tiempo darle un giro a un modelo de negocio tradicional para convertirlo en algo completamente nuevo. Sentía cómo las expectativas de siempre nos estaban impidiendo avanzar por más que lo intentáramos. Además, tanto la deuda como los nuevos socios que adquirimos para financiar nuestra tecnología tenían implicaciones. La visión que tenían del crecimiento era diferente; su tiempo de espera para ver retornos era diferente y su apetito al riesgo era diferente. Al final, tomé la decisión de asumir más deuda para financiar la empresa en un momento crucial de nuestra historia. En ese momento se sentía como el último recurso. Esa decisión representó un obstáculo imprevisto en la manera en que intenté sacar adelante a BuildDirect, especialmente en cómo mantener nuestra visión y proteger nuestra inversión en el equipo de trabajo, los inversionistas y los socios que habían creído en nosotros por los últimos 18 años.

La trayectoria fue bastante más emocionante y aterradora de lo que hubiera podido imaginar. También me cambió la vida. Vi con mis propios ojos lo rápido que la tecnología está cambiando al mundo. Mi objetivo era ayudar a cambiar la industria, pero fue la trayectoria en sí que me terminó cambiando a mí. Todo el proceso me forzó a reevaluar lo que hacía y quería: ¿Qué era lo que más valoraba? ¿Cómo podía asegurar el éxito para las personas que habían creído en la empresa, aunque yo lo perdiera todo? ¿Y qué haría si todo fallase? ¿Podría vivir con las consecuencias?

Al final, me di cuenta de que las cosas que más valoro —mi familia, mis amigos y mi integridad— no dependen de los resultados de la empresa y nada ni nadie me los podría arrebatar. Al verlo de esa manera, fue mucho más fácil manejar todos los desafíos y riesgos que conlleva dirigir una empresa. Visto así, lo más peligroso era perder mi esencia. La única manera en que realmente podría fracasar era si me traicionaba a mí mismo. Y por esa razón, me fui —sin nada pero con todo.

No me di cuenta en el momento, pero resultó ser uno de los mayores regalos de la vida.

Ventanas de oportunidad

La destrucción creativa no ocurre consistentemente a lo largo del tiempo. En ciertos momentos de la historia se dan más oportunidades para que los emprendedores creen disrupción. Como lo dijo Bill Gross, fundador y director general de IdeaLab, a menudo ignoramos cómo la suerte y el momento oportuno juegan un rol imprescindible en crear una empresa exitosa. Si entramos demasiado temprano, el costo o el mercado pueden no ser los adecuados; si entramos demasiado tarde, seguramente ya existen monopolios emergentes que van delante de nosotros, así que se vuelve casi imposible tener éxito.

Estoy bastante consciente que la suerte y el momento en el que entré jugaron un rol importante en mi historia. Ocurrió lo mismo en las historias de muchos de mis colegas que, por un mínimo margen, han tenido éxito— o han fracasado. En 2015, Bill Gross dio una charla TED en Vancouver (tiene más de dos millones de vistas) en donde discutió un estudio que condujo acerca de las diferencias entre las empresas que han tenido éxito y las que han fracasado. Los resultados de su estudio sorprendieron a todos, incluyendo al mismo Bill, ya que encontró que el factor más importante que determinan las tasas de éxito de los *startups* es el momento en el que estas entran al mercado. De hecho, el 42 % del éxito se puede atribuir a dicho momento. Los siguientes factores que determinan el éxito de una empresa son el equipo y la ejecución (32 %), la idea (28 %), el modelo de negocio (24 %) y el financiamiento (14 %).

A veces, la destrucción creativa y el momento oportuno se da por cuestiones regulatorias. Esto ha sido evidente en los últimos treinta años en donde la economía de China ha crecido de manera exponencial. Los cambios en las políticas de China que comenzaron en 1978 prepararon el terreno para que su economía se reinventara por completo. Al momento que las políticas cambiaron, también cambió el ritmo de urbanización, ya que gran parte de los trabajadores se mudaron del campo a ciudades con la esperanza de conseguir empleos mejor pagados. La apertura de mercados para obtener más capital y comercio convirtió a China en uno de los principales exportadores del mundo. Muchos empresarios prosperaron ya que aprovecharon esta transición para fundar algunas de las empresas más importantes del mundo. Específicamente me viene a la mente Jack Ma, el antiguo maestro de escuela que de orígenes muy humildes logró fundar Alibaba, una de las empresas más grandes del mundo. Imaginemos qué hubiera pasado, si en lugar de comenzar a principios de los 2000, hubiera tratado de crear su empresa en 1970, cuando China tenía una economía cerrada. En lugar de construir una de las empresas más grande de nuestra era, ese mismo Jack Ma —aunque contara con las mismas habilidades y su mismo espíritu empresarial— seguramente hubiera continuado su carrera de docencia.

Las ventanas disruptivas también se abren gracias a los avances tecnológicos. La Revolución Industrial fue una ventana disruptiva. En realidad, en la actualidad nos encontramos en un momento aún más radical que el ocurrido en el siglo XIX. En otras

palabras, nacer en el momento correcto incrementa las posibilidades de éxito. Por eso es que la persistencia juega un papel crucial en el emprendimiento. Si las ventanas de oportunidad son pequeñas, es más probable que los emprendedores que tienen éxito sean los que entran temprano y no los que llegan tarde, eso los empuja a hacer lo que sea necesario para mantener vivos sus negocios hasta que el mercado esté listo.

Consideremos la industria automovilística. Henry Ford fracasó en su primera empresa porque la tecnología que necesitaba para crear automóviles era demasiado cara para hacerlo a gran escala. Comenzó la Detroit Automobile Company en 1899; para septiembre de 1901 la empresa acabó en bancarrota porque sus autos eran de mala calidad y demasiado caros. Pero Ford persistió, y la tecnología que avanzaba a pasos de gigante para la época le permitió tener éxito gracias al Modelo T y a las cadenas de ensamblaje. El Modelo T es reconocido como el automóvil que permitió que opciones de transporte asequibles se produjeran a gran escala. Su negocio y su poder monopolista le permitió a Ford crear otras ideas que se convirtieron en símbolos de innovación, tales como sus planteamientos relacionados a la remuneración y los puestos de trabajo, los cuales a su vez dieron origen a una fuerte clase media.

Ford tuvo éxito gracias a su creatividad y persistencia, pero también tuvo suerte porque estaba en el momento más oportuno para hacerlo. Solo es cuestión de analizar las empresas automotrices más grandes de la actualidad: muchas de ellas fueron fundadas durante una estrecha ventana de tiempo en donde la industria de los carroajes a caballo estaba cayendo de picada. En Estados Unidos, se fundó la Ford Motor Company en 1903 y General Motor en 1908; en Alemania, BMW fue fundada en 1916 y Daimler-Benz, en 1926; en Suecia, Volvo se fundó en 1927; en Japón, Nissan se fundó en 1933, Toyota en 1937 y Honda en 1948. De las miles de empresas de automóviles que fueron fundadas, la mayoría se fusionaron o quebraron.

Y luego se cerró la ventana. Hasta líderes visionarios como John DeLorean falló estrepitosamente, a pesar de ser el genio de la industria a quien se le atribuye como el inventor del primer *muscle car* cuando trabajaba en GM y quien fue ascendido rápidamente hasta llegar a ser el director general más joven de Chevrolet. Después de renunciar a Chevrolet, decidió competir en contra de los poderes monopolistas al fundar la empresa DeLorean Motor Company, pero ésta fracasó.

Muchos de estos mismos gigantes automotrices, a pesar de que llevan más de 100 años dominando el mercado, pueden llegar a caer en los siguientes años debido a que estamos en un panorama tecnológico radicalmente nuevo que cuenta con vehículos eléctricos y autónomos.

Predecir cuándo vendrá el cambio y aprovechar dicho momento probablemente es una de las habilidades más importantes de un emprendedor visionario. Entonces, ¿por qué tan pocos de aquellos que ganaron en el pasado continúen ganando en la actualidad? Obviamente tenían lo necesario para crear monopolios y prosperar. ¿Será que lo mismo

que les permitió ser exitosos en el pasado es lo que les impide adaptarse a un entorno cambiante?

Para muchas empresas, esta es una pregunta importante debido a que vivimos en un mundo que cambia cada vez más veloz. Esto significa que para muchas empresas se vuelve aún más difícil competir en el mercado si solo utilizan aquello que les dio éxito en el pasado como guía para el futuro.

La mayoría de personas olvida que hasta Jeff Bezos, fundador y director general de Amazon y uno de los grandes visionarios y operadores de nuestra era, en un momento estuvo al borde del precipicio y fue muy criticado por las cosas que precisamente han hecho que su empresa sea tan exitosa y tan celebrada hoy. En 2001, el valor de mercado de Amazon había caído en un 94 % a comparación de su punto más alto en 1999. Los analistas lo criticaban por todos lados, y muchos decían que la empresa no sobreviviría. Uno de estos analistas, Ravi Suria de Lehman Brothers, escribió un informe devastador:

Desde el punto de vista de los bonos, consideramos que su crédito es muy débil y que va a continuar deteriorándose... La incapacidad de la empresa en hacer dinero por cada unidad que vende claramente se manifiesta en sus pobres estados financieros, la mala administración de capital de trabajo y sus terribles flujos de caja negativos —características financieras que han llevado a incontables empresas minoristas al desastre a lo largo de la historia... Además de sus debilidades operativas, continúa acumulando una importante deuda, ya que en el último año Amazon esencialmente ha financiado sus ingresos con una diversa gama de fuentes. Desde 1997 hasta el último trimestre, la empresa ha recibido \$2.8 mil millones de dólares de financiación, mientras que sus ingresos ascienden a \$2.9 mil millones de dólares —esto representa la enorme cantidad de \$0.95 por cada dólar de mercadería que vende... Debido a su situación financiera actual que se caracteriza por deudas elevadas, costos financieros altos, un inventario en peligro, y costos de expansión cada vez mayores, consideramos que sus saldos de caja actuales les permitirán mantenerse a flote con suerte hasta el primer trimestre del 2001... la empresa se quedará sin liquidez en cuestión de un año, a menos que logre sacar a un conejo financiero de un sombrero realmente mágico.¹¹

Si leemos este análisis hoy, pensariamos que son solo disparates. El alcance de Amazon hoy es asombroso. Controla un negocio que representa casi el 8 % de todas las ventas minoristas de Estados Unidos y 45 centavos por cada dólar que se vende en línea son para Amazon. Todos los otros minoristas —incluyendo Walmart, Home Depot, Target, eBay, Best Buy y Costco—se pelean por los 55 centavos restantes que se venden en línea. Sus sitios cuentan con más de 199 millones de usuarios mensualmente y 100 millones de miembros Prime pagan la cuota anual para obtener ofertas especiales.¹² Además de vender productos y servicios, Amazon aprovecha su tecnología al permitir

¹¹ Larry Dignan, "Amazon Cash to Run Dry by 2001?" ZDNet, 23 de junio de 2000. zdnet.com/article/amazon-cash-to-run-dry-by-2001.

¹² Matt Day y Jackie Gu, «The Enormous Numbers Behind Amazon's Market Reach,» [Las enormes cifras detrás del alcance comercial de Amazon] Bloomberg, 27 de marzo de 2019. bloomberg.com/graphics/2019-amazon-reach-across-markets.

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

que otros accedan a ella para usarla en sus propios negocios. Amazon Web Services es una empresa que por sí sola vale \$80 mil millones y controla el 32 % de la computación en nube.

Es un tanto irónico que hayan sido los analistas de Lehman Brothers quienes no vieron venir la crisis de crédito de 2008 y se vieron forzados a la quiebra.

Además de la inteligencia, la motivación y la curiosidad de Bezos, es evidente que si no hubiera tenido un poco de suerte y no hubiera estado en el momento adecuado, las cosas pudieron haber sido muy distintas. Detengámonos un momento e imaginemos cuán diferentes serían las historias sobre la visión de Bezos o la administración de operaciones de Amazon si hubiera ocurrido lo contrario—algo que fácilmente hubiera podido pasar.

El patrón de destrucción creativa y poder monopolista sobresale cuando analizamos el listado de las empresas más importantes del mundo hace tan solo una década. Hace diez años, muchas de las empresas más grandes habían sido fundadas a finales del siglo XIX. Hoy, esta misma lista está dominada por plataformas de tecnología que han aprovechado los efectos de redes y la captación de datos para ofrecer mejores servicios.

Empresas más grandes de 2019 y 2009

2019				2009			
Posición	Empresa	País	US\$ (mil millones)	Posición	Empresa	País	US\$ (mil millones)
1	Apple	EEUU	1,099	1	Petro-China	China	390
2	Microsoft	EEUU	1,056	2	Exxon-Mobil	EEUU	345
3	Alphabet (conglomerado multinacional que incluye Google)	EEUU	873	3	Banco Industrial y Comercial de China	China	250
4	Amazon	EEUU	872	4	China Mobile	China	210
5	Facebook	EEUU	531	5	Microsoft	EEUU	205
6	Berkshire Hathaway	EEUU	517	6	Walmart	EEUU	198
7	Alibaba	China	442	7	Banco de Construcción de China	China	195
8	JP Morgan Chase	EEUU	400	8	Johnson & Johnson	EEUU	172
9	Visa	EEUU	372	9	Procter & Gamble	EEUU	170
10	Johnson & Johnson	EEUU	343	10	Royal Dutch Shell	Reino Unido y Holanda	169

Estamos en un momento crítico. Aún abundan oportunidades increíbles, ya que los cambios en tecnología facilitan la consolidación de información y crean plataformas nuevas en industrias en las que todavía no existen. Pero las grandes plataformas también lo saben: cuentan con cientos de millones de personas que usan sus servicios todos los días. Gracias a esta información tienen muy claro qué es lo que diferencia sus modelos de los demás; casi nadie más lo entiende como ellos, y encima de todo, ya tienen poder monopólico. Si queremos competir contra estas plataformas por su poder, necesitaremos un poco más que suerte y entrar en el momento adecuado para poder ganarles. Para empresas no tecnológicas, será aún más difícil lograrlo especialmente si usan sus éxitos pasados como guías para el futuro.

Este es un problema más grande de lo que aparenta. Las plataformas principales controlan mucho más de lo que nos damos cuenta. Debido a que controlan todo lo

relacionado con la tecnología, tienen un poder asimétrico sobre cualquier otro tipo de empresa. También están posicionados a la vanguardia en la creación de inteligencia artificial, lo que fácilmente los podría convertir en las empresas más poderosas y más grandes de la historia.

Si una empresa comercial o un grupo pequeño de empresas crea una superinteligencia, el valor agregado recaería casi todo en ellos. Si eso llegase a ocurrir, será difícil que el proceso de emprendimiento continúe como en el pasado. En un ambiente en donde una empresa controla la inteligencia artificial (IA), ¿entonces no sería esta IA la que consolidaría el poder en sí misma? ¿Cómo podemos esperar que un emprendedor sin el mismo tipo de acceso a información compita en contra de una superinteligencia? Para los que están aunque sea parcialmente convencidos de que la suerte y el momento están altamente relacionados con el éxito, entonces por lógica, entienden que esta ventana de tiempo es la más afortunada de todas— y luego de que se cierre la ventana, el período posterior será el más desafortunado de todos. Y eso, también, tendría consecuencias nefastas para la manera en que está construido nuestro sistema económico. Necesitaríamos una gran reforma estructural para que el proceso de emprendimiento continúe en el mercado.

El auge de las plataformas

Los nuevos super monopolios, incluyendo Google, Apple, Amazon, Alibaba y Tencent, fueron construidos gracias a que sus fundadores entienden cómo ha cambiado el mundo —el poder ya no se encuentra en las mismas manos y los antiguos monopolios tienen dificultades para competir en dichos espacios. No solo eso, debido al gran valor que le brindan a sus usuarios —las plataformas están diseñadas para aprovechar los efectos de red y los datos de sus usuarios— es muy probable que estos monopolios continúen consolidando el poder.

Actualmente, los efectos de red constituyen uno de los elementos primordiales del negocio de plataformas. De hecho, un estudio longitudinal de tres años de NFX recién publicado demostró que los efectos de red representan aproximadamente el 70 % del valor de las empresas de tecnologías en los últimos 23 años.¹³ Los efectos de red son muy diferentes en comparación con las economías de escala que tradicionalmente impulsaban el poder. Por medio de las economías de escala, mientras más grande era una empresa más poder adquisitivo e influencia tenía para sacar del mercado a sus competidores. En cambio, los efectos de red existen cuando el valor de un producto o un servicio le otorga más valor al usuario a medida que el número de usuarios incremente. El sistema telefónico es un buen ejemplo de este principio: si soy el único que cuenta con un teléfono, el servicio no sirve para nada porque no puedo llamar a

¹³ NFX, “70% of Value in Tech Is Driven by Network Effects,” [«70% del valor de la tec está impulsada por los efectos de red», en español] Medium, 28 de noviembre de 2017. medium.com/@nfx/70-of-value-in-tech-is-driven-by-network-effects-8c4788528e35.

nadie. Con cada nuevo usuario, el servicio se vuelve más valioso para todos los usuarios, lo que a su vez crea un bucle de retroalimentación positiva de valor y un crecimiento económico exponencial.

El diseñar una plataforma que utilice a su favor los efectos de red crea mercados cerrados en donde «el ganador se lo lleva todo». El Internet mismo tiene uno de los efectos de red más fuertes, y por consiguiente muchas de las empresas más grandes están construidas sobre esta red. Paradójicamente, los efectos de red que se suponen que harían que el Internet fuera un nivelador que redistribuiría el poder de los monopolios hacia toda la sociedad, terminó concentrando aún más poder en las manos de unos cuantos.

Más allá de los efectos de redes, todos los consumidores de las plataformas ganan poder de manera similar. La mayoría de las personas creen erróneamente que la mayor parte del poder se gana por medio de los consumidores de la plataforma. Esto es solo parcialmente correcto y en gran medida es consecuencia del enfoque principal real de la plataforma en sí. El valor que las plataformas le ofrecen a sus consumidores es extraordinario, resultando en que cada vez adquieren más consumidores, pero el secreto común de todas las plataformas es que derivan el valor que entregan a sus consumidores al enfocarse en la agregación de la oferta. Y no es solamente parte de la oferta sino toda la que haya disponible en el mercado.

La manera en que las plataformas realmente ganan poder es agregando toda la oferta y permitiendo que los proveedores de dicha oferta compitan entre sí por los consumidores. Esta oferta puede adoptar diferentes formas, pero el patrón es notablemente consistente. En Facebook, la oferta somos nosotros. En LinkedIn, la oferta somos nosotros en el ambiente laboral. En Amazon y Alibaba, la oferta son los productos y los proveedores. En Youtube, son videos. En Airbnb, son viviendas de alquiler. En iTunes y Spotify, son las canciones y los músicos. En las tiendas de aplicaciones, son las apps. Para cualquiera de estos ejemplos, imaginemos cómo sería su servicio si no contara con el extraordinario número de «proveedores» que compiten por nuestra atención. Debido a que los dueños de las plataformas no son dueños de la oferta sino que simplemente la agregan, la oferta en sí puede escalar indefinidamente, y los impactos negativos de este proceso recaen en los proveedores y no en los dueños de las plataformas. Pocos de los consumidores realmente se dan cuenta de cuán vasta es la oferta porque solo «ven» los mejores resultados, y los mejores resultados usualmente son personalizados específicamente para cada consumidor con el fin de aumentar la conversión. Amazon tiene más de 500 millones de productos que compiten por nuestra atención. Cada una de estas opciones cuenta con equipos enteros que tratan de optimizar sus productos para que se mantengan entre los primeros resultados de búsqueda. Google ahora indexa más de 130 billones de páginas web.¹⁴ Cada una de

¹⁴ Barry Schwartz, “Google’s Search Knows About Over 130 Trillion Pages,” «El buscador de Google conoce más de 130 billones de páginas» Search Engine Land, 14 de noviembre de 2016. searchengineland.com/googles-search-indexes-hits-130-trillion-pages-documents-263378.

estas páginas le pertenecen a un sitio, y cada uno de los sitios comerciales cuenta con un equipo que hacen lo posible para que sus páginas aparezcan en las primeras posiciones de búsqueda.

Para los usuarios de las plataformas, el beneficio más obvio es que tienen más opciones, más contenido y productos únicos. No necesitan ir a ningún otro lado. El efecto secundario es más importante: se genera más competencia, por lo que los proveedores compiten por la atención de los usuarios. Esta competencia facilita la experiencia del consumidor porque los productos y servicios de mayor conversión suben a la primera fila. Esta misma competencia también le brinda a las plataformas una amplia cantidad de datos diferenciados que se pueden utilizar para *machine learning*. Dicho *machine learning*, a su vez, mejora aún más la experiencia del comprador porque identifica cuál sería el mejor producto o servicio, para cada consumidor, dentro de su vasta oferta.

Imaginemos que Google tuviera el mismo contenido que las Páginas Amarillas, o que YouTube tuviera el mismo contenido que nuestra estación de cable local. Agregaría poco valor a sus consumidores, y los usuarios no tendrían razones para visitar estas plataformas. YouTube no crea la mayoría del contenido que ofrece: esta plataforma ofrece un lugar para agregar contenido y por lo tanto, los costos de hacer un vídeo que realmente sobresalga recae en las manos del productor del contenido, mientras que el beneficio que YouTube le ofrece a sus usuarios aumenta a medida que agrega más contenido. En el último recuento antes de publicar este libro, se estima que cada día de la semana se crean más de 576,000 horas de contenido en YouTube. Y una vez se sube, el contenido está disponible para todos los usuarios en todo momento (salvo que lo eliminan de la plataforma intencionalmente). Esto representa muchísima oportunidad para ajustar una oferta casi infinita a la demanda.

Imaginemos que Airbnb compitiera de la misma manera que lo hacen los hoteles, con una oferta limitada de habitaciones. Si Airbnb tuviera únicamente diez habitaciones en Nueva York y tuviéramos que escoger entre esa plataforma y el hotel que ya nos gustaba antes, el hotel siempre ganaría la competencia. Pero las reglas del juego cuando Airbnb agregó más y más oferta en su plataforma. En un momento crítico, este tipo de servicios sobrepasa el resto de opciones y le otorga enorme valor a sus usuarios porque les dar acceso a oferta única que nunca antes habían visto; los proveedores, en este caso los anfitriones, intentan hacer que sus propiedades sobresalgan haciendo uso de distintos medios como mejores fotos y calificaciones altas, lo que a su vez, le otorga aún más valor a sus usuarios. Y, así como YouTube, Airbnb no solo no incurre en ningún costo más que el de su propia tecnología, sino que el valor que gana viene de la misma competencia generada dentro de su oferta. Al día de hoy, Airbnb cuenta con un listado de más de 6 millones de inmuebles.

Debido a este patrón, los usuarios consideran que las plataformas son increíbles y cada vez mejores. No es de extrañarse que estamos prácticamente atados a ellas. Sin

embargo, para los proveedores puede ser cada vez más difícil, especialmente si entraron tarde a la plataforma.

Entrar temprano en una plataforma puede darnos excelentes resultados como proveedores. Un buen ejemplo de esto es un truco que usé en Twitter hace un tiempo. Al darme cuenta de este patrón —que los dueños de la plataforma necesitaban oferta y era importante entrar temprano— decidí escribir un artículo de blog a principios de 2008 titulado «*Why Every CEO Needs to Be on Twitter*» [Por qué todos los directores generales necesitan estar en Twitter, en español]. Dos días después sucedió algo extraordinario: después de meses de usar el servicio y tener limitadas interacciones, mi cuenta de Twitter explotó —ganaba más de 1000 seguidores al día. Me tomó un tiempo darme cuenta de qué había pasado. Un amigo me envió un pantallazo de su proceso de incorporación a Twitter: había una lista de 10 directores generales que todo miembro de Twitter tenía que seguir. Y ahí estaba yo —el único de los diez en la lista que no pertenecía a ella. Mi nombre estaba entre Richard Branson y Bill Gates. Y conforme fui ganando más seguidores, la tasa de crecimiento de seguidores aumentaba, ya que el número de seguidores que ya tenía convencía a otros que también lo hicieran. Fue solo una publicación y las acciones subsiguientes de Twitter lo que hizo que ganara más de 185,000 seguidores casi de la noche a la mañana.

Este ejemplo demuestra que sobresalir temprano en una plataforma nos puede dar excelentes resultados, ya que se crea una amplia red de distribución y alcance en donde antes no había nada. Muchos de los casos de éxito reales se dan porque entran temprano, y la mayor parte del valor que se gana va para el mismo proveedor. Nacen nuevas estrellas, ya sea jugadores de videojuegos, celebridades de Instagram o Twitter, propiedades en Airbnb o productos. Estas mismas estrellas alientan a más proveedores que toman nota de su éxito y aspiran a duplicarlo. Con ese tipo de competencia, la plataforma empieza a ganar más poder de negociación para controlar precios con los proveedores y por lo tanto los proveedores se ven forzados a trabajar aún más para mantenerse en el juego.

En cuanto a la experiencia de los proveedores en las plataformas, una buena analogía sería individuos que recogen billetes de \$100 del suelo mientras se les acerca rápidamente una aplanadora. Voy a usar a Google como ejemplo, pero este mismo patrón se puede aplicar a casi cualquier plataforma. Cuando Google y el e-commerce eran relativamente nuevos, ganar de forma «orgánica», o en una búsqueda libre, era casi como ganar la lotería. Y debido a que había relativamente poca competencia, no se necesitaba mucho para «ganar» los primeros lugares en el algoritmo de búsqueda. Para mi empresa y para muchas otras que entramos temprano al juego, se sentía como si estuviéramos recogiendo billetes de \$100 —pero no sabíamos que la aplanadora se nos estaba acercando. Nuestra «oferta» de contenido para Google era espectacular. En el momento que otras empresas se dieron cuenta del poder de esta plataforma, nuestros competidores se empezaron a unir a la carrera de los primeros lugares de búsqueda, por lo que ganar se empezó a poner difícil. (¡También hizo que la experiencia para los

consumidores fuera mejor!) La aplanadora se nos estaba acercando así que no teníamos más opción que movernos de lugar —a donde solo había billetes de \$20 para recoger. Recordábamos qué se sentía estar en el lugar donde solíamos recoger \$100, y queríamos regresar ahí a toda costa, así que ampliamos nuestro equipo para poder competir y crear mejor contenido. Los costos de esta competencia en Google corrían por nuestra cuenta. Los competidores seguían en la carrera, lo que a su vez aumentaba los costos de competencia y reducía aún más nuestras probabilidades de ganar.

Para que se entienda lo poco probable que es ganar uno de los primeros lugares en las búsquedas, voy a usar como ejemplo la búsqueda de piso de madera. Si hoy ingresamos las palabras «hardwood flooring» [piso de madera, en español], obtenemos hasta 1.25 mil millones de resultados en Google. Eso significa que hay muchos equipos y mucho dinero en juego peleando por los sectores más cotizados de Google —los primeros resultados en la primera página de búsqueda. Google nos brinda la ilusión de la elección. Si hacemos memoria de todas las veces que hemos hecho búsquedas en Google, ¿cuántas veces hemos ido hasta la página 35,000? Se vuelve evidente la falacia. Podemos tener todas las opciones de elección que queremos si hiciéramos una búsqueda exhaustiva, pero debido a que nuestro tiempo es limitado, confiamos en lo que Google nos enseña como los primeros resultados y rara vez nos vamos siquiera a la segunda página.

Por lo tanto, nuestra empresa estaba haciendo cada vez más y obteniendo cada vez menos —no nos podíamos salir de la rueda sin fin, ya que este era nuestro canal principal. Y luego, cuando estábamos a punto de perder por completo la esperanza, nos dieron una oportunidad de oro: si pagábamos 5 centavos de dólar a Google por cada click, nuestro nombre aparecería antes que el resto de empresas que lo hacían de forma orgánica. No importaba si ya teníamos a un equipo trabajando para ganar los primeros puestos de forma orgánica, ya que ahora los listados orgánicos no tenían tanto valor considerando que aquellos que pagaran la cuota de igual forma aparecerían primero. Así como sucedió con el patrón inicial de ganar de forma orgánica, al principio pagar por los primeros resultados funcionó muy bien. Pero el patrón se repitió, solo que ahora los competidores empezaron a pagar por aparecer entre los mejores resultados. El precio para esos primeros resultados subió de \$0.05 a más de \$5.00. A lo largo de esta experiencia, me di cuenta de que en un mundo tan competitivo, siempre habrá alguna empresa que esté dispuesta a pagar más de lo económicamente razonable para «ganarle al mercado». Y debido a que cada vez son mayores los costos y menores los retornos, llega el día en que la aplanadora nos alcanza y nos aplasta.

Esta dinámica explica por qué la mayoría de plataformas son monopolios. Al principio, los resultados potenciales son demasiado llamativos y los proveedores no pueden dejar pasar la oportunidad de entrar. Luego, debido a que todos los compradores ya están en la plataforma, la única opción para los que todavía no habían entrado es involucrarse. El efecto de red de la plataforma crea un mundo en donde el «costo» que los proveedores incurren para obtener la atención de los consumidores constantemente aumenta, pero

este incremento a su vez representa más valor y precios más bajos para los consumidores.

En el pasado, los monopolios a menudo fracasaban debido a los efectos negativos que tenía sobre los consumidores cuando aumentaban los precios de sus productos o los mercados estaban restringidos. Los monopolios de hoy están construidos de forma muy diferente y tiene precisamente el efecto opuesto sobre los consumidores. Los consumidores ganan ya que obtienen mejores precios y servicios —es decir, es deflacionario— y por lo tanto, es muy difícil detener estos monopolios. Lo aprendí por las malas: o somos la plataforma o somos el arbitraje en la plataforma. A largo plazo, no existen los intermediarios.

En vísperas de la destrucción

Es un tanto irónico que el concepto de Schumpeter de destrucción creativa se utilice tanto en el capitalismo para celebrar el proceso de innovación. El mismo Schumpeter era pesimista con respecto a la sostenibilidad de la destrucción creativa a largo plazo. Creía que en últimas instancias, este proceso terminaría socavando el marco institucional sobre el que estaba construido el capitalismo. En sus palabras, «Al romper el marco pre-capitalista de la sociedad, el capitalismo rompió no solo las barreras que impedían su progreso, sino también los contrafuertes que impidieron su colapso. [...] El proceso capitalista de la misma manera en que destruyó el marco institucional de la sociedad feudal también socava el suyo».¹⁵

La opinión de Schumpeter es consistente con la del premio Nobel Hyman Minsky, pero no de la manera en que muchos creerían. Minsky, un economista estadounidense, teorizó que períodos largos de estabilidad financiera naturalmente conducen a la inestabilidad debido al aumento de la deuda. El “momento Minsky” es el punto de inflexión en donde colapsan las burbujas de activos respaldados por deudas, por lo que los activos se vuelven más difíciles de vender sin importar el precio y se produce el colapso generalizado del mercado. Curiosamente, sin embargo, Minsky no predijo que se condonarían las deudas. A pesar de que Minsky, quien murió en 1996, es legendario por su «momento Minsky», su llamado más importante fue otro. Minsky se dio cuenta de que hasta los gobiernos que proclaman la ideología del mercado libre, en el momento que se enfrentan a un posible colapso sistémico, siempre actuarían como el prestamista de última instancia y rescatarían al mercado. De hecho, él consideraba que los gobiernos se verían obligados a este tipo de rescates porque de no hacerlo, se desataría demasiados problemas a corto plazo. En su libro publicado en 1986, *Estabilizando una economía inestable*, Minsky escribió, «Cada vez que la Reserva Federal protege un instrumento financiero, legitima el uso de dicho instrumento como actividad financiera. Esto no solo significa que la Reserva Federal aborta una crisis incipiente, sino que

¹⁵ Joseph A. Schumpeter, *Capitalism, Socialism and Democracy* (Capitalismo, Socialismo y Democracia) (Routledge, 1994), página 139.

también da lugar a que se incremente el endeudamiento —y hace posible introducir nuevos instrumentos financieros.»¹⁶

Aquí es donde considero que los puntos de vista de Minsky y Schumpeter convergen. No es la deuda en sí la que socava el capitalismo. Es el acto de socializar pérdidas para estabilizar la economía al enfrentar un posible colapso lo que socava el marco institucional del capitalismo.

Así que en lugar de disminuir la deuda de la crisis financiera mundial de 2008, la carga de endeudamiento ha crecido casi 50 % y ahora es tres veces más grande que la economía global en sí. Si se eliminan los estímulos de los mercados, podemos esperar que las cosas se desmoronen y todo colapse rápidamente. Si Minsky tiene razón, por lo tanto podemos esperar más flexibilizaciones y expansiones, y por consiguiente más caos, ya que el problema de nuevo solo se trasladará para las siguientes generaciones.

Así como astutamente señaló Nassim Taleb en su libro *Antifrágil*, «Los pequeños incendios forestales eliminan periódicamente el material más inflamable, impidiendo que se acumule. Pero la prevención metódica de los incendios por seguridad hace que los incendios grandes sean mucho peores.»¹⁷ Si los gobiernos y los bancos centrales continúan aumentando la deuda y dejándole el problema a las futuras administraciones, estos logran prevenir pequeños incendios —en este caso, me refiero al sufrimiento que causaría una reestructuración. Estoy consciente de que llamarle «pequeño incendio» a la crisis del 2008 y el rescate financiero que le permitió a las economías alrededor del mundo escaparse de sus consecuencias es equivalente a llamarle «recesión» a la Gran Depresión. Sin embargo, el problema es que cuando se escoge esa opción, el tamaño del incendio en el horizonte es inimaginable.

Los monopolios que han prosperado por largos períodos tienden a fracasar si no reconocen las transiciones por venir. Los puntos de inflexión pueden venir de cualquier lugar y pueden llegar bastante más rápido de lo esperado, a menudo ni siquiera se advierten sus efectos de cascada. Pero ¿qué pasa cuando, en lugar de sea solo una empresa o represente una pequeña parte de la economía en general, el monopolio en realidad es todo el sistema económico interconectado? Es decir, ¿la manera que estamos acostumbrados a hacer dinero y nuestro sesgo inflacionario? Con tan solo analizar el crecimiento lento del PIB, la ilusoria inflación de activos y el alza de deudas imposibles de pagar en un mundo donde la tecnología está creciendo a un ritmo exponencial, se vuelve más claro que el período de transición está bastante cerca de nosotros.

¹⁶ Hyman Minsky, *Stabilizing an Unstable Economy* [Estabilizando una economía inestable] (McGraw Hill Professional, 2008), página 106.

¹⁷ Nassim Taleb, *Antifragile* [Antifrágil, en español] (Random House, 2012)

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

Vamos a necesitar una forma completamente nueva de ver las cosas, y tal vez hasta necesitemos una nueva manera de vivir. Lo que está por venir en el ámbito de la tecnología cambia las reglas en formas que demasiado pocos entienden.

Capítulo 3

Es difícil pensar diferente

Cuando estudiamos las maneras en que las generaciones pasadas pensaban o las formas en que sociedades de otras partes del mundo aún lo hacen, a menudo nos parece casi imposible creer que esas ideas prevalecían en su momento, porque ahora contamos con mucho más conocimiento. Nuestra historia está llena de ejemplos de creencias arraigadas que dictaban la manera en que las personas vivían... hasta que éas creencias cambiaron.

Hace tan solo 400 años, Galileo enfureció a la Iglesia al sugerir que la Tierra podría no ser el centro del universo. De acuerdo al marco de pensamiento de aquel momento, si esa aseveración fuera verdadera, las consecuencias serían que se desplomarían muchos de los pilares sobre los que estaban construidos las enseñanzas de la Iglesia, y con eso, la institución perdería poder. Esta idea también era muy difícil de aceptar para poblaciones que no tenían telescopios: no encajaba con la realidad que veían día a día desde el nivel del suelo. Entre 1450 y 1750, distintas sociedades experimentaron la histeria de la brujería y miles de personas fueron ejecutadas a raíz de esto. Se le atribuía a la brujería eventos cuyas causas no eran obvias a primera visita, tales como la propagación de enfermedades.

Y por supuesto, no todos nos volvimos repentinamente iluminados en los siglos XVIII y XIX. No fue sino hasta agosto de 1920 con la ratificación de la Enmienda XIX a la Constitución que finalmente se les garantizó a las mujeres estadounidenses el derecho a votar. Durante los 100 años previos, líderes de los derechos de las mujeres como Susan B. Anthony y Elizabeth Stanton incansablemente defendieron la idea de que las mujeres deberían tener los mismos derechos que los hombres. En 1827 Anthony fue arrestada por votar. Para nosotros es muy fácil entender la postura de estas líderes en la actualidad, pero en 1911 el senador J.B. Sanford, presidente del Caucus Demócrata, puso en palabras la creencia prevalente en ese momento: «Se necesita la influencia de la madre en el hogar. No podrá hacer mucho si se va a deambular por las calles y descuida a sus hijos. La mujer es mujer. No puede eliminar su propio sexo ni modificar su esfera. La mujer debe conformarse con lo que le corresponde y realizar las altas funciones que el Gran Creador le asignó. Logrará mucho más en asuntos gubernamentales fungiendo su rol tradicional que si decidiera enredarse en el asco de la política.»¹⁸

Hoy podemos ver atrás estos hechos históricos y nos sentimos muy iluminados, pero nos olvidamos que no fue hace tanto tiempo que la mayor parte de la población —incluyendo

¹⁸ Traducción libre de declaraciones de J.B. Sanford, "Argument Against Women's Suffrage," [Argumento en contra del sufragio femenino]. California State Archives [Archivos del Estado de California], Secretary of State Elections Papers, 1911 Special Election [Edición especial 1911]. Disponible en: sfpl.org/pdf/libraries/main/sfhistory/suffrageagainst.pdf.

hombres y mujeres— peleó en contra del sufragio femenino. Nos cuesta entender que existen otras sociedades que rechazan y pelean en contra de estas ideas, de la misma manera que lo hicieron nuestros ancestros. Pero recordemos que pensamos con los mismos cerebros que los humanos siempre han tenido, lo que significa que todavía tenemos muchos sesgos y creencias arraigadas. Cuando decidimos cambiar las creencias de alguien, rápidamente se vuelve evidente que es muy difícil, aun si los hechos están a nuestro favor. Poblaciones enteras han inventado historias que guían sus acciones, sin darse cuenta de que gran parte de ellas son simplemente productos de su imaginación que no están basados en hechos.

¿Cuántas de nuestras propias creencias no se derrumbarían al enfrentarse a los hechos? ¿Cuántas de nuestras acciones actuales que están basadas en dichas creencias les parecerán ridículas a las futuras generaciones? ¿Será que el dogma económico de hoy —el crecimiento siempre es bueno, sin importar cuánto se cambien las reglas para lograrlo— será analizado por los historiadores del mañana como algo tan irracional como la cosmología geocéntrica, la caza de brujas o la desigualdad de votos?

Construyendo sobre cimientos débiles

Nuestras mentes aceptan patrones que coinciden con nuestra noción de la realidad y descartan aquellos con los que no estamos familiarizados. Nos basamos en marcos o esquemas mentales simples que nos permiten utilizar la energía limitada de nuestro cerebro solo para aquello que consideramos más importante y no nos atasquemos cuestionando todo lo que ya sabemos.

Pensemos en todas las cosas que realizamos en piloto automático: nos despertamos, nos duchamos, nos cepillamos los dientes, nos vestimos, comemos el desayuno y conducimos a la oficina, todo lo hacemos sin pensar activamente. Ahora imaginemos que tenemos que aprender cada una de esas actividades como si fuera la primera vez. Si tuviéramos que pensar de forma consciente cada una de estas tareas una y otra vez, seguro terminaríamos agotados antes de siquiera salir de casa. La habilidad para aprender y asimilar información permite que nuestro cerebro libere espacio para pensar en las cosas más importantes.

Cuando reflexionamos o aprendemos algo a profundidad, nuestras reservas de energía también se agotan, y por lo tanto constantemente requerimos simplificación y reforzamientos. Nuestra mente, haciendo uso de la repetición y/o nuestras emociones, aprende cosas y luego, las consolida en la memoria. Una vez consolidada, nuestra mente tiende a basarse en ese aprendizaje y a menudo no lo cuestionamos; enfocamos nuestras energías en cosas que consideramos más importantes en el momento. Como cuando se construye una estructura sobre una base sólida, nuestros esquemas mentales son los cimientos sobre los cuales agregamos nueva información. Le prestamos más atención a las cosas que encajan con nuestra perspectiva y descartamos aquellas que no. En la medida en que vamos construyendo conocimiento que únicamente encaja

encima de esos cimientos, es posible que no nos demos cuenta de que los cimientos en sí son lo que están débiles.

Y así, a medida que continuamos en nuestras vidas, filtramos enormes cantidades de información y fácilmente nos cegamos a otra información que es realmente importante, porque estamos atrapados en nuestras burbujas y dejamos pasar cierto tipo de información o perspectivas alternativas, aún cuando pudieran ser útiles para nosotros. Nuestras decisiones están basadas en lo que nosotros consideramos como hechos, y si surge nueva información que contradice lo que creemos, a menudo el resultado es que se solidifican aún más nuestros puntos de vista originales.

Esto también significa que muchas veces solo logramos ver lo que está enfrente de nosotros y obviamos las fuerzas mayores que realmente rigen nuestras vidas.

Como lo vimos en el colapso financiero del 2008, es posible que ni los mejores expertos prevean los grandes cambios porque ellos, también, son humanos que tienen los mismos sesgos cognitivos y patrones de pensamiento muy arraigados, así como los tenemos todos. Mientras más tiempo persisten estos patrones, los expertos se sienten más cómodos en explicar dichos patrones y reforzar sus perspectivas, lo que les impide ver cosas que para un principiante serían obvias. Después de todo, durante períodos largos de estabilidad, la mayoría de las ideas alternativas terminan fallando y por lo tanto, los expertos frecuentemente están en lo correcto cuando las rechazan. Pero cuando llega un momento de cambios importantes, la mente del principiante tiene la ventaja. Debido a que no cuenta con cimientos reforzados de conocimiento, la mente del principiante se pregunta siempre *por qué* con la intención de descubrir la respuesta y no con el propósito de defender una realidad previa. Este es uno de los principales impulsores del proceso de la destrucción creativa. Uno de los factores clave que se destruyen creativamente es la posición del experto.

George Eastman inventó la cámara Kodak Black en 1888 con el objetivo de «crear una cámara tan conveniente como un lápiz». Para 1907, la empresa contaba con más de 5000 empleados. Por más de 100 años, Kodak dominó la industria de la fotografía. En 1976, la compañía era responsable del 90 % de las ventas de rollos fotográficos y el 85 % de las cámaras en Estados Unidos. En su mejor momento en 1996, acaparaba más de dos tercios del mercado global, con ventas que ascendían a \$16 mil millones; el valor de la empresa sobrepasaba los \$31 mil millones. La caída de Kodak fue increíble porque uno de sus propios empleados, Steve Sasson, fue quien inventó la primera cámara digital en 1975 y la primera cámara DSLR en 1989. En ambas ocasiones, Sasson les presentó sus prototipos a los ejecutivos de Kodak, quienes no se dieron cuenta de cuán determinante sería la cámara digital para el futuro. Estaban atrapados en el paradigma de proteger las ventas de «rollo»; y es fácil entender por qué. En consecuencia, después de más de 130 años de éxito, Kodak se declaró en bancarrota en 2012.

La empresa Sears inventó el negocio de venta por catálogo en 1892. Antes de eso, los consumidores tenían acceso limitado a bienes producidos de forma masiva. Al

incrementar la selección de productos y enviarlos por correo a las casas de sus clientes, Sears, Roebuck y Co. rápidamente crecieron y sus catálogos se volvieron emblemáticos. La compañía abrió las puertas de su primera tienda física en 1927 y Sears se mantuvo como el mayor vendedor minorista de Estados Unidos hasta principios de la década de 1990, cuando Walmart finalmente lo superó. En 2018, Sears se declaró en bancarrota. Irónicamente, la idea de negocio original de Sears se basaba en el mismo principio que permite que Amazon sea el gigante de hoy: ofrecer más opciones y enviarlas a la vivienda del consumidor.

Esto no ocurre únicamente en los negocios. Nos pasa a todos y con mucha mayor frecuencia de lo que pensamos. Atrapados en nuestro propio sentido de realidad, frecuentemente nos aferramos a creencias falsas. Pero sin importar cuánta certeza sentimos, tenemos que recordar que nuestros puntos de vista no siempre son los correctos.

Dos velocidades de pensamiento

El psicólogo y autor ganador del premio Nobel, Daniel Kahneman, explica cómo nuestros sesgos cognitivos nos llevan a cometer errores de juicio y de procesamiento mental. En uno de mis libros favoritos, *Pensar rápido, pensar despacio*, Kahneman describe los dos sistemas de pensamiento que los seres humanos utilizamos: el sistema 1 es rápido —tomamos decisiones rápidas usando nuestra intuición y bajo la influencia de las emociones. El sistema 2 es más lento, deliberado y producto de una reflexión —y por lo tanto, no es tan propenso a errores como lo es nuestro sistema rápido.

Cuando utilizamos el sistema 1, inmediatamente nos basamos en la narrativa que ya creímos, sin importar cuán errónea sea o que no hay evidencia para fundamentarla. Tenemos sesgos cognitivos que nos predisponen a engañarnos a nosotros mismos, y hasta aquellos que entienden a profundidad cómo funcionan los sesgos cognitivos también se pueden engañar a sí mismos. Kahneman explica, «Conforme vamos en el día a día, normalmente nos dejamos guiar por impresiones y sentimientos, y normalmente está justificada la confianza que tenemos en nuestras creencias y preferencias intuitivas. Pero no siempre. Con frecuencia nos sentimos seguros aún cuando estamos equivocados, y es más probable que un observador objetivo detecte nuestros errores antes que nosotros mismos».¹⁹

Echemos un vistazo a dos ejemplos de nuestra vida cotidiana: el efecto de anclaje y el sesgo del costo irrecuperable.

El efecto de anclaje ocurre cuando para tomar decisiones, le otorgamos demasiado peso a la primera información que recibimos. El resto de juicios posteriores que emitimos los hacemos en relación a este ancla. Si necesitamos tomar prestado \$1000 de un amigo, es

¹⁹ Traducción libre de Daniel Kahneman, *Thinking, Fast and Slow* [*Pensar rápido, pensar despacio*, en español], (Random House, 2011), página 2

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

mucho más fácil pedirle \$5000 y después decirle que en realidad solo vamos a necesitar \$1000 que si le pidiéramos inicialmente \$500 y luego le decimos que necesitamos otros \$1000. Aunque la cifra que finalmente pedimos prestada fue la misma (\$1000), en ambos casos la cifra que le pedimos de último nuestro amigo la compara con el ancla inicial, y para él es mejor ir de una cifra grande a una cifra pequeña que viceversa. Frecuentemente nos engañamos a nosotros mismos con este sesgo cognitivo: en negociaciones, cuando alguien establece un ancla inicial alta, cuando hay descuentos y hasta cuando estamos en una relación.

El sesgo del costo irrecuperable ocurre cuando continuamos invirtiendo tiempo o dinero en algo debido a que ya le hemos invertido tiempo o dinero anteriormente. Como Kahneman señala, las pérdidas potenciales son fuentes de motivación mucho más poderosas que las ganancias potenciales. Cuando alguien permanece en una mala relación, una mala inversión o un mal trabajo, sin saberlo en muchas ocasiones es porque son víctimas del sesgo del costo irrecuperable. Se mantienen con el *status quo* por miedo al cambio, aunque el *status quo* sea algo que no les gusta. Esto no ocurre únicamente en individuos: también ocurre en sistemas. Personalmente creo que el sesgo del costo irrecuperable es el que nos aferra a un sistema económico que claramente está fallando porque tenemos miedo a perder el *status quo*.

Estos son tan solo dos de los aproximadamente 150 sesgos cognitivos que se conocen. Otros sesgos cognitivos como el sesgo de confirmación —buscamos información que confirma nuestras percepciones— y el sesgo del punto ciego —reconocemos los sesgos de los demás al tomar decisiones pero no nos damos cuenta que nosotros también tenemos sesgos— nos dan indicios que no somos tan astutos como creemos. Los patrones se refuerzan a sí mismos y no nos damos cuenta de que nos estamos atrapando en nuestras propias cajas. Pero es más fácil ver las cajas de los demás, y esto abre las puertas a la destrucción creativa.

Esta es la razón por la que Amazon está valorado tres veces más alto que Walmart, la cual en algún momento fue la empresa mayor valorada del mundo. Walmart se volvió en el rey de las ventas minoristas debido a que constantemente buscaron ofrecer más opciones y mejor valor a sus consumidores. Sus equipos ejecutivos estaban compuestos por las personas más inteligentes del mercado... quienes estaban atrapadas en una caja de su propia creación y la defendían a toda costa sin darse cuenta de que precisamente era esa caja la que les estaba quitando valor.

Cualquier tienda, sin importar su tamaño, está restringida por el espacio de sus estanterías. Hasta las tiendas más grandes pueden almacenar un máximo de 130,000 productos. Debido a que las tiendas llevan gastos de mantenimiento y están limitadas por el espacio de las estanterías, los propietarios se ven obligados a escoger únicamente los productos mejor vendidos. Para escoger los mejores productos, se debe contratar especialistas que decidan qué seleccionar de toda la oferta que existe. Quienes escogen los productos creen que son muy buenos en sus trabajos debido a que en las tiendas se da un mecanismo de autorrefuerzo de la demanda: los

consumidores no pueden escoger lo que no ven. Pero por cada producto que Walmart no escoge ofrecer en sus estanterías, existen consumidores que sí estarían interesados en dicho producto. Amazon suple esta necesidad porque no tiene limitaciones en sus estanterías: ofrece 500 millones de productos en lugar de 130,000. No necesita personal capacitado para escoger productos porque son los consumidores quienes escogen los productos y los proveedores son quienes los ofrecen. Limitados por sus cajas mentales de «tiendas grandes pero restringidas», los ejecutivos de Walmart no pudieron ver que les estaban ganando en lo que supuestamente eran los mejores: más opción y mejores precios. Incluso si incluimos la gama de productos que Walmart ofrece en línea, Walmart solo cuenta con el 5 % de la gama de productos que ofrece Amazon.

Como dijo Jeff Bezos en 2019, «Generalmente me preguntan: “¿Qué va a cambiar en los próximos diez años?” Y esta es una pregunta muy interesante; es muy común. Casi nadie me pregunta: “¿Qué no va a cambiar en los próximos diez años? Y a ustedes les digo que esa segunda pregunta es la más importante —porque puedes construir una estrategia de negocios alrededor de aquello que es estable en el transcurso del tiempo.... En nuestro negocio minorista, sabemos que a los consumidores les gustan los precios bajos, y sé que eso va a continuar siendo cierto en los próximos diez años. Quieren entregas rápidas; quieren una amplia selección [de productos].»²⁰

¿Vendrá algo más que reemplazará el monopolio de Amazon? Existe la posibilidad de que Amazon y las otras compañías compitiendo por crear inteligencia artificial aseguren su posición aún más, resultando en que dichas plataformas obtengan beneficios asimétricos que para otros serían casi imposibles de superar. Pero la tecnología no se está frenando. Además de inteligencia artificial, una ola disruptiva como la impresión 3D podría modificar lo que más se valora y podría abrirle las puertas a una nueva empresa para que invente todo desde cero.

En lugar de simplemente suponer que nosotros hubiéramos hecho un mejor trabajo para enfrentar la disruptión en comparación de Walmart —Blockbuster, Kodak o Sears —pongámonos en los zapatos de sus ejecutivos. Imaginemos que fuera nuestra empresa y qué haríamos si la mayoría de nuestras ganancias todavía vinieran de las tiendas físicas, pero el futuro es digital. De hecho, *estamos* en sus zapatos —tal vez no en un negocio, pero esa misma fuerza disruptiva ya está ejerciendo sobre nosotros y todo a nuestro alrededor. Y por más fácil que sea leer ejemplos como estos y decir que nosotros no caeríamos en la trampa, la evidencia demuestra lo contrario. Todos somos humanos y todos tenemos sesgos cognitivos que nos nublan la capacidad de ver los cambios.

²⁰ Traducción libre de las declaraciones de Jeff Bezos en la conferencia Re:Mars en junio de 2019. «Jeff Bezos Says the True Secret to Business Success Is to Focus on the Things that Won't Change, Not the Things that Will,» [Jeff Bezos dice que el verdadero secreto para un negocio exitoso es enfocarse en las cosas que no cambiarán, y no en las cosas que cambiarán] *Business Insider*, 6 de junio de 2019. [businessinsider.com/jeff-bezos-asks-himself-simple-question-when-planning-for-future-2019-6+&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=ca](https://www.businessinsider.com/jeff-bezos-asks-himself-simple-question-when-planning-for-future-2019-6+&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=ca).

Pero hay aún más. Más allá de los sesgos y del pensamiento arraigado, creamos narrativas que creemos que son la base de todo.

Los mitos por los que vivimos

Hace algunos años, vi una entrevista de Mark Burnett, productor ejecutivo del show *Survivor*. Burnett indicó que gracias a un profesor de literatura, logró diseñar la fórmula perfecta para el show. Ese profesor era Joseph Campbell, autor del libro publicado en 1949 *El héroe de las mil caras*. Burnett habló sobre el impacto que tuvo dicha obra y las ideas de Campbell no solo en *Survivor* sino también en muchas de nuestras historias favoritas. La entrevista me intrigó y decidí investigar más al respecto. Me sorprendí al descubrir que George Lucas, Bob Dylan y muchos de los grandes narradores de nuestra era también reconocen la influencia del trabajo de Campbell sobre sus creaciones.

Campbell identificó un patrón común detrás de los elementos de la mayoría de historias, sin importar su origen. Este patrón se encuentra en todas las mitologías y religiones. Campbell lo llama «la Aventura del Héroe» o «el monomito». No solo lo vemos en todas partes, sino que esperamos verlo en todas partes.

El monomito involucra a un héroe que se lanza a una aventura, se enfrenta con obstáculos casi insuperables, gana una victoria y regresa a casa transformado. Tiene 17 etapas que se pueden caracterizar de distintas maneras pero generalmente siguen tres pasos principales:

1. La Salida — El héroe vive en un mundo normal y recibe un llamado a la aventura. Usualmente el héroe se muestra renuente a seguir el llamado pero un mentor lo motiva a hacerlo.
2. La Iniciación — El héroe enfrenta adversidades y pruebas, eventualmente llega al obstáculo principal o a la crisis central de su aventura. Después de sobrepasar el mayor obstáculo, el héroe gana un tesoro inesperado.
3. El Regreso — El héroe regresa al mundo ordinario en donde usa su nuevo tesoro para el bien de su comunidad. El héroe tiene una transformación a raíz de la aventura debido a que adquirió nueva sabiduría —este es un regalo que no esperaba.

Muchas de las historias de la humanidad encajan en una narrativa que generalmente sigue la Aventura del Héroe. Sin el héroe ni su lucha, no hay historia. La historia es universalmente aceptada porque todos hemos vivido en carne propia experiencias de lucha, aprendizaje, éxito y fracaso. Nos identificamos con el héroe y queremos que triunfe. Debido a esta conexión, esta es una historia que todos recordamos y la contamos por generaciones. Es fácil entender por qué este tipo de narrativa nos cautiva. En el pasado, cuando no teníamos la habilidad de llevar registros en masa de nuestro conocimiento, la única manera de transmitir dicho conocimiento a las siguientes generaciones era por medio de historias simples y cautivadoras.

La fórmula de Campbell se encuentra en todas partes. La brillante campaña publicitaria de Apple de 1997 «*Think Different*» [Piensa diferente, en español] celebra la Aventura del Héroe:

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

Esto es para los locos. Los inadaptados. Los rebeldes. Los alborotadores. Las clavijas redondas en agujeros cuadrados. Los que ven las cosas de forma diferente. Los que no se apegan a las reglas. Y los que no le tienen respeto al *status quo*. Los puedes citar, puedes no estar de acuerdo con estos, los puedes glorificar o difamar. Lo único que no puedes hacer es ignorarlos. Porque ellos son quienes cambian las cosas. Impulsan a la humanidad hacia adelante. Aunque algunos los vean como locos, nosotros los vemos como genios. Porque aquellos que están lo suficientemente locos para pensar que pueden cambiar el mundo, son quienes finalmente lo logran.

Las historias que creamos son importantes porque nos permiten darle sentido al mundo, fusionando narrativa con emoción. Las emociones son las que hacen que una historia sea memorable. Mientras más emoción tenga una historia, más fácil será recordarla. Constantemente creamos y usamos historias para explicar cómo funciona el mundo y cómo podemos encajar en él. Las historias que escogemos tienden a reforzar nuestras creencias: la religión, la política, el bien versus el mal, el capitalismo versus el socialismo... Un arco de historia fácil de seguir nos permite simplificar la complejidad del mundo. Las narrativas simples refuerzan no solo la manera en que vemos al mundo sino lo que pensamos de nosotros mismos.

Sin embargo, el problema radica en que debido a que no solemos cuestionar nuestras historias ni nuestras creencias, estamos destinados a creer en algo, aunque eso no tenga sentido ni lógica. Peor aún, debido a que este tipo de historia son tan poderosas en nuestras mentes, usamos esas mismas narrativas simples para definir a los otros como los villanos, ya sea porque pertenecen a otro grupo religioso, a otra empresa o a cualquier grupo distinto. Más adelante en el libro profundizaré esta idea.

El héroe de la historia de la creación destructiva es el emprendedor. La trayectoria de un emprendedor —como la mía cuando comencé y dirigí BuildDirect— encaja con esta misma narrativa. El emprendedor encuentra su llamado pero se enfrenta a dificultades casi insuperables en el camino; la aventura es desafiante y aprende lecciones difíciles, las cuales generalmente terminan cambiando al emprendedor. Sin embargo, para que la historia tenga sentido, necesitan un obstáculo a superar —y mientras más grande, mejor, sin importar si este fuera un villano o cualquier otra cosa.

Y a veces, cuando estamos frente a un desafío pero no queremos resolver el problema real, creamos un villano falso y proyectamos nuestras luchas en él. En lugar de aceptar los cambios de nuestras vidas, sentimos que necesitamos hacer un trato con la nueva realidad del mundo, por ejemplo, decidimos que el grupo de «los otros» está mal y nos vemos a nosotros mismos como los «héroes» que deben luchar en su contra. Ha ocurrido en el pasado y como veremos más adelante, está ocurriendo de nuevo.

¿Cómo sobrepasamos nuestros errores?

Con todas estas narrativas y sesgos mentales como parte de nuestro sistema operativo mental, ¿cómo podemos darnos cuenta de los errores? ¿Cómo lograrlo, especialmente en una época en donde cada vez hay más información que compite por nuestra atención

y que intenta influenciar nuestros pensamientos y acciones? Aún si aceptamos que somos propensos a cometer errores de juicio, ¿cómo sabemos cuándo debemos profundizar? ¿En qué momento nos damos cuenta que nuestras perspectivas no están construidas sobre cimientos estables?

Afortunadamente, existen distintas maneras de hacerlo. Los lectores ávidos y aquellos a quienes les gusta aprender, especialmente quienes se involucran con distintos ámbitos de estudio, aseguran que les gusta leer sobre diversos temas porque les permite conectar patrones de distintas disciplinas o industrias. A partir de esta práctica, entrenan a su cerebro a reconocer las oportunidades, entienden qué ha funcionado en un lugar determinado y lo trasladan para aplicarlo en otros ámbitos. Estas personas se fuerzan a sí mismas a romper las paredes que los atrapan y se mantienen abiertos a otras posibilidades.

Otra manera de corregir los errores que se originan en nuestros sesgos y narrativas, de acuerdo a mi amigo Bob Sutton, es argumentando como si tuviéramos la razón pero escuchando como si estuviéramos equivocados. Bob Sutton es profesor de Stanford y autor de *The No Asshole Rule [La regla de ningún imbécil]*, y por décadas ha estudiado qué hace que una persona se convierta en un excelente líder. Los mejores líderes aprenden constantemente, tienen curiosidad sobre dónde cometieron errores y buscan activamente áreas en donde se hayan equivocado. Al argumentar como si tuviera la razón y escuchar como si estuviera equivocado, un buen líder logra avanzar con seguridad hacia una dirección, al mismo tiempo que se permite corregir su camino en caso surja nueva información. La investigación de Bob sugiere que no solo les permite aprender más rápido, sino que al usar esquemas de pensamiento similares, los líderes le inspiran confianza a su equipo para contribuir a nuevas ideas y desafiar el *status quo*. En lugar de que los líderes escondan la cabeza en la arena, las mejores ideas ganan.

Esto refleja el enfoque desarrollado y enseñado por Paul Saffo, del Institute for the Future en Palo Alto, para sobresalir en un mundo en donde el futuro es incierto. El instituto enseña el lema «*strong opinions, weakly held*» [sostener débilmente opiniones fuertes]. Las opiniones fuertes son lo que le permiten a un líder avanzar rápidamente, algo que resulta importante porque de esta manera evitan la sobrecarga de información y opciones. El «sostener débilmente» implica que debemos ser lo suficientemente humildes como para aprender de forma continua y estar listo para corregir el rumbo. Le permite a los líderes sobrepasar sus sesgos de confirmación.

Este tipo de acciones valientes combinado con la práctica de reflexión constante da lugar a un ciclo de aprendizaje y retroalimentación que en última instancia le permite a los líderes y sus empresas corregir sus errores más rápidamente, lo cual no sería posible de otra manera.

Vamos a necesitar toda la sabiduría a nuestra disposición para hacer posible que nuestras sociedades prosperen en un mundo en donde la tecnología se mueve a una velocidad mucho más rápida de lo que la mayoría pueda imaginar.

Capítulo 4

El boom de la tecnología

Cuando tenía 12 años, quería ser rico y famoso. A menudo bromeaba con mis padres sobre si los dejaría entrar a mi castillo o si los detendría en el foso. (He aprendido bastante desde entonces). Una noche durante la cena, mis padres me preguntaron qué preferiría tener —hipotéticamente, por supuesto—: un millón de dólares hoy o un centavo cuyo valor se duplicara cada día hasta llegar a treinta y un días. Cometí el mismo error que casi la mayoría de nosotros comete. No podía imaginar que algo tan pequeño como un centavo pudiera convertirse en una cantidad tan grande si se duplicara por el transcurso de un mes.

De hecho, en tan solo treinta y un días de duplicación, terminaría con \$10,737,418.24. Lo que me sorprendió aún más que esa cantidad—especialmente a mi yo de 12 años que creía que lo sabía todo— es lo equivocado que estaba. Estaba seguro de que no volvería a cometer el mismo error.

Unos años después, uno de mis maestros nos contó la historia sobre cómo se inventó el ajedrez en India. El gobernante de India estaba tan complacido con el juego que le preguntó a su inventor cómo se lo podía recompensar. El inventor le pidió un grano de arroz en la primera casilla del tablero de ajedrez y luego dos en la segunda casilla, cuatro en la tercera casilla y que se duplicara sucesivamente la cantidad en cada casilla del tablero. El gobernante, sorprendido de que el inventor hubiera pedido algo tan pequeño, aceptó inmediatamente. Dos semanas después, el gobernante —cuando se sintió engañado porque se enteró de que el número de granos de arroz que necesitaría era mucho mayor al que tenía en su tierra —mandó a ejecutar al inventor del ajedrez.

Después de no haberme dado cuenta del patrón exponencial cuando mis padres me propusieron duplicar un centavo cada día, estaba seguro de que intuitivamente identificaría el patrón la próxima vez que fuera necesario. Pero de nuevo, como con el centavo que se duplica, caí en la trampa. Cuando mi maestro nos dijo que la cifra final de granos de arroz era 18,446,744,073,709,551,615, me sorprendió muchísimo la magnitud. Cada grano de arroz pesa 0.029 gramos; esto significa que el inventor solicitó más de medio billón de toneladas de arroz. La producción mundial de arroz actualmente es aproximadamente 500 millones de toneladas, así que al ritmo de producción actual, se necesitaría 1000 años para poder cumplir con lo que solicitó el inventor.

¿Será que ya entendimos el patrón ahora? Imaginemos que doblo una hoja de papel cincuenta veces. (En realidad una hoja de papel solo se puede doblar un número limitado de veces antes que se vuelva imposible, pero para fines de este ejemplo, supongamos que puedo doblarla 50 veces). ¿Cuál sería el grosor de la hoja de papel si fuera doblada 50 veces?

Le he hecho esta misma pregunta a decenas de miles de personas. La mayoría de las veces me responden que el grosor sería de unas dos pulgadas, y rara vez me indican que el grosor sería más alto que el techo del lugar (a menos que ya haya escuchado la respuesta antes). Parece que no soy el único que no entiende de forma intuitiva cómo funciona el crecimiento exponencial. Debido a los ejemplos anteriores, es muy probable que los lectores de este libro sepan que la respuesta será bastante grande, pero antes de continuar leyendo, le solicito a todo aquel que lea este libro que por favor trate de adivinar.

La respuesta es que si doblo esa hoja de papel 50 veces, su grosor sería equivalente a la distancia de la Tierra al Sol: 149 millones de kilómetros.

Duplicación

La mayoría de las personas tienen alguna noción de la ley de Moore. Gordon Moore, cofundador de Intel, describió lo que ahora llamamos la ley de Moore en su artículo de *Electronics magazine* publicado en 1965. En ese entonces, Moore había estimado que el número de transistores en los circuitos integrados se duplicaba año con año, y continuaría haciéndolo por al menos los siguientes diez años. Después modificó su teoría y afirmó que se continuaría duplicando cada dos años. La ley de Moore ha progresado en los últimos cincuenta años, y en realidad es cada 18 meses que se duplican los transistores. Además de la duplicación de transistores, esto también significa que deberíamos esperar que el precio con relación al rendimiento disminuya 21% de forma anual.²¹

Esto resultaría en ganancias extraordinarias para todos. Por ejemplo, de acuerdo a la revista *Computer World*, el costo de un megabyte de memoria en el disco en 1967 era de \$1 millón; en la actualidad solo cuesta \$0.02.²²

Si hicieramos una equivalencia entre la ley de Moore y la hoja de papel que se dobla, podríamos decir que la cantidad de transistores en los circuitos integrados se ha duplicado 33 veces. Si dobláramos un papel 33 veces, tendríamos un grosor aproximado de 1136 kilómetros —eso equivale a la distancia entre Boston y Detroit, lo cual es bastante lejos pero no ciertamente no es tan lejos como la distancia de la Tierra al Sol. Las primeras veces que doblas el papel —por ejemplo, al doblarlo siete veces y su grosor es menos de una pulgada— es difícil prever que al momento de llegar al doblez 50, esa simple hoja de papel podría llegar al Sol.

²¹ Kenneth Flamm, “Moore’s Law and the Economics of Semiconductor Price Trends,” *Productivity and Cyclicalities in Semiconductors* (The National Academies Press, 2004), pages 151–170. doi.org/10.17226/11134.

²² Lucas Mearian, “CW@50: Data Storage Goes from \$1M to 2 Cents per Gigabyte,” *Computer World*, March 23, 2017.

computerworld.com/article/3182207/data-storage/cw50-data-storage-goes-from-1m-to-2-cents-per-gigabyte.html

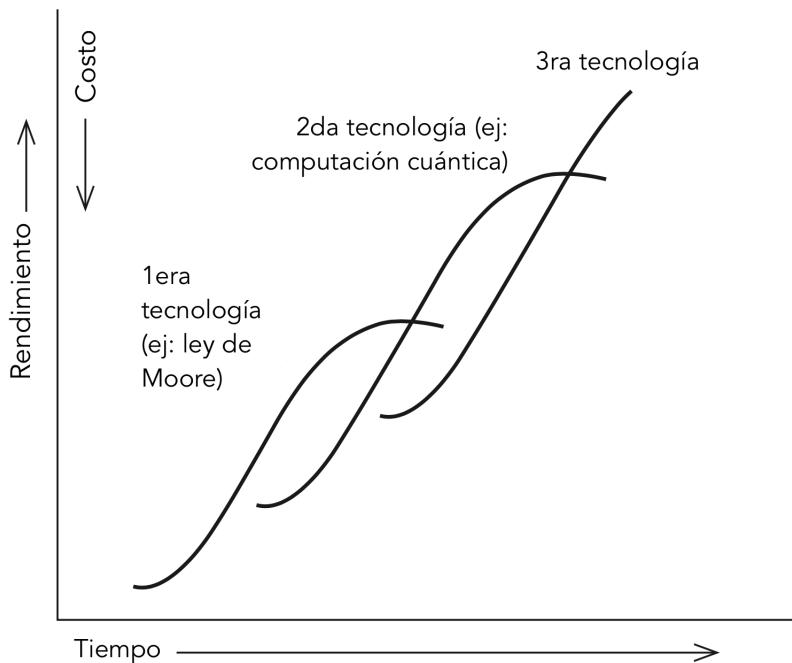
EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

Lo mismo ocurre con la tecnología: después de algunos ciclos de duplicación, es muy difícil imaginar qué será posible cada vez que se duplique. Pero aquí viene la razón de por qué esto es relevante. Todos los avances tecnológicos que vemos a nuestro alrededor son resultado de duplicaciones previas. En 18 meses, el poder computacional se duplicará de nuevo, y por lo tanto, se duplicará todo lo que hemos tenido en los últimos cincuenta años. Dieciocho meses después de eso, se volverá a duplicar. En lugar de encaminarnos poco a poco al Sol, lo estamos haciendo a pasos de gigante. La tecnología y la información no solo se están acelerando: es casi imposible imaginar cuánto y qué va a ocurrir después.

Sería difícil argumentar que la ley de Moore continuará de forma indefinida en el futuro. Nada se duplica para siempre, pero por lo menos por los siguientes ciclos, todas las proyecciones sobre la tecnología de silicio actual indican que este ritmo de cambio continuará. Tomando en cuenta los límites teóricos sobre cuántos transistores es posible colocar en chips de silicio, sería lógico asumir que la ley de Moore o algo similar se ralentizará con el paso del tiempo antes de que se vuelva a acelerar con la venida de una nueva tecnología. La naturaleza a menudo se asemeja a la curva de una función sigmoidal estirada sobre el eje del tiempo. La curva S se asemeja a la forma de una S en donde al principio el crecimiento es bastante lento, luego se vuelve exponencial, y luego se vuelve a ralentizar hasta que llega a otro nivel de cambio, que crea una nueva curva S en donde hay crecimiento exponencial y luego se vuelve a ralentizar. Imagina a una letra S sobre otra. Aún cuando la ley de Moore está en su momento de ralentización, tecnología más nueva como la computación cuántica, los materiales alternativos al silicio o cualquier otro tipo de tecnología que actualmente esté en proceso de investigación fácilmente podría permitir que el poder computacional se vuelve a acelerar de forma exponencial de nuevo. El crecimiento lento entre ciclos también se aceleraría, y aunque esto significa que ya no sería la ley de Moore técnicamente, su gráfica se comportaría de forma muy similar.

Curva de función sigmoidal de la tecnología



Movimiento exponencial con curvas unidas en forma de S

Aunque no se caracterice por un crecimiento continuo como el dictado por la ley de Moore, ya nos encontramos en un ciclo acelerado de aprendizaje y mejora, uno que se está construyendo sobre olas previas de innovación. Hoy en día la computación conecta a la mayor parte del mundo, y por lo tanto la comunicación prácticamente no tiene barreras. Adicional a esto, la mayor parte de los datos y del conocimiento sobre los que estamos construyendo son digitales. Gracias a una comunicación rápida y continua, es fácil y básicamente gratis acceder a datos digitales. Y a diferencia de la información análoga —que incluye elementos desde la tradición oral hasta las fotocopias— los datos digitalizados no pierden fidelidad al momento de reproducirlos o moverlos. Si se digita, se almacena y se respalda en una nube, y luego se vuelve a respaldar en distintos centros de procesamiento de datos, la información quedará ahí para siempre.

Toda esta digitalización está facilitando un proceso de captura de datos impresionante, mucho más poderoso del que estamos conscientes, y la recolección de datos por medio de computadoras, individuos, cámaras y sensores conectados tan solo está comenzando. El conectar estos dispositivos para aprender de sus datos es posiblemente mucho más fácil de lo que fue construir la red original. La tasa de crecimiento del *deep learning* de la inteligencia artificial de hoy está impulsada en gran parte por la recolección de datos y las bases de datos existentes. De hecho, todas las empresas de plataformas de hoy en realidad son empresas de datos cuya esencia radica en la inteligencia artificial. También hay otra data que está saliendo de sus silos previos, abriendo espacio para que la inteligencia artificial se combine con bases de datos

distintas, permitiendo un aprendizaje muchísimo más rápido del que somos capaces los humanos.

Gran parte de la tecnología que existe hoy solo la podíamos encontrar en la ciencia ficción hace un par de décadas. Recuerdo que mi primera computadora y mi primera conexión de Internet era por un módem de acceso telefónico: el chillido de la línea fija y el módem tratando de conectarse, seguido por la carga excesivamente lenta de páginas web. Hoy contamos con una cuarta generación wireless que, en promedio, es 100 veces más rápida que mi módem de acceso telefónico. Pero pronto esa velocidad también la consideraremos extremadamente lenta como lo fue mi antiguo modem. Las redes de quinta generación (5G) que empezarán a instalarse en 2019, prometen un incremento de veinte veces la velocidad de lo que tenemos hoy.²³

Hoy por hoy, con teléfonos celulares sencillos y sets de interfaces, cientos de millones de personas tienen mucho más poder al alcance de sus manos que el que tenían todos los gobernantes del mundo hace tan solo treinta años. La tecnología ha cambiado nuestras vidas tanto que ya la tomamos por sentado —nos frustramos cuando nuestro wifi no transfiere en dos segundos algo que se hubiera tomado veinte minutos en el año 2000. Todavía recuerdo cuando viajé por el sudeste de Asia e India en mi juventud y no podía hablar con mis padres por teléfono por semanas. Hoy, una de las empresas de desarrollo de tecnología que cofundé en India convoca reuniones de trabajo diarias por Zoom con equipos alrededor del mundo. La información que le hubiera tomado horas, días o hasta semanas de trabajo a un investigador experto con acceso privilegiado en los 90s, ahora la podemos acceder en cuestión de segundos en Google. Si nos encontramos en una nueva ciudad, en lugar de tener que manejar a una gasolinera para comprar un mapa y tratar de encontrar la ruta correcta con el mapa, podemos navegar fácilmente usando Waze o cualquier otra aplicación que nos da direcciones visuales y auditivas además de alimentarse de información actualizada sobre el tránsito como retrasos y cámaras en los semáforos. Todo esto es gratis si contamos con un *smartphone*.

Recordemos que las bases de la revolución tecnológica continúan duplicándose. Se está trabajando en desarrollos tecnológicos que harán que lo que usamos ahora se vea primitivo. Y muchas de estas nuevas tecnologías no son independientes. Se retroalimentan una a la otra, lo que a su vez estimula la aceleración. Por ejemplo, los mismos datos que se capturan por medio de la visualización en vehículos autónomos, drones y robots se utilizan para darle más datos a la red para que aprenda más rápido. Si ya sentimos que es difícil mantenernos al día con los progresos tecnológicos en la actualidad, lo que está por venir nos dejará anonadados.

Los avances tecnológicos nos han dado muchos beneficios, nos han potenciado nuestra habilidad para vivir mejor. Sin embargo, como hemos estado discutiendo, la mayoría de

²³ Brad, "How Fast Is 5G Vs 4G?" [¿Qué tan rápido es 5G en comparación de 4G?, en español] The Droid Guy, 5 de septiembre de 2019. thedroidguy.com/2019/01/how-fast-is-5g-vs-4g-1084299.

nuestros trabajos actuales existen gracias a la misma ineficiencia y desperdicio que la tecnología reemplaza tarde o temprano. Y todo esto socava la base de nuestras economías: el crecimiento y la inflación.

Analicemos a detalle tres tecnologías que deberían incorporarse a la sociedad en un futuro no muy distante. Probablemente muchos ya saben que existen este tipo de tecnologías, pero debido a que todavía estamos muy temprano en su adopción, más allá de la publicidad, el impacto real que han tenido en nuestra sociedad ha sido bastante limitado.

Vehículos autónomos

Si vemos atrás al primer DARPA Grand Challenge que se lanzó en 2004, es fácil ver que hemos avanzado mucho en el desarrollo de los vehículos completamente autónomos. Ese año, ninguno de los concursantes logró terminar la carrera. Quince años después, estamos a punto de llegar a un momento en donde los automóviles verdaderamente autónomos se adentrarán en todas las industrias.

La Sociedad de Ingenieros de Automoción (SAE, por sus siglas en inglés) desarrolló una clasificación de seis niveles de vehículos autónomos:

Nivel 0 - Se necesita un conductor humano para controlar todo: frenar, velocidad, usar el volante, etc.

Nivel 1 - La mayoría de los sistemas todavía son controlados por un conductor pero algunos específicos como el control de crucero y de conducción se pueden programar para ser automáticos.

Nivel 2 - El conductor puede no tener el control ni del volante ni de la velocidad en un momento dado. El sistema usa información del ambiente. El conductor siempre debe estar listo para tomar el control del vehículo en caso sea necesario.

Nivel 3 — Todavía se requiere que el conductor tome el control en caso sea alertado, pero el nivel 3 es el primer nivel en que el conductor puede desentenderse de ciertos elementos críticos de seguridad en algunas condiciones de tránsito y en determinados ambientes. Ya no se requiere la misma atención de parte del conductor como en niveles previos.

Nivel 4 —Este es el primer nivel que es completamente autónomo, lo que significa que ya no se necesita el conductor, con la excepción de que hay algunos ambientes de tránsito que no son compatibles con esta tecnología.

Nivel 5 — Esto significa que el vehículo es completamente autónomo en todas las condiciones de manejo, incluyendo en ambientes extremos. No se necesita de un conductor al volante en ningún momento.

Al momento de publicación de este libro en 2019, la mayoría de los carros que se encuentran en las calles todavía están en el nivel 1, aunque hay algunas excepciones de vehículos (como Tesla) que ya llegaron al nivel 2 de autonomía. Tesla y Audi (con el A8)

probablemente serán las primeras empresas en ofrecer al mercado un nivel 3 de autonomía —los conductores tendrán la opción de no estar 100% alerta de lo que está ocurriendo en las calles. Waymo, una empresa de Alphabet y GM, lidera la competencia para llegar al nivel 4, con modelos que ya han corrido millones de millas entre California y Arizona. A diferencia de las otras compañías, Waymo no está enfocando sus esfuerzos en llegar al mercado general, sino que su énfasis está en los taxis. En un principio, el lanzamiento de estos vehículos será lento, pero con el tiempo se volverán más populares y su presencia se extenderá rápidamente. Tomando en cuenta que este ámbito cuenta con presupuestos para investigación y desarrollo cada vez más grandes, es de esperar que para el 2025 el nivel 4 sea lo más prevalente en el mercado.

Se estima que las tasas de uso de los vehículos en la actualidad son de 5 %. Esto significa que el 95 % del tiempo, nuestros vehículos se encuentran estacionados y sin usarse. Todo el sector automotriz produce y vende carros para un mercado de individuos que los utilizan solo el 5 % del tiempo. El acceso cambia la necesidad de ser propietario, así que es muy probable que la adopción de vehículos autónomos vaya a incrementar de forma significativa las tasas de uso de los carros. Aquí explico por qué: si tenemos acceso a un vehículo cuando sea que lo necesitemos y no es necesaria la presencia de conductores, es probable que nosotros 1) decidamos no comprar un auto porque tendremos acceso a uno cuando sea que lo necesitemos o 2) si compramos un vehículo, probablemente le permitiremos a otros usarlo con el fin de recibir dinero que nos ayude a pagar nuestro vehículo. En cualquiera de los dos casos, las tasas de uso de los vehículos deberían subir significativamente. Eso quiere decir que están muy equivocadas las predicciones actuales sobre el alza de la demanda de vehículos en el futuro. Al contrario, es posible que la producción automotriz y los empleos del sector caigan en un 50 % a medida que los vehículos autónomos entren al mercado general. Las empresas automotrices, en lugar de hacer dinero ofreciendo ventas y servicios de autos, van a tener que reajustar su modelo de negocio para mantenerse viables. Lo más probable es que este ajuste consistirá en vender automóviles como opción de servicio, similar a los modelos de software como servicio en la industria tecnológica de hoy.

Estos no son los únicos efectos de segundo y tercer orden que conllevan los automóviles autónomos. Aunque hasta el momento millones de pasajeros se han beneficiado de nuevos servicios de transporte compartido, es difícil imaginarse cómo empresas como Uber y Lyft harán dinero en el futuro. El mismo principio de disminución de costos y aumento de ganancias al eliminar a los conductores (con vehículos autónomos) conlleva que tendrán que competir en contra de fabricantes automotrices que reinventarán sus modelos para mantenerse a flote. Las tasas de uso implican que caerá la demanda general por automóviles. Supongamos que los fabricantes de automóviles nos dieran la opción de 1) comprar un servicio de viajes bajo demanda por una cuota mensual o 2) ganar dinero extra si conectamos nuestro carro a la red de oferta cuando no lo estemos usando. En cualquiera de los dos escenarios, ¿qué ventaja tendría Uber o Lyft?

Esto significa que los fabricantes de automóviles se convertirían en empresas que proporcionan plataformas. Una empresa con este modelo tendría una trayectoria similar a cualquier otra empresa de plataforma tecnológica, ya que se beneficiaría de los efectos de redes. Esta carrera es importante porque la densidad de la red (la disponibilidad y opción de distintos tipos de carros) será el factor más importante para una adopción rápida del servicio. Así como la mayoría de las empresas de plataformas tecnológicas dan lugar a efectos de redes, el contar con más vehículos en una plataforma (en cada región) le creará más valor a los consumidores, lo que probablemente resultará en que una plataforma principal será la que va a dominar la mayor parte de la industria.

También van a cambiar nuestras ciudades. Los estacionamientos en las ciudades están diseñados tomando en cuenta la tasa de utilización de 5 %, lo que significa que la cantidad de estacionamientos en las ciudades actualmente es enorme. De acuerdo a un informe de 2015, el 14 % de la tierra del Condado de Los Ángeles está asignada para espacios de estacionamiento.²⁴ Necesitamos espacio para estacionar nuestros vehículos no solo cuando estamos en casa sino que en todos los lugares que visitamos: la escuela, el trabajo, los sitios de compras, y así sucesivamente. Aunque todos esos espacios de estacionamiento no se utilizan la mayor parte del tiempo, sí resultan necesarios durante las horas pico. Para cuando las tasas de utilización de vehículos sobrepasen el 5 %, la cantidad de espacio de estacionamientos caerá en picada. Esto significa que se liberará tierra realmente muy valiosa —lo que afectará el uso y los precios de la tierra, que a su vez afectará la densidad poblacional y por consiguiente tendrá nuevamente un efecto sobre la tasa de utilización de los vehículos...

Cuando se elimina al humano de la ecuación, por consiguiente se resuelve el error humano. Aproximadamente el 94 % de los accidentes automovilísticos son causados por error humano. De acuerdo al Consejo de Seguridad Nacional, en Estados Unidos, «El costo estimado de las muertes, lesiones y daños a la propiedad relacionadas a vehículos motores en 2017 fue de \$413.8 mil millones. El costo incluye pérdidas de productividad y salarios, gastos médicos, gastos administrativos, costos del empleador y daños materiales».²⁵ En la medida en que los vehículos autónomos se conviertan en el estándar, esta cifra se reducirá significativamente. Actualmente, empresas automotrices como Waymo y Tesla ya prometen que ofrecerán sus propios seguros —un claro voto de confianza en que su tecnología es superior a la capacidad de los conductores humanos. En algún punto, las mismas compañías de seguro serán víctimas de esta tendencia que promete mucho menos riesgos de los que vemos en la actualidad.

²⁴ Mikhail Chester, Andrew Fraser, Juan Matute, Carolyn Flower, y Ram Pendyala, «Parking Infrastructure,» [«Infraestructura de estacionamiento» en español] *Journal of the American Planning Association*, 2015, páginas 268-286, doi.org/10.1080/01944363.2015.1092879.

²⁵ Statistics Department National Safety Council [Departamento de Estadísticas del Consejo Nacional de Seguridad], “NSC Motor Vehicle Fatality Estimates,” [Estadísticas del Consejo Nacional de Seguridad sobre fatalidades relacionadas a vehículos motores] Diciembre 2017, nsc.org/portals/0/documents/newsdocuments/2018/december_2017.pdf.

Aunque solo tomamos como ejemplo el sector automotriz, la misma tecnología que se usa en la automatización —para fines de visualización, mapeo y evitación de obstáculos —se está abriendo paso al mercado para aplicaciones comerciales como servicios de entrega y de fletes. Este tipo de tecnología, la cual reduce costos significativamente y produce mejores resultados, por naturaleza es deflacionaria. Debido a los incentivos del mercado, es imposible detener el avance tecnológico. Por ahora, muchos empleos se originan del costo administrativo del sistema legado de conductores (más del 3 % de la fuerza laboral en Estados Unidos consiste en conductores de vehículos), la capacidad de fabricación de vehículos para cubrir la tasa de utilización del 5 %, los seguros y los accidentes y además, de las nuevas iniciativas de inversión para el desarrollo de vehículos autónomos. Todo esto significa que el número actual de empleos y las tasas de crecimiento de la economía son mucho más altos de lo que veremos en el futuro, una vez haya finalizado la transición entre el sistema existente y uno completamente nuevo.

Todavía no hemos comenzado a experimentar realmente las fuerzas deflacionarias de la transición. Por ejemplo, los carros autónomos de hoy todavía necesitan supervisión de parte de operadores humanos, porque la regulación actual requiere que alguien esté sentado en el asiento del conductor y se le pague aunque nunca necesite intervenir. A medida que los autos empiecen a tener un mejor desempeño que los humanos, se vuelve inevitable el fin de una era. No tendremos que correr con los costos de ambos sistemas. Una vez que la tecnología se incorpore al mercado general, ocurrirá la transición y la mayor parte de la ineficiencia y costos actuales del sistema se eliminarán. Esto puede ser genial para la humanidad. El problema es que gran parte de la ineficiencia y los costos de la actualidad son nuestra fuente de empleo.

Realidad virtual y aumentada

En la actualidad vivimos pegados a nuestros teléfonos celulares ya que son nuestra interfaz al mundo de la tecnología: de acuerdo a Deloitte, en 2018 el usuario promedio revisa su *smartphone* 52 veces al día²⁶. Pero pronto vamos a estar aún más inmersos en la tecnología. La realidad virtual y aumentada (realidad mixta) nos ofrecerá una conexión diferente más inmersiva con nuestra tecnología, y va a cambiar la manera en que realizamos muchas cosas.

Tomemos como ejemplo una *startup* en Vancouver llamada LlamaZOO. Esta empresa es parte de una nueva categoría de recolección de datos conocida como datos espaciales, los cuales se encuentran en la intersección entre el *digital twinning* o hermanamiento digital (copia digital exacta del mundo físico), la realidad mixta y la inteligencia empresarial. La empresa hace una copia digital del mundo real usando imágenes

²⁶ Deloitte, «Global Mobile Consumer Survey: US Edition», [«Encuesta mundial de consumidores móviles» en español]. 2018. www2.deloitte.com/us/en/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/global-mobile-consumer-survey-us-edition.html.

satelitales, drones y LIDAR, y agregándole posicionamiento global, mapeo y otras fuentes de datos. La realidad mixta la utiliza para reducir el costo de planificación y trabajo en el mundo físico. Esto permite que se analicen enormes cantidades de datos sin tener que enviar personal de trabajo a sitios lejanos. La empresa ya cuenta con clientes grandes como Teck, Goldcorp y Chevron. En un estudio de caso, LlamaZOO le ahorró más de \$55 millones anuales a una empresa forestal al hacer un estudio de altura de árboles individuales en distintas regiones y al analizar el mejor diseño de carreteras para reducir el impacto. Esos ahorros salieron directamente de las ineficiencias que conlleva viajar y hacer investigación y de los errores que normalmente ocurren cuando no se integra información. Y todos esos ahorros en la actualidad se miden en términos de empleos.

Para todos aquellos que hemos experimentado los últimos avances de esta tecnología, sabemos que es casi imposible «ignorarla». Con esto me refiero a que es difícil explicar que en el momento que usamos realidad virtual, uno rápidamente olvida que está usando un casco y comienza a experimentar con un mundo que aunque es muy distinto, se siente muy real. Personalmente he pasado tiempo en Redmond en el centro de Microsoft HoloLens y he tenido la oportunidad de caminar en una realidad virtual en Marte, ganadora del premio de NASA para el software del año. Es muy difícil expresar en palabras la experiencia de viajar a Marte en realidad virtual. Además, el software permite que el usuario colabore e interactúe con otros por medio de avatares virtuales.

En 2016 asistí a la Code Conference y estaba sentado a unos diez pies de Elon Musk cuando dio aquella famosa charla donde discutió sobre la probabilidad que todos vivimos en una simulación. Explicó su tesis —la cual originalmente fue introducida por Nick Bostrom, filósofo y autor del libro «Superinteligencia»— tomando la realidad virtual como ejemplo. Musk explicó que la fidelidad de la realidad virtual es casi la misma fidelidad del mundo real (se siente real) y está creciendo a un ritmo bastante acelerado. Si se siente real (o casi real) hoy y estamos progresando así de rápido, existen grandes probabilidades de que en la medida que la tecnología mejore y la usemos más y más, las líneas entre la realidad física y la realidad virtual se vuelvan difusas, y nos podamos llegar a confundir sobre en qué realidad nos encontramos. Luego Musk preguntó cuáles eran las probabilidades de que esta fuera la primera vez que la humanidad haya creado esta tecnología, y planteó que si esta no es la primera vez, entonces no tendríamos manera de saber si somos parte de una simulación. Musk concluyó que pensaba que «la probabilidad de que vivimos en una realidad base es de una en mil millones».

Sin importar en qué realidad vivimos, actualmente estamos desarrollando una realidad virtual extremadamente realista. ¿En qué momento llegarán a ser tan buenas las realidad virtual y mixta que cambiará dramáticamente la manera en que vivimos nuestras vidas? Por ejemplo, ¿realmente es difícil imaginar un mundo en donde la gente pase más tiempo en ambientes de realidad mixta en comparación con el tiempo que viaja a otros sitios en el mundo físico? Muchas otras industrias han fracasado a medida que la conveniencia y la experiencia digital se vuelve en una mejor alternativa que las versiones

análogas. No creemos que pueda pasar porque en nuestras mentes sólo podemos proyectar la realidad presente al futuro, y desestimamos la tecnología actual porque la creemos inconsciente. Pero cuando llegue el momento en que genuinamente podamos sentir la emoción de esquiar en los Alpes por la mañana, descansar en una playa en Fiji por la tarde y tener interacciones con otros como si realmente estuviéramos ahí, ¿será que todavía vamos a estar dispuestos a pasar horas en las filas de los aeropuertos o a perder nuestro equipaje con tal de experimentar lo mismo pero en el mundo físico? ¿Y por qué esperamos que la industria del turismo actúe diferente en comparación de otras industrias que se encuentran en transición a la era digital?

¿Por qué es importante esto? De acuerdo al Consejo de Viajes y Turismo, en 2018 la industria de los viajes y turismo contribuyó a la economía mundial \$8.8 billones y 319 millones de empleos. Actualmente, existen economías locales enteras que dependen completamente de los dólares del turismo. ¿Qué van a hacer si la gente deja de viajar?

Fabricación aditiva e impresión 3D

Para la población en general, la promesa de que íbamos a poder imprimir lo que quisiéramos se derrumbó con la primera ola de impresoras 3D cuya tecnología solo permitía imprimir versiones muy imperfectas de ornamentos insignificantes. A muchos se nos grabó en la mente la imagen de la impresora agregando capa por capa muy lentamente a un producto que al final resulta rudimentario. En ese momento, nos dimos cuenta de que la realidad era muy distinta a lo que nos prometieron. Muchos, incluyéndome a mí, la idea de un mundo en donde podríamos imprimir cualquier cosa desde la comodidad de nuestro hogar se convirtió nada más que en un sueño lejano, y todo el alboroto que causó la expectativa de la fabricación aditiva se terminó.

Pero realmente solo era un proceso que estaba comenzando. El avance constante de la innovación tecnológica continúa, y hoy en día la fabricación aditiva es bastante diferente. Ahora que es comercialmente viable para una amplia gama de aplicaciones, la industria se está moviendo muy rápido; logró sobrepasar los \$7.3 mil millones en 2017, de acuerdo a Wohlers Associates.²⁷ A pesar de que el público en general no ha visto sus avances comerciales, en realidad solo está comenzando a llegar a un punto de inflexión. Recientemente visité las instalaciones de fabricación aditiva de Carbon en California, y debo decir que quedé muy impresionado. Fue irreal ver cómo se imprimían —y fabricaban— los nuevos zapatos Adidas o los Yeezy utilizando líquido como materia prima. He visitado cientos de fábricas alrededor del mundo, pero las instalaciones de esta fábrica eran completamente distintas a lo que jamás había visto.

Además de las mejoras en la velocidad de la impresión 3D, la lista de materiales que se puede utilizar para la fabricación aditiva crece a grandes pasos año con año. Se puede usar metal, vidrio, comida, células, nanomateriales... lo que ya somos capaces de

²⁷ Wohlers Associates, *Wohlers Report 2018*. [Informe de Wohlers 2018, en español]. wohlersassociates.com/2018report.htm.

producir solo está restringido por nuestra imaginación. Lo que comenzó como prototipos rápidos, ahora se ha transformado y ha reemplazado algunas prácticas de manufactura tradicional para elementos de altos costos y bajos volúmenes; se puede incrementar la calidad y el rendimiento de los diseños a menores costos. Debido a sus altas necesidades de mejores rendimientos, distintas industrias dentro de los ámbitos aeroespacial, automotriz y médica han comenzado a adoptar esta tecnología. Ahora se utiliza la fabricación aditiva para fabricar motores, turbinas y muchas otras piezas más livianas y más eficientes.

En la medida en que se acelere el avance tecnológico, no será sorpresa que veamos muchas mejoras en lo que ya es posible producir y además, los precios caerán rotundamente, lo que a su vez provocará que todas las industrias adopten este tipo de tecnología. En algún momento de este proceso, la mayor parte de —sino es que toda— la industria de manufactura cambiará drásticamente. Al tener archivos digitales de nuestros productos favoritos y precios radicalmente más bajos, en el futuro imprimir objetos será tan fácil y asequible como imprimir documentos en la actualidad. Los efectos de red y las ventajas que les proveerá a los compradores en términos de ahorros, calidad y conveniencia, tendrán como resultado que lo que está comenzando bastante lento se acelerará muy rápidamente. Así como obtenemos información gratis en Google, vendrá el día en que podremos imprimir casi cualquier cosa en cualquier momento.

La mayor parte de los costos de los productos que compramos hoy recaen en la producción, finanzas, almacenamiento y transporte de bienes que se producen en masa y se envían a todas partes del mundo. En un mundo donde todo se vuelve mucho más barato si se imprime localmente, ya no sería necesario toda la infraestructura de logística de envío y almacenamiento de bienes que tenemos hoy. La estructura completa colapsaría. Y ese colapso conllevaría la pérdida de todos los empleos relacionados a logística.

Y en cuanto a las guerras comerciales y arancelarias, ¿cómo podrían los gobiernos recaudar impuestos sobre imágenes digitales que se pueden descargar e imprimir sin problemas desde cualquier ubicación?

Estos ya no son focos disruptivos aislados. No es solo una industria o un mercado sino que son todos —juntos— al mismo tiempo, porque la base de nuestro futuro es la tecnología. Y eso no es todo. Hasta ahora, solo hemos analizado la tecnología desde un punto de vista muy estrecho. En los siguientes tres capítulos vamos a profundizar sobre la energía solar y la inteligencia artificial, dos tecnologías horizontales que realmente van a cambiarlo todo. En el momento en que se adopten, estas tecnologías van a proporcionar energía a casi todo —lo que significa que el progreso tecnológico se duplicará constantemente, y como resultado, se duplicarán las tasas en la caída de precios y los empleos desaparecerán exponencialmente.

Todas estas tecnologías maravillosas hacen que las cosas sean más fáciles y más baratas. Se incrementa la eficiencia y se reducen los costos, lo que significa que son deflacionarias. También se eliminaría la necesidad de que las personas hicieran ciertas tareas —en otras palabras, se eliminarían muchos trabajos. Si ya no hay creación neta de empleos a nivel mundial (creación de más empleos de los que se destruyen), ya no podrá continuar el sistema inflacionario del que hemos dependido a lo largo de la historia para el comercio.

La venidera explosión sónica

Se mire por donde se mire, lo único que está estimulando el crecimiento económico en la actualidad es el crédito fácil y la deuda. Si la única manera en que podemos crecer es sumando más y más deudas impagables, ¿realmente podríamos decir que nuestro sistema económico todavía funciona? Resulta que la tecnología no es lo único que crece de forma exponencial. La única manera en que podemos asegurarnos que nuestras economías crezcan y combatamos los efectos exponenciales de la tecnología en el sistema actual es si permitimos que la deuda también aumente de forma exponencial.

Los efectos deflacionarios de la tecnología no se pueden superar aumentando cada vez más la deuda como parte de un esfuerzo desesperado para tratar que las economías prosperen y se generen más empleos. En un giro bastante irónico, esto obliga a que nuestras sociedades compitan por un número limitado de empleos altamente remunerados para continuar en la rueda de hámster de la subida de precios. Al mismo tiempo, las empresas de tecnología actúan rápidamente e implementan más tecnología para eliminar empleos aún más rápido, debido a que de no hacerlo no podrían competir con las otras plataformas. A menos que a nivel mundial los empleos y las economías crezcan a una tasa mayor que la de la creación de deuda (lo cual parece imposible inclusive si fuera posible aplicar las inferiores tasas del pasado en vez de las inminentes), la era de la inflación ya terminó. Solo que no nos hemos dado cuenta.

Se necesitó \$185 billones de deuda para producir un crecimiento de \$46 billones en el PIB mundial durante los últimos veinte años. La tasa de crecimiento seguramente hubiera sido negativa si no se hubieran otorgado tantos estímulos. Es imposible decir exactamente cuánto. Los precios de los bienes también hubieran caído. (Para todos los keynesianos leyendo, por favor absténganse de hacer conclusiones precipitadas). Así que, ¿qué viene a continuación?

La mayor parte de la deflación todavía está por venir, y será impulsada por tecnología que avanza a nivel exponencial. Si continuamos duplicando nuestro ritmo de progreso tecnológico aproximadamente cada dieciocho meses, y esta tecnología es deflacionaria, entonces lo lógico sería esperar que si solo se necesitó \$185 billones de deuda en los últimos veinte años para combatir la deflación y estimular el crecimiento, tal vez volvamos a necesitar esta misma cifra, pero solamente en los siguientes treinta y seis meses. Y dieciocho meses después de eso, vamos a necesitar otros \$360 billones.

Recordemos, en 2018 el mundo tenía aproximadamente \$250 billones de deuda en una economía mundial de \$80 billones. La deuda en sí representa una carga enorme para el crecimiento futuro porque conlleva intereses que deben ser pagados. ¿Qué pasa cuando le agregamos otros \$540 billones? Con la increíble cantidad de deuda de hoy, un crecimiento lento o la deflación de los bienes crearía un ciclo de retroalimentación negativa en donde todo se desplomaría bastante rápido. Posiblemente, para asegurarnos que la economía crezca a pesar de la creciente deflación exponencial por la tecnología, la deuda mundial podría aumentar tanto, que la única manera de solucionarlo es si presionáramos el botón de reinicio. La verdad es que probablemente ya pasamos el punto en donde hubiéramos requerido el botón de reinicio. El boom tecnológico causará otro tipo de boom.

Un jet con una velocidad de 1239 kilómetros por hora sobrepasa la velocidad del sonido, y debido a que las ondas sonoras se solapan una en contra de la otra, la nave rompe la barrera del sonido y causa una explosión sónica —esto cambia las reglas. Después de ese momento, si estuviéramos a nivel del suelo viendo el avión, parecería como si este dejara atrás su sonido. La metáfora de la explosión sónica es equiparable con lo que llegaremos a ver con respecto a la creación de deudas cuando las reglas cambien rápidamente. Pero por ahora, las consecuencias negativas del desplome de los bienes y el ciclo de retroalimentación negativa implica que los gobiernos van a hacer lo que sea necesario para detenerlos. Tomando en cuenta que muchos países actualmente tienen tasas de interés negativas, donde está garantizado que el dinero que depositemos en los bancos se pierde, y los gobiernos están conscientes de que la siguiente crisis está a la vuelta de la esquina, cada vez se exploran soluciones más y más creativas.

En el informe del Fondo Monetario Internacional de agosto 2018 titulado «*Monetary Policy with Negative Interest Rates: Decoupling Cash from Electronic Money*» [«Política monetaria con tasas de interés negativas: Desvinculación del dinero en efectivo y el dinero electrónico» en español], los autores expusieron cómo los bancos centrales pueden diseñar y operar un sistema en donde las tasas de interés pueden ser más negativas que las actuales. A medida que las tasas de interés se reducen a valores menores a cero, lo lógico para los depositantes bancarios es que saquen su dinero de los bancos y lo tengan en efectivo, lo que a su vez limita la capacidad de los bancos centrales de reducir aún más sus tasas de interés debido a que las personas y las empresas se dedicarían a acumular efectivo. La solución que se propone en este informe es utilizar un mecanismo en donde se fijan tasas negativas de conversión tanto al dinero electrónico como a las reservas de efectivo —de esta manera el efectivo se depreciaría con la misma tasa negativa de interés. Esta propuesta de solución nos permite deducir dos puntos acerca de las discusiones que hay sobre la manipulación de las monedas: 1) se van a necesitar tasas de interés muy negativas, y 2) ¡hemos perdido totalmente el rumbo!

Por lo tanto, podemos esperar más flexibilización y más caos, a medida que seguimos evitando abordar el verdadero problema. De nuevo, como Nassim Taleb escribió en su

libro *Antifrágil* «La prevención metódica de los incendios pequeños por seguridad hace que los incendios grandes sean mucho peores».²⁸ Es muy probable que empeoren los efectos de segundo orden del aumento del nacionalismo y la inestabilidad política.

Es importante entender que toda esta deuda sí ha tenido un efecto positivo en nuestras economías, nuestros empleos y nuestras vidas. Como discutimos en los capítulos acerca de cómo funciona la economía, las personas se sienten más adineradas y gastan más, lo que a su vez crea más empleos porque su consumo estimula la economía. Sin la deuda, no hubiéramos presenciado el mismo crecimiento y por lo tanto, no se hubieran podido acumular muchos de los beneficios que nuestra sociedad disfruta actualmente. El número de personas que viven en pobreza extrema —con un ingreso de menos de \$1.90 por día— se ha reducido significativamente: hace cincuenta años más del 50 % de la población mundial estaba en esta categoría; ahora esta cifra es menor al 10 % de la población global.²⁹ Las tendencias a largo plazo de expectativas de vida, mortalidad infantil y una gran variedad de mediciones también han sido positivas.

El crédito fácil ha resultado en un aumento significativo de precios en todo tipo de activos —viviendas, petróleo y acciones, por ejemplo— creando verdadera riqueza para los propietarios de activos y estimulando aún más crecimiento, agregando una infinidad de empleos a sectores en crecimiento de la economía que han sido estimulados por crédito fácil y tasas bajas. Los fondos de capital de riesgo y las empresas de tecnologías mismas se han beneficiado bastante de estas fuentes baratas de capital, ya que han logrado levantar altísimas cantidades de dinero, lo que significa que parte del progreso tecnológico y los bucles de retroalimentación mismos se han acelerado muchísimo más de lo que hubiera sido posible de lo contrario.

Pero ese boom nos ha llevado a otro boom, un cambio de fase en donde todas las reglas cambian.

El poder de la tecnología reside en que permite que se genere abundancia sin la necesidad de la misma cantidad de empleos ni ingresos... siempre y cuando se lo permitamos. Este es un hecho al cual tenemos que acostumbrarnos si queremos continuar disfrutando de la misma cantidad de abundancia en nuestras vidas.

²⁸ Nassim Taleb, *Antifragile* (Random House, 2012), página 101.

²⁹ Max Roser y Esteban Ortiz-Ospina, «Income Inequality,» [«Desigualdad de ingresos» Our World in Data, Octubre 2016. ourworldindata.org/income-inequality.

Capítulo 5

El futuro de la energía

¿Qué pasaría si pudiéramos comprar una fuente permanente de electricidad para nuestra casa por \$2 millones? ¿Qué pasaría si el precio bajara de \$2 millones a menos de \$100? ¿Y si solo tuvieramos que hacer un único pago y recibir para siempre toda la electricidad gratis —como el aire que respiramos?

¿En qué punto dentro de esa curva de precio frente a valor cambiaría nuestro consumo de energía? Esa elección va a impulsar el futuro de la energía y tiene el potencial de cambiar nuestras vidas de una forma muy positiva. Aunque, también es deflacionaria y va a cambiar drásticamente nuestras economías.

No habría vida en la Tierra sin energía. Cada planta o criatura viviente consume energía para sobrevivir. Nosotros la usamos para producir, transportar, calentar, enfriar, iluminar, cultivar, procesar y almacenar alimentos. Es con frecuencia el costo más importante de los insumos en la producción y distribución, y por consiguiente su uso tiene un gran impacto en la competitividad y crecimiento de nuestras economías. Los costos de la energía con frecuencia determinan la viabilidad económica y, como resultado, la energía naturalmente constituye una gran parte de nuestras economías, ubicándose en torno al 9% del PIB mundial.³⁰

Con el 9% del PIB, la energía incluye muchos empleos alrededor del mundo. Solo en Estados Unidos, 3.6 millones de empleos directos se ubican en las industrias de energía tradicional, incluyendo producción, transmisión y almacenaje, con otros dos millones de empleos en eficiencia energética.³¹ Pero el papel de la energía en nuestras economías es mucho más grande que eso. Aún debemos tener en cuenta qué tanto del complejo militar mundial está construido solo para garantizar el acceso continuo a la energía con precios razonables. Una energía de bajo costo y abundante es un componente crítico de la competitividad de una nación, ya que se usa en todas las industrias. Más allá de esto, debemos tener en cuenta el costo de los daños por eventos climáticos extremos e inundaciones causadas por el cambio climático; lo cual es, en esencia, causado por la forma en que extraemos y usamos la energía hoy en día. Esos costos —desde el incremento en los seguros hasta los costos de limpieza y reconstrucción— también contribuyen a nuestras economías.

³⁰ Institute for Energy Research, “A Primer on Energy and the Economy” [«Un estudio de la energía y la economía» en español], 16 de febrero de 2010.

instituteforenergyresearch.org/uncategorized/a-primer-on-energy-and-the-economy-energys-large-share-of-the-economy-requires-caution-in-determining-policies-that-affect-it.

³¹ Departamento de Energía de los E. U. A., “DOE Releases First Annual National Energy Employment Analysis” [El Departamento de Energía lanza su primer análisis de empleo nacional anual] en español], 24 de marzo de 2016. energy.gov/articles/doe-releases-first-annual-national-energy-employment-analysis.

No sorprende pues, que muchas investigaciones afirmen que existe un vínculo directo entre el consumo de energía y el crecimiento económico, en donde las sociedades más avanzadas utilizan más energía per cápita.³² Esto tiene sentido intuitivo: si la energía es fundamental para la actividad económica, podemos esperar que el uso de energía incremente al mismo ritmo que la actividad económica. Y así lo ha hecho. Desde el año 1900, el uso de la energía se ha disparado. El uso de la energía a nivel mundial ha aumentado casi trece veces, de 12,100 teravatios hora al año en 1900 hasta 153,596 teravatios hora en 2017. Los mayores impulsores fueron las fuentes baratas y abundantes de energía: el carbón, el petróleo y el gas natural. Desde 1900 a 2017, el uso del carbón como fuente principal de energía aumentó de 5,728 a 43,397 teravatios hora, el petróleo incrementó de 181 a 53,752 petavatios hora (un petavatio hora equivale a 1000 teravatios hora), y el gas natural aumentó de 64 a 36,704 teravatios hora.³³

Las leyes de la energía

Antes de que hablemos del rumbo que tenemos con respecto a la energía, veamos cómo llegamos a donde estamos ahora. Todo se reduce a dos verdades fundamentales: la primera y segunda ley de la termodinámica.

La primera ley de la termodinámica expone que la energía no puede ser creada ni destruida y que la cantidad total de energía en el universo debe mantenerse igual. Se puede cambiar, almacenar o trasladar, pero no se puede crear ni destruir. James Prescott Joule (1818–1899) descubrió que la transformación del trabajo mecánico (energía) en calor ocurre en proporciones fijas. En su famoso experimento, Prescott dejó caer una pesa de 890 libras, una distancia de un pie; la pesa estaba colgada de una polea que a su vez hacía girar una rueda de paletas sumergida en agua. Joule descubrió que el agua aumentaba su temperatura en un grado. Esto dio paso a la primera medición mecánica del calor, la cual era energía transferida, no creada ni destruida.

La segunda ley de la termodinámica expone que la energía siempre se mueve de las altas concentraciones hacia las menores concentraciones. En otras palabras, el calor se disipa. La energía del sol se mueve a través del espacio. La energía de una olla con agua hirviendo se transforma en vapor y luego se traslada hacia el aire más frío. Además, toda transferencia de energía en un sistema *cerrado* crea un estado cada vez más desordenado —mayor entropía. Esto se debe a que cada vez que la energía se transforma, una porción o toda ella se desperdicia a medida que se dispersa hacia zonas con menos concentraciones.

Hoy en día, podemos ver el efecto de este proceso en nuestro planeta. La mayoría de nuestras fuentes de energía son combustibles fósiles tomados de un sistema cerrado

³² J. Kraft y A. Kraft, “On the relationship between energy and GNP” [«Sobre la relación entre la energía y el PIB» en español], *The Journal of Energy and Development*, 1978, páginas 401–403.

³³ Hannah Ritchie y Max Roser, “Energy Production and Changing Energy Sources” [«La producción de energía y los recursos energéticos cambiantes» en español], Our World in Data, 2019. ourworldindata.org/energy-production-and-changing-energy-sources.

(nuestro planeta) —que según la segunda ley de la termodinámica deben crear más entropía o desorden a medida que se utilizan. Tomemos el típico automóvil como ejemplo. Consideremos el recorrido necesario para poner gasolina en el tanque y que el motor tenga combustible para mover el auto. Primero, una compañía de exploración debe cavar y encontrar el petróleo, usando energía en el proceso. Recordemos que el petróleo como «fuente de energía» solo ha sido almacenado. La energía del petróleo llegó primero a través de las plantas que absorbieron la energía del sol por medio de la fotosíntesis y luego a través de los animales que absorbieron la energía al alimentarse de las plantas. Toda esa energía viene originalmente del Sol. El petróleo debe extraerse del suelo (lo que requiere energía) y transportarse (que requiere energía) a una refinería, en donde sufre una transformación (que requiere energía) y se convierte en gasolina. Luego, la gasolina debe transportarse (requiere energía) a una estación de gasolina regional en donde podemos abastecer nuestros automóviles. Incluso los motores de combustión interna más eficientes, para mover un automóvil, solamente convierten entre el 25 y el 50 % de la energía en la gasolina; hasta el 75 % de la energía se emite como calor y dióxido de carbono que se libera en la atmósfera.

Con este ejemplo, podemos apreciar el costo total de la energía necesaria para mover nuestro automóvil. La cual implica una asombrosa cantidad de ineficiencia e impulsa innumerables empleos. Tal como lo expone la segunda ley de la termodinámica, cada vez que la energía se transforma, esta se desperdicia más y más —por disipación (no destrucción). En nuestro caso, se transforma —y traslada— con frecuencia. La mayor parte de nuestra economía es impulsada, —directa o indirectamente, por esa exploración, extracción, conversión y traslado.

El cómo llegamos a este punto es completamente entendible. A través de la historia humana, el proceso de la extracción y uso de la energía, que está almacenada en los restos de plantas y animales en el subsuelo para luego convertirse en energía que podemos utilizar, ha causado daños al medioambiente; sin embargo, el tamaño de nuestras poblaciones y el subsiguiente uso de energía significó que no pudimos percibir el daño causado tan fácilmente como lo hacemos en la actualidad. Al mismo tiempo, el proceso tenía sentido económico en parte porque no podíamos percibir el daño causado. Incluso cuando la producción de esta energía era ineficiente y excesiva, las fuentes de energía —madera, carbón, petróleo y gas natural— eran abundantes y baratas.

Sin embargo, nuestras necesidades energéticas son mucho mayores de lo que fueron en años anteriores, y el daño acumulado por el uso ineficiente de la energía es igualmente mayor. Nos mantenemos en una rueda de ineficiencia en donde nuestras economías son adictas a los empleos y lucros derivados de la explotación energética —ignorando la carga del costo de los combustibles fósiles cuando tomamos en cuenta su subproducto: el calentamiento global. De la misma forma, no logramos predecir qué tan diferentes serían las cosas a medida que los costos de energía caigan hasta el punto en que toda infraestructura energética se vuelva irrelevante por los precios del mercado. Nos

mantenemos en un ciclo retroalimentado, no muy diferente a la espiral de la deuda: No vemos el costo real para nuestras sociedades porque queremos continuar con la fiesta, y no podemos imaginarnos una forma alternativa a cómo hemos construido nuestras economías.

Dejemos entrar la luz del sol

Al tomar la energía directamente del sol —en lugar de a través de una ruta tortuosa en la que se desentierran cosas que obtuvieron su energía del sol, y transformándola y volviéndola a transformar— eliminamos una cadena completa de suministro de ineficiencia y costos. Al convertir directamente la energía del sol, podemos obtener una comida casi gratis, sin los correspondientes daños a nuestro ecosistema. En menos de dos horas, la Tierra recibe más energía del sol que la que se consume a nivel mundial durante un año.³⁴ Es solo cuestión de utilizarla.

El efecto fotovoltaico (la luz que un material absorbe creando una corriente eléctrica) fue descubierto en 1839 por el científico francés Edmond Becquerel. A Charles Fritts, un inventor estadounidense, le tomó más de cuarenta años crear el primer módulo solar para instalar en un techo. Sesenta años pasaron para que los Laboratorios Bell inventaran la célula solar moderna en 1954. Hecha de silicona, esta célula innovadora tenía un 6 % de eficiencia al convertir la luz solar en energía, una gran mejora a las tecnologías anteriores. Permitió que se usara la energía solar por cerca de \$256 el vatio. Con la inflación, \$256 en 1954 equivaldría hoy a \$2,108 el vatio. Aunque la energía solar dio un gran salto en 1954, los costos eran mucho mayores que los de las otras fuentes energéticas.

Sin embargo, a medida que la tecnología ha mejorado, ese precio ha caído precipitadamente de \$256 en 1954 a \$0.82 el vatio de hoy. (Cuando ajustamos el precio a la inflación —convertimos los dólares de 1954 a dólares de hoy — la caída es equivalente a un cambio en el precio de la energía solar de \$2,108 a \$0.82 el vatio). Muchos han comparado el avance que vemos en la energía solar con la ley de Moore. Sin embargo, la ley de Swanson, aunque difiere de la Ley de Moore porque se refiere a la escala de manufactura, indica que el precio de la energía solar tiende a caer el 20 % cada vez que el volumen de entrega se duplica. Con las tendencias actuales de volumen de entrega, la ley de Swanson sugiere que los costos caerán un 75% cada diez años.

Además, el costo por vatio de los paneles solares permite un suministro indefinido de energía. A diferencia de las otras formas de energía que requieren amplios costos de mantenimiento y operación, los costos de mantenimiento de la energía solar son bajos. Una típica planta de carbón tiene un alto costo de capital y unos cuarenta años de vida. Las instalaciones solares deberían durar mucho más de cuarenta años y son bastante más baratas en su operación —para empezar, no es necesario cavar, encontrar depósitos

³⁴ Jeff Tsao, Nate Lewis, and George Crabtree, "Solar FAQs" [«Preguntas Frecuentes sobre lo solar» en español], Sandia National Laboratories, 20 de abril de 2006. sandia.gov/~jytsao/Solar%20FAQs.pdf.

y enviar la luz del sol para que funcionen. Según un informe de investigación realizado por el laboratorio de ideas financieras Carbon Tracker en noviembre de 2018, el 42 % de las plantas de carbón del mundo ya están operando con pérdidas, y cuesta 35 % más mantener en funcionamiento las plantas existentes que construir nuevos generadores de energía renovable.³⁵ Si estas cifras son reales, debido a las realidades económicas y a la competencia, los días del carbón como fuente de energía están contados.

Cuando comparamos los costos de energía de las diferentes fuentes, la medida más común es la del costo normalizado de la energía(LCOE por sus iniciales en inglés), que permite a las empresas entender el costo total de la energía incluyendo costos de construcción y mantenimiento divididos entre los años de vida de la producción energética. Según el banco de inversiones de Wall Street, Lazard, que realiza investigaciones anuales en el sector energético, el costo normalizado de la energía solar para generación de gran escala descendió en un 88 % en los últimos diez años.³⁶ Solo el año pasado los precios bajaron otro 13 %, llevando los precios normalizados de la energía solar a ser los más bajos de todas las fuentes de energía. ¿Será que los precios continuarán bajando a ese ritmo? Es imposible saberlo con seguridad, pero seguro que la ley de Swanson va a continuar siendo cierta —continuaremos viendo el ritmo de mejora que hemos estado viendo durante los últimos cuarenta años. ¿Por qué? Simplemente por la economía. Como la energía es un costo de suministro para casi todo, las fuentes de energía más baratas proporcionan importantes ventajas para las compañías y las economías. Según se traslade la ventaja económica a la energía solar, una ola de innovación y construcción de capacidades la acompañará, mientras una industria entera busca ganar un nuevo mercado estratégico. Por otro lado, los mercados que pareciera que no cambian, van a cambiar rápidamente. Tal como escribió Mark Lewis de la Administración de Activos de BNP Paribas, «Concluimos que la economía del petróleo para los vehículos de gasolina y diésel, comparada con la del viento o la luz solar para los vehículos eléctricos, se encuentra ahora en una caída irreversible, con amplias implicaciones para los creadores de políticas y las grandes petroleras».³⁷

Debo decir que existen otras buenas fuentes de energía limpia, pero la solar es la única con el potencial de exceder (por un gran margen) la cantidad de energía que nuestro mundo necesita. Como lo explicaron Jeff Tsao, del Departamento de Energía de los EE. UU., y sus colegas Nate Lewis y George Crabtree, aunque el viento tiene un potencial extraíble importante, su potencial técnico es mucho menor; en gran parte porque mucho de su poder geográficamente reside sobre el océano relativamente profundo e

³⁵ Matt Gray, Sebastian Ljungwaldh, Laurence Watson, y Irem Kok, *Powering Down Coal* (Carbon Tracker, noviembre 2018). carbontracker.org/reports/coal-portal.

³⁶ Lazard, “Levelized Cost of Energy and Levelized Cost of Storage 2018” [N.T.: «Costo apalancado de la energía y costo apalancado del almacenaje» en español], 8 de noviembre de 2018. lazard.com/perspective/levelized-cost-of-energy-and-levelized-cost-of-storage-2018.

³⁷ Mark Lewis, *Wells, Wires, and Wheels...* [N.T.: Pozos, cables y ruedas...» en español], (BNP Paribas, agosto 2019).

static1.squarespace.com/static/596a07c029687fd47a2d41cc/t/5d59b052bb302e0001609f16/1566158963441/P1907043_Wells_Wires_Wheels.pdf.

inaccesible. Lo mismo es cierto para la energía solar, pero como su poder extraíble es tan inmenso, su potencial técnico ubicado sobre tierra firme se mantiene grande».³⁸

¿Qué área se necesita para construir parques solares que generen toda la energía que necesitamos? Sin considerar ninguna mejora tecnológica, según el grupo de incidencia de energías renovables, Land Art Generator, la superficie requerida debe tener 496,805 kilómetros cuadrados.³⁹ Eso parece ser mucha tierra, pero la tierra alquilada a la industria del petróleo y el gas solo en Estados Unidos cubre 104,177 kilómetros cuadrados.⁴⁰ Si utilizáramos esa tierra para la energía solar, podríamos proporcionar más de un quinto de las necesidades energéticas del mundo.

Los días de la energía solar abundante y gratuita se acercan. Los precios de esta ya son más bajos que casi todas las demás formas de energía, y los precios continuarán bajando mucho más con los avances tecnológicos y en la medida que la energía solar sea adoptada masivamente. Mientras otras fuentes de energía aún son necesarias porque la contribución solar continúa siendo pequeña, a partir de ahora es solo cuestión del tiempo de transición. En el 2000 la energía solar solo contribuía 1.15 teravatios hora de electricidad; en 2017, esta cifra aumentó a 443 teravatios hora. La energía solar todavía está lejos de producir el cien por ciento de los 153,596 teravatios hora de energía que necesitamos hoy en día, pero con un menor precio de su lado, e incluso con menores precios en el firmamento, esa brecha se va a cerrar rápidamente.

Una de las mayores críticas de la energía solar y otras renovables es que son intermitentes. El sol no brilla en la noche, y las nubes lo pueden tapar, lo que significa que habrá demasiada potencia a ciertas horas y no la suficiente en otras. Si combinamos esto con los requerimientos de carga máxima de las poblaciones —se necesita más energía en ciertas horas del día que en otras— el almacenaje de dicha energía se vuelve un tema importante. Sin embargo, junto con las innovaciones en curso sobre tecnología de baterías para reducir esta carga, existen otras soluciones ingresando poco a poco en los mercados. Una de estas —el volante de inercia— convierte la electricidad en energía cinética para su almacenaje y luego convierte la energía cinética en electricidad cuando se necesita. Hay una nueva carrera por controlar las piezas clave de la tecnología que permita el cambio hacia energía renovable abundante. Por ejemplo, Temporal Power de Ontario Canadá, líder innovador en este espacio, fue recientemente adquirido por la compañía China de tecnología de volantes de inercia, BC New Energy.

³⁸ Jeff Tsao, Nate Lewis y George Crabtree, “Solar FAQs” [N.T.: «Preguntas Frecuentes sobre lo solar» en español], Sandia National Laboratories, April 20, 2006. sandia.gov/~jytsao/Solar%20FAQs.pdf.

³⁹ Land Art Generator, “Total Surface Area Required to Fuel the World with Solar” [«Superficie total requerida para dar combustible al mundo» en español], 13 de agosto de 2009. landartgenerator.org/blagi/archives/127.

⁴⁰ Bill Nussey, “How Much Solar Would it Take to Power the U.S.?” [«¿Cuánta energía solar se necesita para dar energía a todos los E. U. A.?», en español], The Freeing Energy Project, 6 de julio de 2018. freeingenergy.com/how-much-solar-would-it-take-to-power-the-u-s.

La oportunidad de mercado que hay frente a la energía solar es inmensa. A medida que las inversiones se precipitan, incrementando la innovación y eficiencia, reduciendo aún más los precios y el almacenamiento, el mismo ciclo de destrucción creativa va a reemplazar la inversión del carbón, petróleo y del gas natural. A corto plazo, las economías gozarán de los beneficios de la expansión de la infraestructura solar, así como de los de otras fuentes de energía que están en plena transición. Sin embargo, las fuerzas del mercado van a garantizar que la infraestructura más barata gane —y con esa victoria, la infraestructura existente de ineficiencia y empleos va a desaparecer.

Algunos países en vías de desarrollo están en ventaja con respecto a la energía. Estos países pueden evitar la expansión de infraestructura solar para apoyar esta energía de forma parecida a lo que sucedió en África o Asia en donde no necesitaron instalar miles de millones de postes de teléfono gracias a la tecnología celular; o cómo la adopción del comercio en línea en China ocurrió más rápidamente que en los Estados Unidos porque no tenían la misma infraestructura instalada de tiendas minoristas que ralentizó el proceso.

Sin embargo, mientras la energía represente un insumo importante en casi todo, ¿cómo es que una energía más económica no es deflacionaria por naturaleza? Lo será y de forma masiva. Si los gobiernos y los bancos centrales creen que pueden superar la inflación actual cuando apenas empezamos a sentir los efectos de múltiples tecnologías impulsadas por la ley de Moore, ¿qué pasará cuando insertemos a esas tecnologías los efectos deflacionarios que la abundante energía solar traerá? Si la única manera que existe para frenar hoy la deflación es encender la impresora de dinero, ¿cómo será el panorama de mañana?

Cambiando el precio del mañana

¿Qué más cambia con la caída constante de los precios de la energía? Veamos un par de ejemplos de lo que podría ser completamente diferente. Recordemos que el precio de la energía es con frecuencia lo que determina la viabilidad económica, y como resultado probablemente no tomemos en cuenta lo que es posible si la energía bajara de precio.

Una razón subyacente de las crisis de refugiados y la presión sobre la inmigración en los países desarrollados es la escasez de recursos básicos como comida y agua. ¿Por qué no puede haber abundancia de agua limpia con una energía a menor costo o gratuita? No es que no exista la tecnología para transformar agua salada en agua dulce, ha existido durante años; solo es cuestión de precio. La paradoja de muchas comunidades costeras en el mundo en desarrollo es que aunque están rodeadas de agua, esta no es utilizable para beber o regar sembradíos debido a su contenido de sal. La desalinización —el proceso para remover la sal del agua marina— es mucho más eficiente hoy en día a través del uso a gran escala de la ósmosis inversa, un proceso en el cual el agua salada se bombea a través de una membrana permeable. Aunque fácilmente disponible, esta no es viable comercialmente porque necesita mucha energía: las presiones requeridas

para su funcionamiento rondan entre los 800 y los 1000 psi.⁴¹ La energía de menos costo pone de cabeza esa dinámica, proporcionando con ello agua limpia y todos sus beneficios para la sociedad —incluyendo ayudar a prevenir condiciones ambientales que pueden provocar guerras y crisis de refugiados.

Por supuesto, la energía limpia dejará de agregar dióxido de carbono al ambiente. Las emisiones de dióxido de carbono por la quema de combustibles fósiles han llevado a los gases de invernadero a niveles nunca antes vistos en la historia: 415 partes por millón. Con las muestras de hielo se confirma que es una concentración que no se ha visto en más de 800,000 años. El dióxido de carbono es uno de los elementos que ayuda a mantener nuestro planeta cálido, como ladrillos que capturan el calor durante un día de verano y lo liberan lentamente, el dióxido de carbono en nuestro entorno hace lo mismo. Con unas concentraciones nunca antes vistas que continúan incrementando con rapidez, el planeta se va a poner muy caliente. Pero, ¿y si la energía limpia en abundancia no solo detiene la producción de dióxido de carbono, sino que también contribuye a revertir los niveles? ¿Será que el beneficio de energía extremadamente barata nos permitirá remover el dióxido de carbono de nuestro ambiente de forma eficiente?

Tal como la desalinización pero en el aire, la captura de carbono ya es posible. En algunas plantas de carbón de gran escala, existe el requerimiento obligatorio de reducir la cantidad de dióxido de carbono liberado al ambiente. Sin embargo, el proceso requiere de una enorme cantidad de energía —aumentando la cantidad de energía utilizada hasta en un 40 %— y eso es en la parte más alta de las chimeneas en donde el dióxido de carbono se concentra más. En cambio, si los costos de la energía renovable bajan lo suficiente, además de no necesitar chimeneas, ¿no podríamos extender la captura de carbono a nuestro entorno diario, en donde la concentración de dióxido de carbono es menor?

Hasta ahora las soluciones también plantean un futuro en donde hay energía centralizada: vastas instalaciones solares con la distribución de compañías energéticas, similar a como operan las compañías hoy en día. Sin embargo, algo que hemos aprendido de los avances tecnológicos en otras áreas es que con frecuencia cambia de dónde se deriva el valor, logrando que el monopolio existente no pueda competir. Las tiendas minoristas, por ejemplo, tenían el poder del monopolio solamente hasta que Internet ofreció muchas más opciones que las que una tienda física podía manejar. Con la energía, también, podremos ver una disruptión importante, y esa disruptión puede venir de cualquier parte.

⁴¹ Organización de Estados Americanos, “Desalination by Distillation” [N.T.: «Desalinización por Destilación» en español], *Source Book of Alternative Technologies for Freshwater Augmentation in Latin America and the Caribbean* [N.T.: *Libro de consulta de Tecnologías Alternativas para el Aumento de Agua Dulce en Latinoamérica y el Caribe* en español], Unit of Sustainable Development and Environment General Secretariat [N.T.: Unidad de Desarrollo Sostenible y Secretaría General de Ambiente] Organización de Estados Americanos, 1997. oas.org/usde/publications/Unit/oea59e/ch20.htm.

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

Las plantas centrales de energía o empresas de energía, son en esencia compañías de distribución; dependientes de la oferta y la demanda, de comprar «oferta» de energía por un precio y subiéndolo cuando se vende y distribuye para cubrir costos y sacarle rentabilidad. A medida que lo solar avance, y su precio baje más, más consumidores van a elegir separarse de la red de la misma manera en que los consumidores están «cortando los cables» de los antiguos monopolios de la televisión. Podrán recurrir a sus propias instalaciones solares con su propio almacenaje de respaldo. Si tienen automóviles eléctricos, estas baterías pueden ayudar en sus hogares durante las horas pico, y luego la energía solar generada en el techo de sus casas recargará la batería durante el día si el sol sale y el automóvil no está en uso.

También es muy posible que las redes de planeación de las plantas centrales de energía den paso a una generación local ampliamente interconectada, de la misma forma en que el Internet es una tecnología distribuida por medio de nodos conectados; esta interconexión hace que el Internet sea más confiable y seguro. En este caso, mi hogar y los demás hogares de la región pueden funcionar como un respaldo cuando otros hogares u otras regiones estén consumiendo energía, y viceversa.

El momento todavía puede ser incierto, pero la tendencia hacia la energía renovable en abundancia no lo es. Esta tendencia traerá con ella un completo trastorno de la infraestructura energética existente —y de cada uno de los empleos que esa ineficiencia carga. Esto puede ser algo grande para toda la humanidad si permitimos que el curso natural de la deflación prevalezca. Si dejamos que esto suceda —en lugar de aferrarnos a un sistema ineficiente para seguir pagando precios más altos por la energía y mantener empleos que ya son irrelevantes— no vamos a necesitar esos empleos porque vamos a poder obtener toda la energía necesaria casi gratis. Puede que podamos ajustarnos a ganar menos dinero si todo lo que necesitamos cuesta menos.

Ese es un *si* importante.

Capítulo 6

El futuro de la inteligencia

«Dentro de tres a ocho años, tendremos una máquina con la inteligencia general de un ser humano promedio».

—Marvin Minsky, 1970

Como ocurre con la mayoría de las predicciones sobre tecnología, la de Minsky resultó ocurrir antes. Los ejemplos de duplicación presentados en el capítulo 4 demuestran porqué: Es fácil sobreestimar el impacto del crecimiento exponencial en las primeras duplicaciones, al igual que subestimar el impacto de las últimas. Hasta hace relativamente poco, la promesa de la inteligencia artificial supera con creces los grandes avances reales. Sin embargo, aunque tuviéramos la cronología equivocada, Minky estaba en lo correcto. Hoy, la inteligencia artificial está dándole forma al futuro y está a punto de adentrarse en muchas otras áreas, solo que no lo hará de la manera que algunos de los mejores formadores de opinión imaginan.

El impacto de la IA

A finales de 2018, me invitaron al Creative Destruction Lab a una conferencia sobre *machine learning* y el mercado de la inteligencia de la Facultad de Administración Rotman de la Universidad de Toronto. Esta es una de las mejores conferencias sobre el estado de *machine learning* /inteligencia artificial, y a ella asisten algunos de los principales formadores de opinión. De hecho, muchos de los grandes avances en *machine learning* fueron ideados por los investigadores canadienses que continuaron trabajando durante el oscuro invierno de la IA en las décadas de los 80 y 90.

Uno de los conferencistas fue Mark Carney, Gobernador del Banco de Inglaterra, quien explicó que la inteligencia artificial es un ejemplo de la tecnología de utilidad general; con lo cual quiso decir que es una tecnología que puede afectar una economía completa y alterar drásticamente a la sociedad. La comparó con la electrificación del mundo de principios del siglo XX. Carney explicó cómo las economías atravesaron cambios dramáticos porque la electricidad eliminó muchos empleos y los empleados debieron trasladarse a trabajos que no existían antes de la electricidad. Mostró como al principio, a medida que la electrificación se intensificó, las economías sufrieron perdiendo empleos, pero luego florecieron a medida que la nueva tecnología creó nuevas industrias e incontables nuevos empleos para los trabajadores en transición.

Mientras estaba en el público, no pude evitar pensar que, si bien Carney estaba en lo correcto sobre cómo la electricidad es una tecnología de utilidad general, su perspectiva optimista y análoga de la IA parecía algo que él deseaba que fuera cierto, en lugar de algo que tenía altas probabilidades de serlo. El equiparar la inteligencia artificial con la electricidad fue una mala comparación por diversas razones.

Primeramente, la electricidad no fue una tecnología exponencial. Constituyó un importante avance para la humanidad, pero no duplicó su efectividad cada dieciocho meses aproximadamente. Más importante aún, nadie jamás pensó que la electricidad iba a ser inteligente. La electricidad fue un invento increíble que permitió que muchas otras cosas progresaran, pero nunca estuvo en camino a ser más lista/inteligente que los seres humanos. La inteligencia artificial no se parece en nada a la electricidad. Si la electricidad fuera un fósforo, la inteligencia artificial sería el sol.

Esa diferencia aporta riesgos significativos para la manera en que planificamos. Si la IA va a crear más empleos en el futuro de los que elimina en el presente, entonces será necesaria una amplia reconversión de la población a nuevos puestos de trabajo. También podemos esperar una convulsión social similar a la que aconteció cuando la electricidad impulsó la transición de las economías. Va a ser un periodo difícil, pero cuando esto suceda los empleos reaparecerán y las economías volverán a prosperar. Muchas de las herramientas políticas que fueron efectivas en el pasado probablemente funcionarán de nuevo. Pero, ¿qué pasa si la IA no crea nuevos empleos? ¿Y si no solo elimina empleos a corto plazo sino que comienza a tomar más y más empleos? Las soluciones que estamos estableciendo hoy, esperando una explosión de empleos, pueden crear un mundo peligroso. Dicha explosión puede ser como una explosión sónica —con los empleos, como ondas sonoras, que nunca se ponen al día.

El cronograma es importante. Tal vez la inteligencia artificial de utilidad general (en donde las máquinas son más listas que nosotros para todo) aún está a décadas de distancia, pero no se trata de *si* va a suceder, sino de *cuándo*. La inteligencia artificial es solo la próxima etapa natural dentro de una larga tendencia de crecimiento de la información y conocimiento, un crecimiento que se duplica con el avance de la tecnología. Tendrá un profundo impacto —mucho más profundo que nada de lo que se ha visto hasta ahora.

La inteligencia artificial con frecuencia se combina con la superinteligencia; sin embargo hoy, la mayor parte del éxito de la IA es en realidad el *machine learning* o la inteligencia artificial «estrecha», no la de utilidad general. La misma IA que vence a los humanos en ajedrez no puede generalizarse y jugar *Jeopardy*. Pero aunque es fácil desestimar la IA estrecha y continuar creyendo en nuestra propia superioridad, la IA que le gana a los humanos en diversos dominios tiene enormes implicaciones. Apenas hemos empezado a observar sus efectos y esto mejorará con rapidez y acelerará en todas las industrias —hasta el punto en que en lugar de entrenarla, no nos va a necesitar más.

Sin embargo, más allá de esto, los investigadores y las empresas continúan trabajando en la inteligencia artificial general (IAG): aquella que puede generalizar y tomar conocimientos de un dominio y aplicarlos en otro. ¿Qué tan lejos está la inteligencia artificial general en donde la IA puede ser más inteligente que los humanos en todas las cosas? Le pregunté esto a Ben Goertzel, uno de los investigadores prominentes de la IAG. Ben ha dedicado la mayor parte de su vida a pensar en la IAG y a trabajar para

crearla. En su opinión, tendremos la IAG entre cinco y treinta años, dependiendo de la forma en que se dirijan los esfuerzos.

Es casi incomprensible que en nuestro tiempo, o incluso bastante pronto, nuestro reinado sobre la escalera de la inteligencia caerá a un segundo lugar por debajo de las máquinas. Hasta hace poco, ese resultado parecía de ciencia ficción, pero la explosión en conocimiento y el circuito de retroalimentación positiva del aprendizaje está acelerando hasta alcanzar un punto en el que nos es difícil estar al tanto de los cambios.

Para ver cómo las computadoras eventualmente superarán a los seres humanos, vale la pena examinar un poco más nuestra propia inteligencia.

Una breve historia sobre la inteligencia

Nuestra inteligencia —nuestra habilidad de dominar el mundo que nos rodea— en realidad se deriva de otras personas: sus pensamientos, invenciones y la ciencia, sobre las cuales hemos continuado construyendo. Sin dicha información y conocimiento, dedicaríamos la mayoría de nuestro limitado tiempo a suplir nuestras necesidades básicas. A lo largo de la historia, el verdadero impulsor de lo que denominamos «inteligencia» es nuestro crecimiento colectivo en el conocimiento.

Tal como vimos en el capítulo 4, nuestros cerebros son dispositivos imperfectos de almacenamiento. No recuerdan los eventos exactamente como sucedieron. En lugar de recordar solo los hechos, recordamos los eventos a través de nuestros propios sesgos, filtros y emociones. Nuestra mente es solo capaz de recordar lo que puede aprenderse en una vida. Más allá de ese límite necesitamos asistencia externa.

Imagine que un pequeño grupo de personas somos exiliados del mundo en una isla remota, en una comunidad en donde solo se puede transferir el conocimiento por medio de la comunicación verbal. Los libros y la escritura no están disponibles. Todos poseen sus conocimientos pero carecen de las herramientas de la vida moderna. Teléfonos, electricidad, plomería... todas las comodidades que damos por hecho no existen. Solo tenemos lo que sabemos y unas pocas necesidades y nos vemos forzados a recrear la civilización a través del tiempo, generación tras generación. En esa isla imaginaria sin libros, computadoras, ni cualquier otra cosa, ¿cuántas generaciones pasarían hasta que sus descendientes perdieran la vasta cantidad de información que hoy por hoy damos por hecho para abrirnos camino en el mundo actual y, dentro de ese marco, se les considere «no inteligentes»? El conocimiento que se transfiere oralmente con el tiempo perderá su fidelidad, los recuerdos se nublarán, y lo que nunca dijimos será por siempre olvidado. Nuestros hijos sabrán un poco menos que nosotros, y nuestros nietos un poco menos que nuestros hijos, etc. En un puñado de cortas generaciones, la vida sería muy diferente, pues los habitantes se enfocarían en suplir sus necesidades básicas de supervivencia y en rituales diseñados para que sus historias más importantes alcancen a la nueva generación.

Existen ejemplos de la vida real. Los sentineleses de la Isla Sentinel del Norte, son una de las tribus más aisladas del mundo; hace poco recibieron atención no deseada después de matar al misionero John Allen Chau, quien llegó a su isla. A pesar de haber tenido contacto con personas externas a la isla ocasionalmente, para proteger su forma de vivir, en 1956 el gobierno de la India declaró la Isla Sentinel del Norte una reserva tribal. El contacto por parte del mundo exterior está prohibido. Poseen medios limitados para construir conocimientos complejos al ser una cultura pequeña y aislada, desconectada del mundo; como resultado, su forma de vivir ha sido similar por generaciones.

Hoy en día existen más de 100 tribus aisladas en el mundo, como los sentineleses; la mayoría de ellas ubicadas en áreas de densas zonas forestales de Sudamérica e Indonesia. La poca información que tenemos sobre estas tribus y su forma de vida es muy similar a lo que sabemos de los seres humanos de la prehistoria, que vivieron hace miles de años. De hecho, nuestros cerebros se han mantenido sin mayores cambios durante aproximadamente 300,000 años⁴². Esta gente aislada y prehistórica es como nosotros y viceversa.

Entonces, ¿qué cambió para darnos ese avance extraordinario en este tipo de «inteligencia»?

Contamos con la lengua escrita por miles de años, lo cual ha permitido aumentar su banco de conocimientos a aquellos que han sabido utilizarla. Sin embargo, la invención de la imprenta de Gutenberg en 1439, con caracteres móviles, inició un verdadero desplazamiento de fase. La imprenta de Gutemberg puede considerarse una de las invenciones más importantes de la humanidad. Diversas formas de impresión existieron cientos de años antes de esta, pero eran lentas y costosas, por lo que solo una pequeña parte de la población tenía acceso a ellas. La imprenta condujo al almacenaje de la información en masa, permitiendo que el cerebro humano se extendiera con efectividad a los libros, en donde la información podía recordarse a voluntad.

Para el siglo XVI ya había 20 millones de libros impresos y un siglo después se estima que había entre 150 y 200 millones de libros en circulación.⁴³ Esta expansión de nuevas ideas y el aumento de las tasas de alfabetización fueron el comienzo de una revolución de ideas y conocimiento. Además de permitir la amplia distribución, la imprenta también alentó la crítica y las ideas para debatir. Las religiones del mundo utilizaron la imprenta para difundir sus creencias, pero la imprenta también dispuso el escenario para el razonamiento basado en la ciencia. Los autores podían compartir nuevas ideas, probarlas y estas podían ser confirmadas o refutadas por los demás. La habilidad de hacer esto, con el tiempo se desarrolló y convirtió en el método científico. Aunque filósofos como Aristóteles (384-322 a. C.) e Ibn al-Haytham (965-1039 d. C.) habían

⁴² Simon Neubauer, Jean-Jacques Hublin, and Philipp Gunz, “The Evolution of Modern Human Brain Shape,” *Science Advances*, 24 de enero de 2018. doi.org/10.1126/sciadv.aao5961.

⁴³ Lucien Febvre and Henri-Jean Martin, *The Coming of the Book* (Verso, 1976).

aplicado una lógica similar para describir el mundo que los rodeaba, el proceso en sí no había sido generalmente aceptado como tal hasta finales del siglo IXX.

No existe un único inventor del método científico. Como la ciencia misma, fue refinado gracias a personajes como Galileo, Bacon, Descartes y Newton. Este proceso involucra 1) la observación, que abarca un escepticismo riguroso (para contrarrestar nuestros sesgos cognitivos); 2) la formulación de una hipótesis; 3) la realización de una predicción que puede declararse verdadera o falsa; y 4) la experimentación y prueba para determinar la validez de la hipótesis. Este proceso se repite continuamente, permitiendo que cada vez mejores hipótesis sean probadas y confirmadas. Quizás lo más convincente de la ciencia y el método científico es que casi nunca es «suficientemente bueno»; está diseñada para aportar continuamente más evidencia para probar si un conocimiento existente no es correcto y corregirlo cada vez más.

La corrección de errores es la base de toda inteligencia.

Tal como lo dijo Karl Popper (1902-1994), uno de los grandes filósofos de la ciencia del Siglo XX, «Todo nuestro conocimiento solo aumenta a través de la corrección de nuestros errores». ⁴⁴ Algunas de las más importantes revoluciones de la ciencia surgen de pequeños refinamientos a teorías existentes. Como lo dijo Sir Isaac Newton, «Si he visto más lejos que otros, es porque me apoyaba sobre los hombros de gigantes». ⁴⁵ El gigante más grande para Newton fue Galileo: El trabajo de Newton que dio como resultado las tres leyes del movimiento fue influenciado por el trabajo que Galileo desarrolló sobre las fuerzas.

La imprenta registró y almacenó información; con ella, entregó a un público más amplio la habilidad de corregir los errores. Esto dio paso a la Ilustración —también conocida como la Edad de la Razón. Comenzando a finales del Siglo XVII y extendiéndose durante el Siglo XVIII, fue un periodo de transición en donde las ideas filosóficas e intelectuales —ciencia y lógica— empezaron a socavar las ideas de la Iglesia, la monarquía y la realidad de los tiempos. El escritor francés Voltaire, observó que «es peligroso tener la razón en asuntos en que las autoridades establecidas se equivocan»⁴⁶ pero Voltaire y sus pares persistieron y la recientemente descubierta disponibilidad y durabilidad del conocimiento permitió que las nuevas formas de tener la razón se difundieran y prevalecieran. Ya que esas nuevas ideas destrozaron algunos de los cimientos en los que se apoyaba la religión establecida —como que la Tierra era el centro del universo— otras doctrinas antiguas también se cuestionaron. Esto debilitó aun más el enorme poder que la Iglesia tenía sobre la vida diaria y pavimentó el camino para un razonamiento con

⁴⁴ Karl Popper, *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge* [«Conjeturas y refutaciones: El desarrollo del conocimiento científico», en español] (Penn, Buckinghamshire, 1965).

⁴⁵ Isaac Newton, carta a Robert Hooke, 5 de febrero de 1675. Disponible en digilibRARY.hsp.org/index.php/Detail/objects/9792.

⁴⁶ Voltaire, *Catalogue pour la plupart des écrivains français qui ont paru dans Le Siècle de Louis XIV, pour servir à l'histoire littéraire de ce temps, Le Siècle de Louis XIV* (1752).

más base en la ciencia y mayor contribución de la sociedad, lo cual impulsó la innovación a un ritmo aun mayor.

En un mundo que parece más divisivo con cada día que pasa, vale la pena recordar que el debate intelectual para encontrar mejores respuestas es la meta de la ciencia, y precisamente lo que ha permitido a la humanidad avanzar a grandes pasos. Citando a Karl Popper nuevamente, «la verdadera ignorancia no es la ausencia de conocimientos, sino el hecho de negarse a adquirirlos». ⁴⁷

Debido a la habilidad combinada de registrar permanentemente nuestro conocimiento, cuestionar continuamente nuestra ideas y construir sobre ellas, la habilidad de la humanidad de entender el mundo parece haber cambiado de la noche a la mañana en la escala evolutiva. Recordemos que nuestros cerebros han permanecido casi iguales por cerca de 300,000 años, pero hemos tenido la imprenta solo por menos de 600 años.

Tal como el efecto exponencial de la duplicación de los centavos o de los granos de arroz en un tablero de ajedrez, el prolongar nuestros cerebros a los libros y el refinar y ampliar las ideas que surgieron antes que nosotros permitió que nuestro conocimiento aumentara exponencialmente. Al principio, pareció avanzar lentamente y a pequeña escala, un goteo metafórico de información. En la actualidad existe un exceso de información y conocimiento que es difícil de comprender y con la que cuesta mantenerse al día. Cada segundo, mucha más información, de la que cualquiera de nosotros sería capaz de aprender y comunicar durante una vida, está siendo creada y compartida. Mientras más información hay, más corrección necesita —pero el mismo crecimiento exponencial de la tecnología que permite esta explosión de información también permite una mejora exponencial de la corrección de errores: una explosión sónica de información y conocimiento, con nuestras computadoras sacándonos cada vez más ventaja.

El comienzo de la inteligencia artificial

Intentemos imaginar que vivimos en la primera mitad del siglo XIX: carruajes jalados por caballos, no hay teléfonos y la electrificación de las ciudades no existe aun. Es difícil incluso comprender que el diseño de la computadora de hoy pudiera concebirse entonces, pero Charles Babbage (1791-1871), un erudito británico, hizo exactamente eso.

Babbage encontró errores mientras revisaba cuadros astronómicos que se calculaban a mano y se dio cuenta que los problemas de cálculo suponían un peligro para la navegación. Entonces, ideó una solución y creó los primeros planos del cálculo mecanizado. En 1822, Babbage se propuso crear una «máquina diferencial», la cual era estrictamente una calculadora. Aunque la máquina nunca se logró terminar durante su vida, en 2002 el Museo de la Ciencia de Londres completó dos versiones de la máquina

⁴⁷ Karl Popper, citado por Mark Damazer, “In Our Time’s Greatest Philosopher Vote,” [Voto por el mejor filósofo de nuestra era, en español] *In Our Time* (BBC 4).

diferencial basándose en los diseños originales de Babbage y utilizando piezas de la época que había disponibles. Cada máquina está compuesta por 8000 partes, pesa cinco toneladas y mide once pies de largo por siete de alto.⁴⁸ Luego, Babbage usó el conocimiento que adquirió diseñando la máquina diferencial para hacer un prototipo de la máquina analítica. Fue el primer diseño de una computadora de utilidad general, con muchas de las funciones que las computadoras de hoy en día poseen, incluyendo almacenamiento separado, procesamiento central y áreas para ingresar y extraer datos e instrucciones. Él estaba bastante adelantado a su tiempo y, nuevamente, los prototipos no fueron completados mientras vivía debido a la falta de fondos. (Plan28.org es un proyecto en desarrollo que usa los diseños de Babbage para construir su máquina analítica utilizando piezas de la época. Se espera que el proyecto finalice en 2021).

Los avances en tecnología —incluyendo la electricidad— incrementaron lo que era posible. La investigación sobre máquinas pensantes aumentó entre las décadas de 1930 y 1950. Un importante pionero del momento fue Alan Turing (1912-1954), matemático inglés. Se le conoce más por descifrar el código alemán, Enigma, durante la II Guerra Mundial, permitiéndole a los Aliados leer los mensajes cifrados que fueron la clave para su victoria sobre la Alemania Nazi —una hazaña ilustrada en la película *El código Enigma*. Turing también fue de los primeros en creer que el cerebro humano era en gran medida una máquina de cálculo digital, y por consiguiente creía que las computadoras podrían crearse para tener inteligencia —para pensar. En 1950, publicó un artículo titulado «Maquinaria de computación e inteligencia» en donde propuso una prueba llamada el juego de la imitación, hoy comúnmente conocido como la prueba de Turing. En la prueba, un evaluador mantendría una conversación con otra persona y con una máquina. La prueba se pasaría en el momento en el que el evaluador no pudiera distinguir entre el humano y la máquina; en resumen, cuando los humanos no pudieran distinguir la inteligencia artificial de la verdadera.

Más o menos al mismo tiempo en que Turing publicaba «Maquinaria de computación e inteligencia», otro pensador prominente llamado Claude Shannon (1916-2001) estaba derribando barreras, lo que facilitó muchos de los avances en computación e inteligencia artificial que hoy en día damos por hecho. Shannon era un matemático estadounidense y uno de los principales arquitectos de la era de la información. Aunque no tan conocido, sus descubrimientos rivalizan con los de Einstein, ya que cambiaron la forma en que pensamos sobre la información.

A Shannon le interesaba cómo transmitir información en su forma más simple y se dio cuenta que para hacerlo, no se debía confundir la información con el significado. Rara vez interpretamos la información que alguien nos envía exactamente igual al mensaje que el emisor quiere transmitir; por el contrario, le adjuntamos nuestras emociones a la información recibida y, como resultado, con frecuencia cambiamos el mensaje. El contexto también es un factor importante: por ejemplo, la palabra «Amazon» (en inglés) puede tener un significado completamente diferente para un residente de Seattle,

⁴⁸ “The Babbage Engine,” [La Máquina Babbage, en español] computerhistory.org/babbage.

donde la compañía Amazon está ubicada, y un residente de Brasil, en donde el río Amazonas es el corazón del bosque nuboso que cubre el 70 % del país. Para Shannon, «estos aspectos semánticos de la comunicación son irrelevantes para el problema ingenieril. El aspecto importante es que el mensaje se *selecciona* de un paquete de posibles mensajes». ⁴⁹ Luego describió cómo la información puede enviarse usando mensajes parciales que dan pistas sobre el mensaje original. Por ejemplo, si un mensaje dice que un número se encuentra entre el 1 y el 100 y el siguiente mensaje dice que el número es impar, se pueden reducir las posibilidades a la mitad.

Shannon fue también el primero en atribuirle entropía a la comunicación; con ello, la información de cada uno de esos mensajes parciales se convirtió en la medida de la cantidad de incertidumbre que dicho mensaje resolvía para el receptor. Al hacer esto, inventó la unidad para medir la información, el bit. En los mensajes parciales, un bit de información reduce la cantidad de posibilidades a la mitad para el receptor. Un mensaje que no reduzca las posibilidades transmite cero bits de información. Gracias a la teoría de la información de Shannon, la información fue cuantificable por primera vez. El medir la información y su crecimiento, se volvió tan fácil como el medir cualquier otra cosa, y nacieron el procesamiento, el almacenaje y la recuperación de la información.

A medida que las computadoras y el almacenaje hicieron posible analizar más información, en 1956 nace la investigación sobre inteligencia artificial durante un taller en Dartmouth College. Allen Newell, Herbert Simon, John McCarthy, Marvin Minsky y Arthur Samuel fueron los primeros en participar y se convirtieron en los líderes fundadores de la investigación en IA. Su propuesta de investigación original reza lo siguiente: «La investigación consiste en proceder sobre la conjectura de que todo aspecto del aprendizaje o cualquier otra característica de la inteligencia puede, en principio, ser descrita con tanta precisión que se puede crear una máquina que la emule. Se hará un intento para descubrir cómo hacer que las máquinas usen el lenguaje, formen abstracciones y conceptos, resuelvan los tipos de problemas reservados a los humanos y se mejoren a sí mismas. Creemos que se puede conseguir un avance significativo en uno o más de estos problemas si un grupo selecto de científicos trabajan juntos para resolverlo durante un solo verano». ⁵⁰

El grupo tuvo algunos triunfos iniciales ese verano, incluyendo el juego de damas, y a principios de la década de 1970, la financiación se amplió considerablemente en todo el mundo. Sin embargo el ritmo de la innovación no correspondió las expectativas de los visionarios y la financiación en EUA y Gran Bretaña se detuvo ocasionando el primer invierno de la IA. Aunque el progreso continuó por focos, la inteligencia artificial

⁴⁹ Claude E. Shannon, "A Mathematical Theory of Communication," [«Una teoría matemática sobre la comunicación», en español] *Bell System Technical Journal*, 1948.

⁵⁰ J. McCarthy, M.L. Minsky, N. Rochester, y C.E. Shannon, "A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence," [Propuesta de proyecto de investigación de verano sobre inteligencia artificial, en español]. 31 de agosto de 1955. Disponible en: www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html.

finalmente logró resurgir a finales de la década de 1990 debido a la creciente capacidad de cálculo de las computadoras en combinación con la digitalización.

Un área específica de estudio para muchos en el campo de la inteligencia artificial es cómo funciona nuestro cerebro. El mismo Alan Turing teorizó que la corteza cerebral durante el nacimiento es una «máquina desorganizada» que se organiza por medio del «entrenamiento» para convertirse en una «máquina universal o algo parecido».⁵¹ Si el cerebro aprende igual que las computadoras, entonces las computadoras pueden aprender como el cerebro. Sin embargo Turing tenía razón: ¿entendemos al reducir probabilidades? Mucho del trabajo de la ciencia del comportamiento, el *machine learning*, y la psicología sugiere que la respuesta es afirmativa; nuestro cerebro sí actúa como una máquina de probabilidad bayesiana, constantemente haciendo nuevas predicciones basadas en la cambiante información que recibe de nuestros sentidos y asignando probabilidades a los resultados.

¿Qué es una máquina de probabilidad bayesiana? Es una computadora que trabaja en el teorema de Bayes, llamado así por Thomas Bayes (1701-1761). El teorema de Bayes evalúa la probabilidad de un evento basándose en información previa. Mi ejemplo favorito viene del libro de Pedro Domingo, *El algoritmo maestro*. En este, Domingo imagina una persona que despierta en un planeta una tarde del principio de los tiempos, ve el sol ponerse y se pregunta si este va a volver a salir. Como esta persona nunca ha visto salir el sol, no hay ninguna razón para creer que lo hará o no. Por consiguiente, los dos escenarios —uno en que el sol sale y otro en el que no— son igualmente posibles, cada uno con la mitad de probabilidades. Cada día que el sol sale en la mañana, la probabilidad asignada a que salga el sol todos los días aumenta, pero nunca alcanza el 100 % de seguridad, ya que la persona nunca puede estar completamente segura. Ahora imagine que en lugar de tratarse de una persona cualquiera en el principio de los tiempos, se trata de nosotros, quienes nos teletransportamos durante la noche a un planeta extraño después de haber vivido en la Tierra. Dicho de otra manera, tenemos información previa. Vemos las estrellas en el cielo y sabemos cómo funciona el sistema solar, así que con la información previa de lo que ocurre en la Tierra, nuestro punto de partida de la probabilidad de que el sol salga en la mañana es de dos tercios en lugar del 50 % y a partir de ahí comenzamos a actualizarla.

Por medio del método bayesiano, podemos imaginar cómo aprender cualquier problema siempre y cuando contemos con una probabilidad para comenzar y suficientes ciclos para actualizar las probabilidades. De forma similar, una computadora puede resolver cualquier problema si cuenta con una probabilidad inicial y suficientes datos y capacidad de cálculo para ajustar dicha probabilidad continuamente —en otras palabras, la corrección del error y el refinamiento de la hipótesis por medio de la repetición. Inteligencia.

⁵¹ Jack Copeland, “Biography of Turing,” [«Biografía de Turing», en español] AlanTuring.net, Julio 2000. alanturing.net/turing_archive/pages/Reference%20Articles/Bio%20of%20Alan%20Turing.html.

Probemos esto analizando el juego de Go, el juego de mesa más antiguo del mundo. Inventado en China hace más de 2,500 años, este juego todavía tiene cerca de veinte millones de jugadores activos y ligas profesionales. Se dice que el juego tiene hasta 10^{780} posiciones de juego —es decir, una cantidad de posiciones de juego tan grande que la cifra se escribiría como un 1 con 780 ceros después. Hasta 2014, incluso los investigadores en IA más reconocidos creían que los jugadores humanos les ganarían a las computadoras durante años debido a la complejidad del juego y al hecho de que los algoritmos debían comparar cada jugada, lo que requería demasiada capacidad de cálculo. Sin embargo, en 2016, el programa DeepMind de Google llamado AlphaGo le ganó a uno de los mejores jugadores del mundo, Lee Sedol, en una partida que hizo historia. El programa AlphaGo se basó en el *deep learning* [aprendizaje profundo]; este fue «entrenado» usando miles de juegos de principiantes y profesionales. Hizo historia no solo por ser la primera computadora que le ganara a un maestro del Go, sino también por la forma en que lo hizo. En el segundo juego, la trigésimo séptima movida, la computadora hizo un movimiento que desafía la lógica, ubicando una ficha negra en el centro de un área despejada —alejada de las otras fichas. Los mejores jugadores del mundo comentando la partida primero desestimaron el movimiento como un error de la IA, pero luego se dieron cuenta de que no lo era. El movimiento fue brillante y AlphaGo después venció a Sedol ganando 4-1 en un total de cinco juegos. Más tarde, los eruditos hablarían de la creativa que fue la jugada. Fue la primera vez que se dijo que una IA era creativa, dominio que siempre se creyó de propiedad única de los seres humanos. Solo un año después, en 2017, Google lanzó una nueva versión llamada AlphaGo Zero que le ganó a AlphaGo 100 juegos a cero.

Esa versión no solo era mucho más poderosa que su antecesora, tampoco necesitó «entrenamiento» de humanos en juegos. Una vez entendió las reglas del juego, AlphaGo se convirtió en su propio maestro jugando contra sí misma millones de veces y por medio del refuerzo profundo se fue haciendo más fuerte cada vez. Al ya no estar limitada por el conocimiento humano, solo le tomó tres días de jugar contra sí misma para ganarle a las mejores versiones previas de AlphaGo, desarrolladas por los mejores investigadores, y continuó mejorando. Dominó a los maestros, se dominó a sí misma y continuó avanzando.

¿Cómo se relaciona esto con nuestra propia inteligencia? Geoffrey Hinton lleva mucho tiempo intentando entender cómo funcionan nuestros cerebros. Hinton, el «padrino del *deep learning*», es un psicólogo cognitivo y experto informático que se mudó a Canadá debido a la financiación que continuó allí durante el segundo invierno de IA, a principios de la década de los noventa. Actualmente divide su tiempo entre su trabajo en Google y como catedrático de la Universidad de Toronto. Previamente había establecido la Unidad de Neurociencia Computacional en el University College de Londres, con el objetivo de «construir modelos neuro biológicamente realistas y computacionalmente sólidos de

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

cómo calcula el cerebro.»⁵² Su trabajo en redes neurales artificiales o de múltiples capas produjo una clase de problemas más amplia que el *machine learning* podía resolver con mayor eficacia. Ese trabajo ha visto dramáticos adelantos en muchas áreas del *machine learning*.

La información y el conocimiento se han ido expandiendo de forma exponencial a medida que construimos sobre conocimientos previos y mejoramos nuestra tecnología. Pronto —quizás ya— esa tasa de crecimiento será demasiado rápida para que nuestras mentes mantengan el paso. Estaríamos cada vez más atrás de nuestras máquinas. Entonces, ¿quiénes serán los amos?

⁵² Gatsby Charitable Foundation, “Gatsby Computational Neuroscience Unit,” [«Unidad de Neurociencia Computacional Gatsby», en español]
gatsby.org.uk/neuroscience/programmes/gatsby-computational-neuroscience-unit.

Capítulo 7

¿Quiénes serán los amos?

¿Qué hace al maestro? En 1993, Anders Ericsson, Ralf Krampe y Clemens Tesch-Römer, en un estudio sin precedentes, demostraron que los mejores violinistas y pianistas de una academia de música alemana practicaban más de 10,000 horas promedio antes de llegar a los 20 años.⁵³ Malcom Gladwell luego volvería a ese dato en su *bestseller Outliers*, en donde investigó sobre el éxito en muchas áreas, volviendo a encontrar el 10,000 como el número mágico. ¿Por qué hay ciertas personas que están dispuestas a comprometerse a practicar lo suficiente para dominar una destreza? Gladwell descubrió que, en muchos casos, era por el simple sesgo humano. Esas personas eran buenas desde temprana edad en la destreza particular, a veces solo porque el mes del año en que nacieron los hacía casi un año mayores que los demás niños de su grupo. Debido a su éxito temprano recibieron un refuerzo positivo que los hizo querer practicar aun más.

Aunque la cantidad precisa de horas dedicadas está en disputa —algunos necesitan menos, otros más, y no todo el que practica más va a ser el mejor en su área— el principio general tiene sentido: mientras más se practica, mejores nos hacemos. Nuestra computadora biológica hace predicciones y corrige errores cada vez que practicamos algo; con cada vez, una red neural en el cerebro se altera para acelerar las conexiones entre las neuronas y la sinapsis, que son importantes para funcionar. Es como viajar en una súper autopista en lugar de hacerlo en un camino de tierra, los caminos neurales reforzados pueden ver y reaccionar a patrones mucho más rápido que aquellos que no han sido reforzados. Con el aumento de la práctica y el refuerzo de patrones, los movimientos que en algún momento necesitaban más energía para observarse, ahora se detectan inconscientemente.

Recuerdo asistir a un evento íntimo hace años en Pebble Beach, en donde varios líderes del deporte y los negocios se reunieron para aprender. Una cosa que me impactó durante los tres días del evento, fue cómo la mayoría de los atletas de élite hablaban sobre la práctica —no sobre lo grande, sino sobre la repetición de los movimientos pequeños. Incluso en ese grupo, Jerry Rice, antiguo receptor de los 49ers de San Francisco, se destacó al hablar sobre cómo él continuaba practicando después de la temporada de juego, mucho tiempo después de que sus compañeros regresaran a sus casas, para poder ir a cada campamento con el mejor estado físico. Esa práctica dedicada hizo que Jerry Rice fuera uno de los mejores receptores de todos los tiempos.

Pero ¿puede usted imaginarse a Jerry Rice dejando el campo de fútbol para ponerse a tocar el piano como Elton John o entender la física como Einstein? La práctica repetitiva

⁵³ K. Anders Ericsson, Ralf Th. Krampe, y Clemens Tesch-Römer, "The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance" [«El papel de la práctica deliberada en la adquisición del desempeño de experto» en español], *Psychological Review* (1993), páginas 363–406. projects.ict.usc.edu/itw/gel/EricssonDeliberatePracticePR93.pdf.

en el cerebro solidifica las conexiones a expensas de otras conexiones. No es que no se pueda recibir la nueva información o aprender nuevas cosas, pero sin el entramado en el cerebro para las conexiones —patrones previos reconocidos— el aprender algo completamente nuevo es difícil. Al contrario de las cosas que sabemos hacer bien, en donde las conexiones neuronales son fuertes, el cerebro debe re cablearse por medio de la repetición y la corrección de errores; esto se convierte en la trampa —cuando se necesita una nueva forma de pensar es muy fácil permanecer atrincherados.

El poder de la tecnología

Volvamos a ver el juego de Go. Para alcanzar 10,000 horas de práctica dedicada en Go, una persona necesitaría dedicar cuatro horas diarias, cinco días a la semana, durante más o menos diez años. En ese tiempo y cantidad de juegos, la persona vería muchísimos movimientos y combinaciones, pero nunca se acercaría a hacerlo 1 con 780 ceros veces. Si la persona moviera una ficha cada seis segundos —lo cual es poco probable— 10,000 horas totalizarían 6 millones de movimientos. Una computadora —no una supercomputadora sino *cualquier* computadora en el mercado de hoy— es capaz de jugar 6 millones de movimientos en mucho menos tiempo de lo que le tomaría a una persona jugar *un solo movimiento*.

Incluso si la persona pudiera jugar esa cantidad de juegos en el mismo tiempo que le toma a una computadora, existe otro problema: el cómo recordamos. En un estudio realizado con 3000 personas, publicado en la *Journal of Experimental Psychology*, los investigadores les hicieron varias preguntas sobre los ataques del 11 de septiembre a los participantes; preguntas que incluían desde con quién estaban, hasta cuántos aviones estuvieron involucrados y cómo se sentían sobre los ataques.⁵⁴ Surgieron numerosas inconsistencias entre lo que la gente reportó inmediatamente después y lo que contó más adelante. Casi el 40 % de las veces, los participantes no recordaron correctamente algún aspecto de su experiencia del 11S.

Todos nos equivocamos al recordar. A medida que nuestro cerebro consolida en nuestra memoria de largo plazo la información de todos nuestros sentidos almacenada en la memoria de corto plazo, generaliza y busca patrones para conectarla con nueva información, llenando agujeros en donde sea necesario. Ahora mismo, mientras leemos o escuchamos estas palabras, nuestro cerebro está absorbiendo mucha más información de la que somos capaces de recordar. Además de las palabras y conceptos en este libro, nuestro cerebro está recibiendo información de todos nuestros sentidos; el olor y sensación del aire a nuestro alrededor, la temperatura, el tacto, un pájaro cantando a lo lejos, los colores. Lo que recordamos está ligado a otros recuerdos o pensamientos para reforzar la propia narrativa. Cada instante que experimentamos algo nuevo, combinamos lo que experimentamos con información previa. Como es imposible

⁵⁴ William Hirst, et al, “Long-Term Memory for the Terrorist Attack of September 11” [«Memoria a largo plazo de los ataques del 11 de septiembre» en español], *Journal of Experimental Psychology* (2009). pdfs.semanticscholar.org/89f4/bbaff6e7c289b7836047fbc8d73e7d012711.pdf.

almacenar toda esa información, elegimos, consciente o inconscientemente, lo que es importante y lo que merece atención. Una porción de esa información pasa a formar parte de nuestra memoria funcional, donde se almacena para razonar y tomar decisiones.

La memoria de trabajo tiene una capacidad limitada. Se cree que puede almacenar siete elementos, más o menos dos.⁵⁵ Lo cual es constante ya sea que se trate de almacenarlos como cifras, letras u otras unidades. Aquí presentamos una demostración rápida. Lea la siguiente combinación de letras y números: D729F58.

Ahora multiplique 37 por 42.

Ahora, sin mirar, intente recordar la combinación de letras y números.

Como nuestros sentidos están ingresando cantidades enormes de nueva información y la capacidad de almacenamiento de nuestro cerebro es limitada, este simplifica y almacena las partes más importantes. Si la información parece encajar con nuestro modelo mental, la codificamos de esa manera. Al simplificar, algunos detalles se pierden o se mezclan con otros recuerdos para crear algo que puede no ser del todo exacto. El almacenaje usa nuestros propios filtros de experiencias pasadas para recordar cosas que son similares a lo que nuestro cerebro asocia con los nuevos recuerdos.

A lo mejor esta es la misma razón por la cual la práctica dedicada se necesita para alcanzar resultados superiores. La práctica corrige errores anteriores hasta que se consigue la pericia. Para que un movimiento se realice inconscientemente, es necesario practicar mucho para que el movimiento correcto forme conexiones neuronales. Se pueden observar patrones sin saber que los estamos viendo. Como esos patrones incluidos en nuestro inconsciente, la energía consciente es liberada para permitir movimientos o decisiones más importantes, como cualquier atleta de alto rendimiento y muchas otras personas dirán sobre su *estado de flujo* [en inglés, *state of flow*].

Otra forma en que el cerebro parece codificar la información más rápidamente es a través de la importancia que se le da a la información —cómo sobresale al compararla con la demás información. Un claro ejemplo de ese tipo de memoria es el nacimiento de un hijo o la muerte de un ser querido. Mientras más intensa y emotiva sea la experiencia, parece ser más fácil de codificar en el cerebro —pero de nuevo, no necesariamente de la manera correcta o en la forma en que nos ayuda. El mundo que cada uno de nosotros ve y siente es muy diferente del que los demás ven y sienten. Nuestras mentes buscan cosas que se alineen a nuestro sentido de la realidad y continuamente construimos sobre esos patrones —rara vez cuestionando su validez o valor. No escuchamos o percibimos lo que los demás «dicen» como lo quieren decir en realidad; por el contrario, «escuchamos» a través de nuestros propios filtros previos de información codificada.

⁵⁵ George A. Miller, “The Magical Number Seven, Plus or Minus Two” [«El mágico número siete, más o menos dos.» en español], *Psychological Review*, marzo 1956.

Las computadoras no están atadas a esa forma de pensar.

Las computadoras no vinculan emociones con el almacenamiento de la información de la misma forma en que las personas lo hacemos. No tienen el problema del sesgo (salvo que sean programadas por una persona). Las computadoras recuperan los datos exactamente como los recibieron. Con suficientes datos o reglas del juego, pueden ver todas las combinaciones y el impacto que tienen unas sobre las otras, en contraste con la pequeña muestra de combinaciones que las personas vemos. Sin embargo, lo que parece inteligencia infrahumana es simplemente el reconocimiento de patrones y la corrección de errores a escala, sin los atajos que las personas necesitamos para compensar por eficiencia. Con los datos y la capacidad de cálculo suficientes, una computadora puede reproducir mil millones de simulaciones paralelamente y aprender de cada una de ellas, nunca olvidando los errores cometidos en los juegos anteriores. Una vez aprende, nunca se cansa y nunca olvida.

Entonces, no es un paso difícil imaginar que —con suficientes datos, capacidad de cálculo y almacenamiento — casi cualquier problema que una persona pueda resolver puede ser resuelto mejor por una computadora.

Lo que viene

A medida que la inteligencia artificial avanza a través de las industrias, las ganancias para la humanidad son increíbles. Pero según la inteligencia artificial adquiera cada nueva destreza, los empleos peligran ya que la IA hace mucho mejor el mismo trabajo a un costo drásticamente más bajo. Con cada nueva destreza que las computadoras aprendan, se agrega más conocimiento a la gráfica de conocimiento del mundo y esa destreza se puede aplicar en cualquier lugar sin casi ningún costo. Así, se forma una ola de innovación mucho más veloz en donde la inteligencia artificial es superior a la inteligencia humana en todos los campos.

Muchos tendrán sus dudas sobre dicha predicción porque, tal y como están las cosas, los humanos somos mucho mejores en generalizar que las computadoras —somos mejores tomando un patrón de un dominio y colocándolo en otro. Los seres humanos, por ahora, seguimos siendo vastamente superiores a las computadoras aplicando en nuevas áreas lo aprendido en diversas áreas de forma análoga. El programa de computadora que le ganó a Lee Sedol en Go no puede manejar un automóvil, y la que puede manejar un automóvil no puede ganar en *Jeopardy*. El *machine learning* de hoy está comprendido por la IA estrecha.

Pero si la IA estrecha puede ganarle a los humanos en aquellos dominios específicos siempre y cuando tengan los datos suficientes, ¿qué pasaría si se construyera una IA para cada campo? ¿Es posible conectar suficientes IA para hacer que muchas de las cosas que consideramos especiales en nosotros no sean tan especiales al final de cuentas? De hecho, ¿no es esa la forma en que nuestros empleos y economías están hechos hoy en día? En nuestras profesiones nos pagan por nuestros conocimientos

especializados, con los mejores sueldos para los «mejores» o los «expertos» de dominios específicos. En los negocios, el deporte, la música, y prácticamente todos los campos, los mejores individuos ganan entre decenas y centenas de veces lo que una persona promedio gana. La carrera por ser el mejor impulsa la competencia y el aprendizaje, lo cual es con frecuencia la fuerza motivadora que impulsa los largos años de práctica dedicada para alcanzar la pericia. Sin embargo, mientras las computadoras reinan con supremacía en cualquier campo dado, el incentivo monetario para ser los mejores cae al mismo tiempo. ¿Para qué dedicar toda una vida intentando dominar algo que la IA puede hacer rutinariamente con resultados mucho mejores? Si a AlphaGo Zero solo le toma tres días ganarle a todos los jugadores humanos y continúa mejorando, entonces ¿ pierde prestigio ser campeón en Go?

No olvidemos lo rápido que esto está acelerando. El primer homo sapiens emergió hace más de 300,000 años. El alfabeto, que permitió la escritura, se inventó hace 3000 años. La imprenta se inventó hace casi 600 años. La primera computadora mecánica fue imaginada (no construida) hace 170 años. Las primeras ideas sobre la inteligencia artificial se desarrollaron hace setenta años. La primera IA en ganarle a un gran maestro del ajedrez fue desarrollada hace veintitrés años. La primera IA en ganar Jeopardy lo hizo hace ocho años. La primera en ganarle al gran maestro del Go lo hizo hace tres años. El crecimiento de la IA ahora se mide en meses o días en lugar de años, décadas o incluso siglos. El día de mañana se medirá en minutos y segundos.

La clave —la diferencia entre humanos y máquinas reside en los problemas combinatorios— en donde hay demasiada información para que los humanos puedan ver o actuar— las computadoras con algoritmos de aprendizaje automático poseen una inmensa ventaja. Sí, al principio las IA cometerán errores, como los humanos lo hacemos hoy en día; pero los errores los corregirán a un ritmo que los humanos no podemos comprender.

Cada plataforma usa la inteligencia artificial estrecha para resolver problemas de una forma similar al AlphaGo Zero, y por eso son tan valiosos para los usuarios. Amazon nunca podrá escoger cual de sus 500 millones de productos mostrarle a cada uno de sus clientes únicos sin la IA. Google ordena billones de páginas web disponibles utilizando una IA similar. Es la forma en que conseguimos la app que queremos en los millones que hay disponibles en la tienda, y como YouTube nos presenta los videos en los que podríamos estar interesados. ¿Qué es lo que viene?

¿Y qué hay de nuestra salud?

La electrónica del cuerpo

Nuestro cuerpo y lo que lo afecta —desde la composición genética, el entorno, la comida que come, el bioma de su intestino, los patrones de ejercicio, y mucho más— puede verse como información que se puede digitalizar. La variedad de aportes de información produce demasiadas combinaciones y el cerebro humano no puede comprenderlas

adecuadamente. Como los seres humanos no podemos ver todas las piezas —hay demasiadas— y nos vemos forzados a generalizar; por consiguiente, nos perdemos pistas importantes. Veamos la forma en que las medicinas se llevan al mercado. Se gastan miles de millones de dólares en investigación y pruebas, pero aun muchos de estos medicamentos muestran consecuencias no intencionadas en las pruebas más amplias o después de haber sido aprobados: la interacción entre un humano y una medicina es diferente, porque todos somos diferentes.

¿Qué tan diferente? Tomemos nuestro genoma como ejemplo. Todo el genoma humano —nuestro paquete completo de ADN— fue secuenciado por primera vez en 2003. Contiene aproximadamente tres mil millones de pares de bases, con cuatro unidades químicas posibles, y se ubican en los veintitrés pares de cromosomas dentro del núcleo de nuestras células. Cada cromosoma contiene cientos de miles de genes que portan las instrucciones para sintetizar proteínas. Podemos pensar en el genoma como un manual de instrucciones para crear y gestionar a un ser humano. Pero es un manual enorme, uno que nunca podremos entender debido a su complejidad. Existen más combinaciones posibles, además de las interacciones entre combinaciones, que las que una mente humana es capaz de entender, y esa complejidad solo se ve magnificada por otras entradas como el ejercicio, el entorno, la comida y los medicamentos que tomamos. Es como el juego de Go: ¿Cuántas «jugadas» no ven nuestros médicos y nosotros porque solo somos capaces de ver una pequeña porción de todas las «jugadas» y de reforzar los patrones que ya hemos aprendido?

¿Tiene usted un iWatch de Apple? Si lo tiene, usted tiene un ejemplo del futuro de la salud en su muñeca. Este reloj ya recoge información sobre el ritmo cardíaco, del ECG [electrocardiograma], y sobre los patrones de ejercicio y sueño. Ya ha salvado muchas vidas detectando anomalías o elevaciones en el ritmo cardíaco. Además de los datos cardíacos, también recoge información de los patrones de ejercicio y sueño que se pueden usar para fomentar la salud. Los datos de salud —desde su genoma hasta la información almacenada en el iWatch e incluso las búsquedas de Google— son la base para crear motores digitales que pueden resultar en el surgimiento de la inteligencia artificial y produciendo los mismos avances en salud como los que se han visto en muchas otras áreas. Las diversas fuentes ayudan a garantizar un flujo constante de datos importantes que aceleran la inteligencia artificial, lo que a su vez produce mejores resultados en salud, y en consecuencia produce más datos. La recolección de datos que usamos hoy en día no es suficiente para cambiar el futuro de la atención médica, pero ya está recolectando muchos más datos reales que los que mi propio médico ha logrado recolectar.

Imagine que Apple ofreciera un servicio que digitaliza nuestro ADN para combinarlo con otros datos como el estado físico o el sueño. Si confiáramos en la privacidad de la red, podríamos cederle nuestros datos a la compañía voluntariamente debido a los beneficios potenciales que esta puede ofrecer. Con los datos adicionales de Apple y el ciclo de retroalimentación para mejorar nuestros resultados de salud, después de

proporcionar los datos, podríamos agregar nuestros registros sanitarios y las medicinas que tomamos. Cada vez que agregamos más datos, le permitimos a la IA procesar todos los datos juntos. Esto puede producir beneficios extraordinarios que se acumularán y producirán resultados en nuestra salud, todo a través de una plataforma de salud unificada.

Estas nuevas plataformas pueden convertirse en monopolios —como los que vemos hoy— por las mismas razones. El beneficio a los usuarios es demasiado bueno para ignorarlo y la consolidación de la información hace que el beneficio sea cada vez mayor. La única pregunta es: ¿Quién será el dueño de este monopolio de datos? ¿Será Google, Amazon, Apple u otra de las plataformas que ya avanza con rapidez en ese espacio, o una nueva empresa con los suficientes recursos para expandir rápidamente la captura de datos? Nuevamente, tal como las búsquedas libres en Google, los efectos de la red y la ventaja de los datos ofrecerán beneficios increíbles para la sociedad. Esto será excelente para nuestros resultados médicos, los costos de medicinas, y para unas pocas empresas capaces de consolidar abundante información.

Nuevamente, será malo para los empleos. ¿Por qué? Veamos cuántos empleos vienen de los residuos en un sistema causado por la asimetría de la información. Imaginemos un caso en el que acudimos a varios doctores —el doctor de la familia, el radiólogo, el gastroenterólogo, y otros especialistas— cada uno con su propio personal y con una parte de nuestra información. A medida que avanza nuestro tratamiento, los múltiples viajes al médico, la mayor especialización, y los diagnósticos equivocados forman parte de nuestro presupuesto general en salud. Cuando la inteligencia artificial reduzca ese residuo y aumente los beneficios para la sociedad, un subproducto de la retirada de residuos del sistema es que reducirá la cantidad de empleos en el sistema de salud. Con más de \$3.5 billones anuales en gastos y 19 % del PIB de los EUA destinado a la salud, esto puede significar que muchos empleos desaparecerán.

Por ejemplo, en la revista *Nature of Medicine*, publicada en mayo de 2019, los científicos crearon un modelo de aprendizaje profundo volumétrico en 3D para detectar el cáncer de pulmón.⁵⁶ Con comparar una sola imagen, el modelo hizo un mejor análisis que los tres expertos en radiología, reduciendo en 11 % los falsos positivos y en 5 % los falsos negativos. Según el Dr. Mozziyar Etemadi, uno de los coautores del estudio, «La IA en 3D puede ser mucho más sensible detectando cáncer de pulmón temprano que el ojo humano estudiando imágenes en 2D. Esto es técnicamente “4D” porque, con el tiempo, no solo analiza un TAC sino dos (el actual y el anterior)». Además, ¿si la realidad actual de la IA en la detección de cáncer de pulmón ya es mejor que los expertos, ¿cuánto mejorará en un año, o en dos, cuando existan más datos y haya más corrección de errores? La tecnología tiene el potencial de salvar muchas vidas con la detección

⁵⁶ Diego Ardila, et al, “End-to-end Lung Cancer Screening with Three-dimensional Deep Learning on Low-dose Chest Computed Tomography” [«Detección completa de cáncer de pulmón con aprendizaje profundo 3D en tomografía computarizada de tórax con dosis bajas» en español], *Nature Medicine* (2019), páginas 954–961. doi.org/10.1038/s41591-019-0447-x.

temprana. También tiene el potencial de quitarle el trabajo a muchos radiólogos. Preguntémonos: ¿Si nuestra salud o la de nuestra familia estuviera en juego, elegiríamos la opción más barata y efectiva o la que protege empleos?

Es cierto que al principio habían muchos ejemplos en donde la inteligencia artificial se desempeñó mejor cuando se combinó con el esfuerzo humano en lugar de trabajar sola. La primera versión de AlphaGo es una muestra que tomó años en desarrollarse imitando juegos reales y utilizando el trabajo de muchos científicos en IA. Ese hecho lleva a algunas personas a extraer escenarios en donde se trabaja en conjunto con la IA y existen empleos en abundancia. A pesar de que concuerdo con el diagnóstico de que a corto plazo las personas somos necesarias para entrenar y corregir errores en la inteligencia artificial, me parece que esto no es más que un paso de transición. Corregiremos los errores de las máquinas hasta que estas sean más «inteligentes» que nosotros. Así que por un periodo corto de tiempo puede que haya más empleos, pero luego aquellos que sirven para «entrenar la IA» van a desaparecer a medida que la IA lleve el conocimiento a otro nivel. Recordemos que solo un año después del lanzamiento de AlphaGo, salió AlphaGo Zero al mercado. Esta versión ya no necesitaba personas y ganó 100 juegos a cero. Es un poderoso ejemplo de lo que es posible.

La carrera de la IA

Pero no solo se trata del aumento del poder de cálculo. Nos encontramos en un punto de inflexión en donde todo se trata de recopilar los datos correctos en conjuntos de datos para que las máquinas los puedan analizar y ayudar a entrenar esos conjuntos de datos. Todas las compañías líderes en el mundo de hoy son compañías de datos que disfrutan de los efectos de redes, capturando más datos a medida que crecen; a su vez van creando mejores sistemas. Están creando monopolios de datos en donde inmensos conjuntos de datos son combinados para producir resultados impresionantes. Mientras más datos y más velocidad, la inteligencia artificial mejora y produce mejores resultados. A los investigadores más reconocidos en IA les atraen las compañías que tienen estos conjuntos de datos por el ritmo más rápido de la experimentación. En la medida en que los propietarios de los datos amasen estos conjuntos gigantescos de datos, en definitiva, tomarán cada vez más control del mundo.

Esa es la verdadera carrera de hoy en día, una carrera geopolítica en alcance y extensión. Nada se compara con el comentario de Putin sobre la inteligencia artificial en 2017: «Quien lidere la inteligencia artificial, liderará el mundo». ⁵⁷ No solo son las empresas sino los países los que están invirtiendo fuertemente para ganar esta carrera.

Esa carrera por la superioridad en IA puede estar detrás de algunos eventos recientes entre gobiernos. El caso Huawei, en donde el gobierno de los Estados Unidos acusó a la

⁵⁷ “Whoever Leads in AI Will Rule the World’: Putin to Russian Children on Knowledge Day,” [«”Quien lidere la inteligencia artificial, liderará el mundo”: Putin a los niños rusos en el día del conocimiento» en español], RT.com, 1 de septiembre de 2017. rt.com/news/401731-ai-rule-world-putin.

empresa china Huawei y a sus directivos de robo de propiedad intelectual así como de violación de las sanciones, ofrece pistas sobre esa carrera. No es ningún secreto que Huawei tiene la ambición de construir una columna de infraestructura para capturar flujos de datos. Su eslogan, «Construir un mundo inteligente, completamente conectado», captura este hecho concisamente. Alimentar gran parte de la red 5G, que permitirá una comunicación más rápida, le daría a cualquier empresa, incluyendo a Huawei, una enorme ventaja en la captura de datos. La verdadera revolución de la 5G no solo es la ventaja en velocidad de veinte veces que le lleva a las redes de 4G que hoy en día predominan, sino la cantidad de datos que pueden transmitirse a través del ancho de banda aumentado.

Aunque hay algo de cierto en los argumentos de Estados Unidos, una razón secundaria de lo que está en juego podría ser el de frenar a la competencia. Una estrategia muy utilizada en los negocios es la de demandar a la competencia para ponerlos a la defensiva y luego ralentizarlos mientras que paralelamente se desarrolla un plan para ganar un mercado clave. Independientemente de los hechos del caso o sus implicaciones, si Huawei era considerado el líder de un mercado clave, estratégico para los EUA, entonces una jugada como esta tiene sentido.

China puede tener una ventaja única en la carrera de la inteligencia artificial por el tamaño de su población y el control estatal, lo cual permitiría un ritmo de recolección de datos mucho más rápido. El gobierno podría decidir recoger y dar seguimiento a los conjuntos de datos. Los ciudadanos podrían opinar muy poco porque, a diferencia de los países democráticos que necesitan que los votantes estén de acuerdo con los grandes cambios que podrían violar potencialmente los derechos humanos, el gobierno chino puede desplegar cambios radicales sin pedir permiso. Un ejemplo de esto es el sistema chino de crédito social. Diseñada por el Consejo de Estado en 2014; la idea «permitiría a la persona fiable ser omnipresente mientras que para el desacreditado es difícil dar siquiera un paso».

El sistema funciona así: toda la población de China recibe un puntaje que aparece en un registro público. Se deducen puntos por faltas como infracciones de tránsito, insolvencia, o por vender productos defectuosos; se adjudican puntos por aportes a obras de caridad, donar sangre, o realizar buenas obras. La idea detrás del plan original puede parecer buena; el objetivo era luchar contra la deshonestidad en los asuntos del gobierno y fomentar la integridad social y comercial. Sin embargo es fácil ver en dónde dicho sistema puede estar abierto al error y la manipulación. Las reglas de estos sistemas no son universales, y los sistemas no están interconectados. En algunas regiones, el escuchar música con volumen muy alto deduce puntos, en otras lo hace el cruzar la calle sin usar el paso de cebra o jugar videojuegos. Sería difícil imaginar a cualquiera de estos sistemas en China recompensando cualquier oposición al Partido Comunista. Este sistema ya está operando en doce regiones y está programada su expansión a nivel nacional en 2020. A finales de 2018, el sistema en doce regiones ya le

había bloqueado el acceso a 5.4 millones de personas a viajar en los trenes de alta velocidad y unos 17 millones más tenían prohibido tomar vuelos comerciales.

Una vez establecido, es fácil ver cómo un sistema del gobierno de vigilancia digital y manejado por inteligencia artificial puede obtener un enorme poder e influencia sobre sus ciudadanos. Se puede ordenar agregar otros conjuntos de datos rápidamente. Apps de mensajes, visitas a sitios web, reconocimiento facial, datos médicos y otras formas de interacción pueden vincularse para ofrecer un control absoluto al estilo orwelliano. Si las máquinas controlan a la población, ¿quién controla las máquinas? El control sobre los datos que maneja la inteligencia artificial puede derivar fácilmente en un tipo de poder diferente, uno que es casi absoluto por naturaleza. Como reza el antiguo refrán del historiador inglés, Lord Acton, «el poder tiende a corromper, y el poder absoluto corrompe absolutamente».⁵⁸

Mientras que en Estados Unidos puede que sea fácil exigir la disolución del poder del monopolio que actualmente reside en las compañías tecnológicas como Google o Amazon, hacerlo podría crear peores resultados. En una carrera por la superioridad en IA, que es geopolítica por naturaleza, ralentizar las aspiraciones en inteligencia artificial de las corporaciones estadounidenses por medio de regulaciones, puede también ceder el control de dicha superioridad a gobiernos extranjeros como China o Rusia.

Ben Goetzel y muchos otros desean un futuro diferente para la IA. Goetzel cree que existe un alto riesgo si una corporación o un gobierno controla la IA. Las metas de una organización o gobierno pueden ser muy diferentes a las de la población. Si las corporaciones o los gobiernos se apropián de la IA, entonces los beneficios serán muy pocos. Él ha defendido por mucho tiempo que las Inteligencias Generales Artificiales [IGA] tienen el potencial de ser enormemente más éticas y compasivas que los seres humanos. Aun así, las probabilidades de conseguir IGA inmensamente beneficiosas parecen mayores si las personas que las crean son más compasivas y tienen más conciencia positiva. La compañía de Goetzel, SingularityNet, busca descentralizar la IA y ofrecer sus beneficios a todos. He tenido la suerte de compartir un rato con Ben, tomándonos unas cervezas, y compartimos esta visión sobre el problema de tener una corporación o gobierno con tanto control sobre algo que alcanzará tanto poder. Y así lo ven muchos otros, incluyendo a Elon Musk y Reid Hoffman, quienes ayudaron a darle inicio a la iniciativa del Open AI. La misión del Open AI es la de «construir una IGA segura y garantizar que los beneficios de la IGA se distribuyan tan amplia y uniformemente como sea posible».

Aunque estas iniciativas abiertas son loables, lo que les hace daño a muchas es la falta de datos y la velocidad de los mismos, que inhibe el ritmo del aprendizaje. En el núcleo de cada una de las plataformas líderes está un producto o servicio que nos obliga a proporcionar nuestros datos de forma gratuita —desde las búsquedas de Google, pasando por las preguntas a Alexa, hasta las fotos de Instagram. Entonces, la plataforma

⁵⁸ Lord Acton, en su carta al arzobispo Mandell Creighton en 1887.

monetiza nuestros datos en muchas formas, vendiéndonos productos o servicios de manera más efectiva o vendiendo nuestros datos a los anunciantes. Mientras tanto, la plataforma utiliza su tremenda ventaja de datos para hacer que su servicio sea cada vez mejor. El proporcionar nuestros datos parece un pequeño precio comparado con el extraordinario beneficio del servicio. Esto en sí mismo se convierte en el problema de las iniciativas de Open AI que no pertenecen a una compañía con un incentivo financiero que ofrezca un producto o servicio a cambio de los datos que hacen ese producto mejor. Es difícil encontrar que cualquiera de estas iniciativas de Open AI acumulen suficiente impulso sin un producto o servicio extraordinario como el núcleo de la captura de datos. Sin ese «gancho» para los usuarios, la captura de datos se ralentiza, o los datos se vuelven muchísimo más caros, lo cual refuerza el círculo da como resultado una experiencia deficiente que hace que los usuarios busquen algo mejor —con frecuencia un emprendimiento comercial.

Detrás de nuestra inteligencia colectiva como especie, siempre ha estado, y continúa estando, el aumento de la información de forma colectiva. No se puede decir que toda la información ha sido correcta a lo largo de la historia. Ha habido, y continúa habiendo, mucha desinformación. La corrección de errores en nuestra información dio paso a un mundo de ciencia y descubrimiento que dio lugar a muchos de los avances que hoy damos por hecho, y que con cada ciclo se autoalimentan para producir una ganancia exponencial de mayor información y conocimiento. Es lógico que el flujo de información y conocimiento ahora se transfiera a las computadoras por la habilidad que tienen de «ver» y corregir patrones en los inmensos conjuntos de datos mucho mejor y más rápido que nosotros. Ese ritmo de crecimiento pronto significará que el reino de la humanidad en la cima de la pirámide de la «inteligencia» caerá. Como hace un par de veranos me lo dijo Geordie Rose, fundador de D-Wave, una de las compañías líderes en computadoras cuánticas, ¿estaría seguro el empleo de cualquier ser humano—actual o futuro— si tuviéramos la opción de contratar al androide, Data, de *Star Trek*?

Esto también nos lleva a un próximo paso lógico en nuestra evolución.

A mí, por ejemplo, no me preocupa que la inteligencia artificial tome el control del mundo algún día. No es que no haya riesgos debido al uso indebido o a malentender los súper poderes de la nueva inteligencia. Esos riesgos incluyen algunos que ya se expusieron —como un solo país o compañía controlando la inteligencia artificial dejando a pocas personas con vasto poder y al resto de la humanidad como peones de ese poder. Sin embargo existe una probabilidad mayor de extender nuestros cerebros. Tal como los libros fueron la extensión para nuestras mentes, lo que aumentó tremadamente nuestra «inteligencia» y la habilidad de dominar nuestro mundo, el siguiente paso lógico puede ser la integración de la mente con la máquina. La investigación sobre interfaces cerebro-computadora está ampliándose rápidamente, y muchas personas elegirán, de

bueno gana, un camino que aumente exponencialmente su propia «inteligencia». Como dijo recientemente Elon Musk sobre los robots, «si no puedes ganarles, úneteles».⁵⁹

Sin embargo, ya sea que la adoptemos o no, el genio no podrá meterse de nuevo en la lámpara. Estas cosas son ciertas: 1) La corrección de errores está en el centro de toda nuestra «inteligencia»; 2) la información está aumentando a un ritmo exponencial; 3) esta información está siendo transferida a computadoras que pueden adquirir conocimientos y corregir errores más rápido que el cerebro humano; y 4) cada uno de nuestros empleos es una función de nuestra inteligencia.

Si cada empleo es una función de nuestra inteligencia, a medida que las computadoras nos ganen en inteligencia, ¿cómo puede estar a salvo cualquier empleo? Estas verdades conducen a una perturbación social predecible porque nuestras economías enteras están diseñadas alrededor de los empleos y muchos menos de estos serán necesarios para gestionar nuestras sociedades.

⁵⁹ Graham Rapier, “‘If you can't beat them join them’: Elon Musk says our best hope for competing with AI is becoming better cyborgs” [N.T.: «Si no puedes ganarles, úneteles”: Elon Musk dice que nuestra mayor esperanza en la competencia contra la IA es convertirnos en mejores ciborgs»], *Business Insider South Africa*, Septiembre 3, 2019.

businessinsider.co.za/elon-musk-humans-must-become-cyborgs-to-compete-with-ai-2019-8.

Capítulo 8

Nosotros contra ellos

«No podía creer lo rápido que la gente cambió».

Alex Mocevi creció en un próspero hogar de clase media en Sarajevo, en el antiguo estado de Yugoslavia. En 1984, Sarajevo celebró los Juegos Olímpicos de Invierno. Una década después era una zona destruida por las bombas; Alex escapó a Canadá sin nada más que la ropa que tenía puesta y sin saber inglés.

Lo conocí en Canadá varios años después cuando vino a trabajar para mí, y rápidamente nos hicimos amigos. Me contó sobre su niñez: Sus padres tenían buenos empleos, buenas prestaciones, y una muy buena calidad de vida. Alex era cristiano bosnio ortodoxo y tenía amigos de diferentes grupos religiosos. Eran niños que jugaban en la calle. Para Alex, la vida era increíble. Pero luego, como me dijo, «eso cambió de la noche a la mañana».

La religión se usaba para dividir; para separarlo a él de sus amigos y a sus amigos de él. Cuando comenzó la guerra en 1992, su familia creyó que si no tomaban partido y se quedaban en su casa estarían a salvo. Pero de un momento a otro, Alex se encontraba viviendo en el lado equivocado de la frontera —atrapado con su familia, en su casa, al otro lado de la frontera. Intentar marcharse los ponía en riesgo de que les dispararan en ambos lados: En uno por intentar escapar, y en el otro porque los confundieran con el enemigo. La gente que controlaba esa zona entraba a los hogares y los registraba, llevándose gente de forma aleatoria para torturar o matar mientras les robaban todos sus objetos de valor. Sus abuelos vivían a dieciocho kilómetros de la ciudad y una noche, desde la ventana del piso más alto, pudieron ver cómo el pueblo entero ardía.

Alex fue una de las personas que tuvo suerte. Seis meses después, el primer y último convoy de la ONU lo evacuó a él y a otros niños. Vivió en un campo de refugiados durante más de tres años —«una guerra aparte». Como no era bienvenido en su país natal, Canadá le otorgó asilo después de presentar muchas solicitudes. No tuvo comunicación con sus padres, abuelos, o el resto de su familia durante años. Sus padres lograron sobrevivir ese periodo gracias a muchas personas que los ocultaron de las autoridades. Eventualmente, las autoridades le dieron a su madre un día de gracia porque pensaron que, con el esposo en el otro lado, ella regresaría. Con el resto de la familia a salvo, el padre de Alex una noche llevó a cabo su arriesgada huida corriendo hasta el otro lado de la frontera.

Imaginemos que eso pasara en donde vivimos. No crean que no puede pasar.

¿Qué tenemos los seres humanos que permitimos que algo así le pase a una sociedad tan rápidamente? Todos nacemos sin prejuicios, odio o divisiones, entonces, ¿cómo llegamos a ese punto?

Pertenencia —y exclusión

Todas las especies formamos algún tipo de grupo. No se puede minimizar su significado ni su importancia biológica, porque probablemente se origina de la necesidad de una especie de sobrevivir. La incapacidad de formar lazos está asociada con algunos de los desórdenes de personalidad más severos, como la paranoia o la esquizofrenia, y se ha investigado mucho sobre la necesidad que tenemos los humanos de pertenecer. En un artículo de investigación de 1995,⁶⁰ Roy Baumeister y Mark Leary sostienen que existe una necesidad casi universal en los humanos de crear vínculos, la cual tiene un gran impacto en la felicidad y en el bienestar social, emocional y físico. Escriben, «la necesidad de pertenecer es una motivación poderosa, fundamental y extremadamente omnipresente»; y discuten la posibilidad de que «mucho de lo que los seres humanos hacemos, lo hacemos al servicio de la pertenencia».

Es difícil subestimar la importancia de esto en nuestra vida diaria, pues muchas de las cosas que elegimos hacer sirven esa necesidad. La necesidad que tenemos de formar vínculos o relaciones fuertes toca prácticamente todo lo que vemos. Es la responsable de muchas de nuestras acciones —lo sepamos o no. Estas interacciones sociales son el fundamento que impulsa a la sociedad y constituyen la base de nuestras familias, amigos, instituciones políticas y la economía global.

La ciencia de la psicología social estudia cómo nuestros pensamientos, sentimientos, creencias, intenciones y comportamientos se ven influenciados y a su vez influencian nuestras interacciones con los demás. Muchos de nosotros pensamos que tenemos completo control de nuestros pensamientos, pero no logramos entender que nuestros pensamientos están altamente influenciados por las personas que nos rodean y por todo lo que leemos, vemos y hacemos. Muchas de esas elecciones las tomamos porque queremos pertenecer. Esta influencia sobre nosotros, mucha de la cual no nos damos cuenta, nos atrapa en nuestra propia burbuja de realidad la cual puede ser muy diferente a la de los demás.

El pertenecer a un grupo seguramente también signifique no pertenecer a otro. Como consecuencia, un subproducto natural del fortalecimiento de algunas relaciones no fortalece otras —o peor. Esto puede crear un «nosotros contra ellos», y es una fuerza mucho más poderosa en nuestras vidas que la que nos imaginamos.

Pensemos en todos los grupos a los que pertenecemos; hay cientos o incluso miles. Pueden ser de cualquier índole, desde un grupo de amigos de la universidad hasta la nación de la que estamos orgullosos de llamar hogar. No tienen que ser formales y con frecuencia, los grupos son etiquetas que portamos con orgullo —esperando ser fortalecidos por el hecho de pertenecer. Estos son algunos de los grupos e identidades a las que pertenezco de manera no oficial: Soy emprendedor, miembro de YPO

⁶⁰ Roy Baumeister y Mark Leary, “The Need to Belong” [En español, «La necesidad de pertenecer»], *Psychological Bulletin*, mayo 1995, páginas 497–529. dx.doi.org/10.1037/0033-2909.117.3.497.

[Organización de Jóvenes Presidentes por sus iniciales en inglés], canadiense, optimista, hombre de familia, empático, esquiador, jugador de tenis, jugador de voleibol, jugador de hockey, senderista, campista, amigo, visionario, persona intelectualmente curiosa, introvertido... Cada una de esas etiquetas (y muchas más) trae la oportunidad de compartir nuestra identidad con personas afines. Naturalmente, yo hago más cosas para reforzar los grupos a los que pertenezco y me asocio con gente que comparte mis intereses.

Estas diferenciaciones en nuestra mente no solo tienen que ver con ser diferentes sino con frecuencia con ser *mejores* de alguna forma. Los grupos nos ayudan a sobresalir expresando, «yo soy así, esas personas son de esa forma» o «tú y yo somos así, esas personas son de esa forma». «Por esto es por lo que tu y yo pertenecemos, porque nos entendemos», también insinuando «Por esto es por los que los demás no nos entienden, no pueden entenderlos, y nunca nos entenderán». Consideremos por un momento a solo uno de los grupos individuales o identidades a las que pertenecemos y todos los efectos positivos de pertenecer al grupo. ¿Somos optimistas o pesimistas? ¿Héroes o víctimas? Planificamos con base en la pertenencia y validación a través del avance de nuestras carreras profesionales o en la cantidad de dinero que ganemos, o a pesar de ello? ¿Qué equipos deportivos apoyamos? No nos asociaríamos al grupo si no fuera por los sentimientos positivos que obtenemos del mismo. Ahora consideremos la competencia con otros grupos y si esa competencia es positiva. Sin darnos cuenta, podemos caer fácilmente en la trampa de creer que de alguna forma somos mejores que los demás que no pertenecen a nuestro grupo.

Esto ocurre con cada una de nuestras etiquetas —raza, religión, nivel de ingresos, educación, política, no importa lo que sea. ¿Cuántos minutos han pasado desde que categorizamos a alguien? ¿Incluso podemos estarlo haciendo ahora mismo mientras leemos este libro: ustedes y nosotros tenemos alineado el pensamiento, o no —ya sea creando una conexión más fuerte entre nosotros o abriendo una brecha. Es una tendencia natural, el necesitar asignar a las personas a un grupo —el nuestro u otro. ¿Qué ocurre cuando viajamos? ¿Hemos conocido a alguien que resultó ser de nuestra ciudad o país? Con frecuencia parece más fácil conectar con alguien de tu ciudad en un país lejano que hacerlo en tu país. Hay una conexión inmediata de pertenencia, o algo en común que nos separa de los demás. El construir estos vínculos parece estar programado en nosotros... lo que significa que las consecuencias imprevistas de la construcción de vínculos —que nos separan de los demás— pueden estar programadas también.

En un famoso conjunto de experimentos psicológicos realizados entre la década de los cincuenta e inicios de los sesenta, Muzafer Sherif se enfocó en el conflicto y su resolución trabajando con grupos de niños blancos protestantes entre los once y doce años y con una crianza socioeconómica similar. El experimento se llamó «La cueva de los ladrones». Ninguno de los niños sabía que estaba participando en el estudio. Sherif comenzó asignando aleatoriamente cada niño a uno de dos grupos. Ubicó a cada grupo

en diferentes lugares del campamento para que pudieran crear una identidad común. Cada grupo se autonombró —por ejemplo, las Águilas y las Cascabeles— e hicieron banderas celebrando la individualidad de su propio grupo. Una vez establecida la identidad, Sherif pasó a la siguiente fase del experimento organizando una competencia para acceder a recursos limitados, en este caso navajas y otros artículos que los niños valoraban, en donde los perdedores no recibían ningún premio. Esta parte del experimento duró entre cuatro a cinco días y dispuso las bases del conflicto entre ambos grupos.

Durante la competencia, los grupos se volvieron cada vez más hostiles. Lo que comenzó con buen espíritu deportivo escaló rápidamente a los insultos, la trampa, el saqueo de cabañas y las peleas de puños. Algunos chicos llevaban piedras dentro de calcetines para protegerse en caso de que el otro grupo preparara una emboscada. Tal como lo registró Sherif en su libro *Group Conflict and Co-operation* [En español, *El conflicto y la cooperación de grupo*], la competencia por lo general llevaba a identidades de «nosotros contra ellos». Por medio de este experimento, los niños con problemas de comportamiento se transformaron en oponentes hostiles de mentes estrechas.⁶¹

Para el propósito de este libro, la parte más importante de la investigación de Sherif se ubica en las fases tres y cuatro de los experimentos: Una vez estaban bien establecidos los grupos, Sherif intentó volver a unificarlos. En la fase tres, reunía a los grupos por tiempos definidos para ver películas o comer juntos. Su hipótesis planteaba que solo con el contacto no habría una marcada reducción de las tensiones entre los grupos. Esta fue confirmada en cada una de las sesiones de contacto en donde los grupos se sentaban separados y se insultaban, o en un caso tuvo lugar una pelea de comida durante la cena. En la fase cuatro del experimento, Sherif introdujo metas superiores —metas de mayor nivel en donde él creía que los grupos se unirían para resolver problemas más grandes y dejar atrás sus diferencias.

La primera de estas metas superiores fue el problema del agua potable. Durante la orientación, los investigadores les dijeron a ambos grupos que en ocasiones los vándalos averiaban el único depósito de agua, así que tendrían que llenar sus cantimploras todos los días. En esta fase los investigadores crearon un problema dañando la fuente principal de agua y anunciando la emergencia a ambos grupos, que necesitaban ayuda inmediata. Los dos grupos voluntariamente ofrecieron ayudar en la meta común de asegurar el abastecimiento de agua. El tanque de agua estaba ubicado un poco más allá de una milla del campamento, y después de buscar daños a lo largo de toda la línea, los chicos se reunieron en el tanque. Encontraron que el tanque tenía tres cuartas partes de agua y que el problema estaba en la válvula; eventualmente arreglaron el problema y salvaron la situación. En cada una de las siguientes metas superiores —en donde los grupos debían trabajar juntos para resolver problemas— los grupos se acercaron más y más, eventualmente formaron estrechas relaciones. Un momento

⁶¹ Muzafer Sherif, *Group Conflict and Co-operation* [En español, «El Conflicto y la cooperación de grupo»], (London: Routledge & Kegan Paul Limited, 1966).

definitivo en la integración de los chicos, en el bus de regreso, justo antes de una parada de descanso, uno de los Cascabeles se dio cuenta que todavía se les debía un premio de \$5 por haber ganado un juego de lanzamiento de saquitos. Los Cascabeles, en lugar de gastarlos en su grupo sugirieron comprar batidos para todos los chicos de ambos grupos.

Esta es una dinámica que se desenvuelve durante el curso de nuestras vidas —a veces en nuestras relaciones más importantes. No es un hecho exclusivo para niños de once y doce años. Irónicamente, es fácil que nuestro fuerte deseo a pertenecer sea lo que fácilmente nos divida. Tal vez, el experimento de la cueva de los ladrones nos enseña un camino para avanzar en donde, por medio de los incentivos correctos o retos mundiales, podemos hacer las cosas mejor.

Sabiendo que nuestra necesidad colectiva de crear vínculos fuertes también tiene el potencial de dividirnos, debemos estar atentos a su encanto.

También debemos ser conscientes de los sesgos cognitivos que alimentan esta necesidad. En el capítulo 3, vimos cómo nuestros cerebros desarrollan sesgos para simplificar información y así poder manejarla con mayor facilidad. Los sesgos incluyen el efecto halo, en donde nuestra impresión general de alguien está impulsada por algo en concreto, como suponer la inteligencia de alguien basándonos en su atractivo físico; el sesgo del favoritismo del endogrupo, en donde tendemos a favorecer miembros de nuestros propios grupos; y el sesgo de homogeneidad exogrupal, en donde creemos que todas las personas de otros grupos actúan igual mientras que nuestro grupo es más diverso. Y aunque sea fácil leer esto una vez y dejarlo atrás, todos estamos sujetos a ello, lo que significa que las historias que vivimos y nos contamos a nosotros mismos se basan en gran medida en cómo hemos codificado nuestras experiencias previas —las cuales puede que no sean sobre los hechos sino sobre cómo los hemos interpretado.

En conjunto, esto significa que podemos ser manipulados con facilidad, y peor, esa manipulación puede reforzarse y nos lleva a creer que fue nuestra idea desde el principio.

Con una mejor comprensión de la persuasión social y de cómo nos afecta a todos, me he encontrado cada vez más fascinado con determinar cuáles pensamientos son en realidad míos y cuáles han sido implantados por otros. Una de mis citas favoritas la comarto abajo; es de Frank Outlaw en 1977.⁶² La mayor parte de nuestro tiempo lo pasamos en nuestras mentes, así que tiene sentido que la forma en que interpretamos nuestros pensamientos nos lleva a muchas de las experiencias que vivimos.

⁶² Frank Outlaw, "Watch Your Thoughts, They Become Words; Watch Your Words, They Become Actions" [En español, «Observe sus pensamientos, se convierten en palabras; observe sus palabras, se convierten en acciones»], Quote Investigator, 10 de enero de 2013. quoteinvestigator.com/2013/01/10/watch-your-thoughts.

Cuida tus pensamientos, se convierten en palabras;
cuida tus palabras, se convierten en acciones;
cuida tus acciones, se convierten en hábitos;
cuida tus hábitos, se convierten en carácter;
cuida tu carácter porque se convertirá en tu destino.

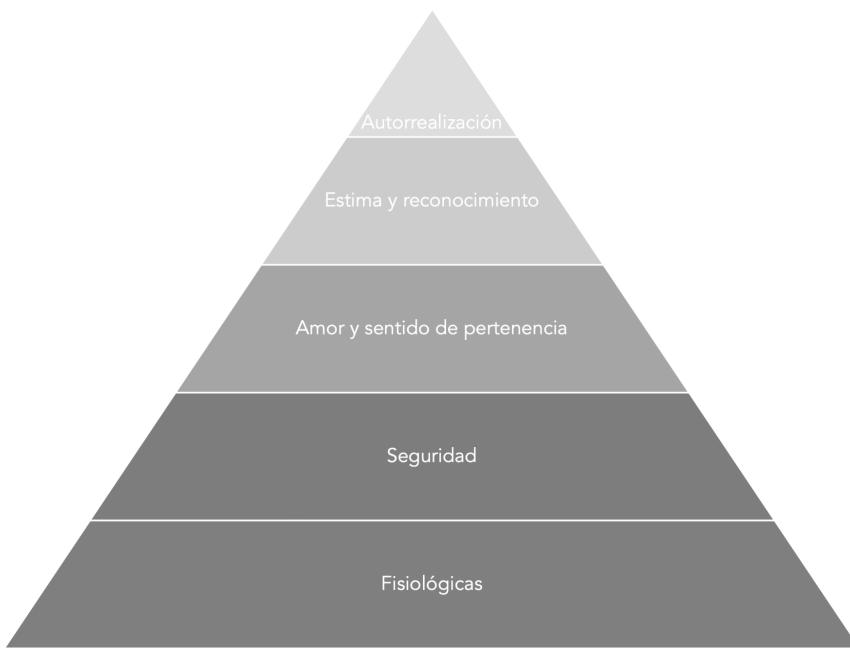
El poder de entender las necesidades y los deseos

La habilidad de conectarnos con nuestras más profundas necesidades es algo que incita una gran influencia y poder. Podremos experimentar esto en nuestras relaciones personales en donde las redes sociales más profundas y amplias crean una influencia importante. Sin embargo, podemos pasar por alto que cada líder, empresa, marca o institución política utiliza una lógica similar para construir poder. En sí mismo, esto no es ni malo ni bueno. A lo largo de la historia, los líderes, las marcas, las empresas y las instituciones más grandes han utilizado su influencia y poder de persuasión para hacer un mundo mejor. Los líderes que inspiran como Martin Luther King, Ghandi, Lincoln y Mandela vienen a nuestra mente por sus esfuerzos para hacer un mundo mejor y más justo. Incluso si no estamos de acuerdo con todo lo que hace o dice Elon Musk, es difícil argumentar que no tiene una enorme habilidad para influenciar y, gracias a esa influencia, ha mejorado numerosas industrias en beneficio de la humanidad.

Con tanto por ganar, el entender cómo las personas tomamos decisiones y cómo influenciar dichas decisiones es esencial para el poder: ganarlo y mantenerlo. En 1943, el psicólogo estadounidense Abraham Maslow propuso una teoría que establecía que todos los seres humanos tenemos una jerarquía de necesidades, empezando desde la más básica de auto actualización. Esta jerarquía establece que algunas necesidades son más importantes que otras, las necesidades de un nivel deben satisfacerse antes de poder abordar las del siguiente nivel.⁶³ Por ejemplo, la supervivencia es una necesidad básica y, como resultado, es lo primero que motiva nuestro comportamiento. Si nos estamos muriendo de hambre, es difícil que pensemos en otras necesidades.

⁶³ A.H. Maslow, "A Theory of Human Motivation" [En español, «Una teoría de Motivación Humana»], *Psychological Review* (1943), páginas 370–396.

La pirámide de las necesidades básicas de Maslow



Una de las primeras críticas hacia la pirámide de Maslow fue que no tenía suficiente rigor científico para apoyarla. En 2011, Louis Tay y Ed Diener presentaron un estudio para probarla.⁶⁴ Según Diener, «los hallazgos sugieren que la teoría de Maslow es en gran medida correcta. En las culturas alrededor del mundo la satisfacción de las necesidades propuestas por él está correlacionada con la felicidad».

Vale la pena considerar en dónde se ubican los demás dentro de la estructura de Maslow comparado con dónde estamos ubicados nosotros. Es fácil aplicar nuestra perspectiva con respecto a cómo los demás «deben» actuar cuando pertenecen a otro nivel en lugar de preguntarnos «¿Cómo debo actuar yo? Si nosotros o nuestras familias estuviéramos muriendo de hambre o siendo perseguidos, ¿qué haríamos diferente a lo que hacemos ahora?

El entender las necesidades y deseos y luego plantearlas como objetivo es la esencia de la persuasión, así que no es de sorprender que este trabajo de Maslow haya ayudado a lanzar el mercadeo y la comunicación en innumerables industrias y marcas. Esta no es la única revelación psicológica que lo ha hecho. En la mayoría de nuestros productos y servicios subyace el trabajo de los científicos al frente de las ciencias del comportamiento. La publicidad y el mercadeo utilizan nuestros deseos y sesgos para guiar nuestros pensamientos. El núcleo de todo producto, servicio u organización es la influencia sobre nuestra decisiones. Quizás ni nos demos cuenta cómo llegamos a creer

⁶⁴ Louis Tay y Ed Diener, “Needs and Subjective Well-being Around the World” [En español, «Necesidades y el bienestar subjetivo alrededor del mundo»], *Journal of Personality and Social Psychology*, agosto 2011, páginas 354–365. psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2Fa0023779.

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

en algo. Si le preguntamos a la mayoría de las personas por qué creen, por ejemplo, que Tide [marca estadounidense de detergente] es mejor detergente que los demás, tendrán una razón lógica para su elección, pero no serán conscientes de cómo el mercadeo juega un papel en formar esa opinión.

Si nuestra creencia sobre algo tan trivial como el detergente se puede moldear sin nuestro conocimiento y aceptación, ¿qué más se puede?

Con ello en mente, no sorprende que en la última década haya habido una explosión en la investigación sobre cómo aprovechar nuestros más profundos deseos. Esto ha sido asistido por los avances tecnológicos en las técnicas de escaneo cerebral. Los científicos pueden ubicar con precisión qué áreas del cerebro reaccionan y por qué. El entender por qué hacemos lo que hacemos, incluso sin nosotros saberlo, y el darle forma a ese comportamiento es de lo que se trata la publicidad, la influencia y el poder.

En su influyente libro, *Actionable Gamification* [Gamificación pragmática, en español], Yu Kai Chou propone una estructura denominada Octálisis. Yu Kai cree que hay ocho fuerzas motivacionales que impulsan cada acción que realizamos —no solo en los juegos, sino fundamentales para todo. Él cree que se pueden armar dentro de una estructura que se puede usar para influenciarnos de forma masiva porque nuestros cerebros están programados para aceptar las siguientes fuerzas motivadoras:

Una vocación y significado épicos: La idea de que estamos haciendo algo más grande que nosotros o la creencia de que fuimos elegidos para hacer algo.

Desarrollo y logros: El instinto interno a progresar, desarrollar capacidades, y así eventualmente superar retos importantes.

Creatividad y retroalimentación: Cuando estamos en medio de un proceso creativo en el cual debemos resolver incógnitas repetitivamente y probar diferentes combinaciones de acciones para progresar.

Propiedad y posesión: La sensación de que tenemos algo: riquezas, propiedades, datos, artículos coleccionables...

Presión social y vinculación: Todos los elementos sociales que impulsan a las personas, incluyendo la tutoría, la aceptación, la respuesta social, el compañerismo, así como también la competencia y la envidia.

Escasez e impaciencia: Querer algo porque no lo podemos tener, porque el recurso es escaso o porque no se nos permite acceder a él.

Imprevisibilidad y curiosidad: Querer saber qué va a pasar después; como cuando vemos una película o apostamos.

Pérdida y evasión: Evadir algo negativo que está ocurriendo.⁶⁵

Si Chou tiene razón, esta estructura puede permitirle a cualquiera revertir el comportamiento del usuario para satisfacer cualquier objetivo, ya sea trivial o no.

Un simple ejemplo de los sistemas de juego muestra este poder para volvemos adictos. Un juego digital es algo que elegimos jugar. Gastamos nuestro tiempo sin ninguna oportunidad de obtener una recompensa monetaria. Ese tiempo valioso podría dedicarse a incontables actividades que pueden producir más beneficios para nosotros. Puede que creamos que el tiempo que dedicamos a un determinado juego nace de nuestro propio deseo, pero exploremos lo que impulsa ese deseo desde la perspectiva de los diseñadores de juegos.

¿Cuáles mecanismos en el diseño de juegos crean hábitos y nos mantienen regresando? Por ejemplo, si un juego es muy difícil de ganar rápido los usuarios se frustran y no continúan, así que los diseñadores incluyen victorias o premios tempranos para crear respuestas de dopamina en nuestros cerebros, las cuales crean esa pegajosidad. Con el tiempo, al aumentar la dificultad en combinación con la entrega de premios que sirven para superar niveles más difíciles, los diseñadores de juegos crean una escalera de elementos motivadores que mantienen a nuestros cerebros involucrados. Dejar el juego después de haber ganado premios que nos ayudan a ser mejores en el juego se siente como perder —y hace que sigamos regresando. Se requiere el equilibrio correcto de motivadores en el momento oportuno para atrapar y mantener nuestra atención.

Entonces, no sorprende que muchas de las empresas líderes del mundo estén usando Octalysis, o una estructura similar porque es muy efectiva. Está en todas partes, desde el número rojo en el teléfono que indica que hay un mensaje en espera (en donde hay que pulsar un botón para eliminar el mensaje) hasta el diseño de productos populares como Facebook o Fortnite. Crea una persuasión y adicción que ni siquiera cuestionamos —creyendo que nuestras acciones se derivan de nuestra libre voluntad.

Yo he trabajado con Yu-Kai, con su equipo y la estructura Octalysis en varias compañías en las que estoy involucrado, y él ha trabajado con importantes compañías como eBay y Google. Luego de poner en práctica la estructura y ver los resultados, he llegado a darme cuenta de la importancia de su trabajo en un sentido más amplio.

Nuestro mundo no es como era hace diez o veinte años. Los conocimientos más recientes sobre cómo funcionan nuestros cerebros (y sobre cómo tomamos decisiones), combinado con la tecnología para alcanzar individuos, garantiza que estando *online* todos tengamos resultados diferentes. Es fácil entender el beneficio para una organización de alcanzarnos con cosas que vamos a pulsar: mayor conversión e ingreso, para lo cual se diseñaron muchos de los algoritmos que impulsan los paquetes de

⁶⁵ Yu-Kai Chou, “Octalysis—The Complete Gamification Framework” [«Octálisis— La estructura completa de la gamificación» en español], yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework.

resultados. Sin embargo hay un beneficio para nosotros también. A medida que los resultados se estrechan, nuestro tiempo es más efectivo porque no tenemos que dedicarlo a buscar eternamente; la inteligencia artificial ya ha determinado que no lo pulsaremos. Mientras pulsamos o no pulsamos, los resultados se reducen aún más, y con cada acción que ejecutamos, la IA aprende lo que quiero mejorando y ofreciendo lo que es mejor para nosotros. La reducción de billones de páginas web en Google al número que aparece en nuestra pantalla no es un error en el sistema —es una característica.

Todos sabemos que nuestros pensamientos y acciones están influenciados en gran medida por lo que vemos y oímos. Esto significa que la tecnología que nos apunta crea burbujas-filtro de forma natural. Puede que ni siquiera sepamos dónde nos implantaron la idea en el cerebro. Mientras hacemos click en las cosas que nos gustan, estas burbujas se refuerzan —profundizando las conexiones en nuestro cerebro y solidificando aún más nuestros puntos de vista. Casi nunca vemos por fuera de nuestra burbuja de la realidad; y cuando lo hacemos, las personas en las demás burbujas-filtro nos parecen locas. Puede ser la religión, la política, la economía, la raza o cualquier cantidad de divisiones.

La conjunción de estas tres cosas —1) La jerarquía de Maslow, en donde muchas personas en el mundo o incluso en nuestros patios traseros se encuentran en etapas muy diferentes de la pirámide; 2) una tecnología que nos apunta individualmente y por consiguiente refuerza nuestros patrones de creencias; y 3) la tendencia natural de los seres humanos a crear un «ellos contra nosotros»— tiene el potencial de crear un bucle peligroso y reforzado en donde reina el odio y la división.

Especialmente si el mundo se está volviendo más desigual.

El auge del extremismo

Todos estos factores se encuentran en la raíz del creciente extremismo mundial, el cual es impulsado por la desigualdad y la pérdida de esperanza que surgen de las disparidades económicas. Las personas no odiamos a los demás de forma natural cuando estamos a gusto o hay abundancia. Se nos manipula hacia el odio cuando nos sentimos excluidos o creemos que no tenemos nada que perder. Cuando cualquier grupo vive lo que considera injusto es fácil consolidar el poder a partir de esa desilusión. Tal como en el experimento de la cueva de ladrones, la escalada del conflicto surge de la competencia por recursos escasos, pero la intensificación del conflicto en este experimento de la vida real se da por puestos de trabajo bien remunerados. Como es fácil aprovecharse de la necesidad de pertenecer, a menudo la forma en que consolidamos el poder es presentando a los demás como los villanos que causan nuestro sufrimiento.

El clásico ejemplo es el ascenso al poder de Hitler en Alemania después de la II Guerra Mundial. Los años que siguieron a la guerra fueron muy duros para el pueblo alemán. La humillación de la derrota y el resentimiento por el tratado de Versalles en combinación

con la escasez de alimentos, altas tasas de desempleo, y los aranceles comerciales diseñados para proteger a otros países como los Estados Unidos contra la pérdida de empleos a costa de Alemania. Para impulsar el empleo y la economía, el gobierno adquirió una gran cantidad de deuda que después no podía pagar. Alemania empezó a imprimir grandes cantidades de dinero, lo que produjo una hiperinflación que eliminó toda la deuda —y todos los ahorros. Un dólar estadounidense en 1914 era igual a 4 marcos alemanes; para 1923, ese dólar valía 4.2 billones de marcos alemanes. Imagine que los ahorros de una vida no son suficientes para comprar un trozo de pan. Como líder del Partido Nacionalista Alemán de los Trabajadores, o el partido Nazi, Hitler utilizó la creciente frustración de la gente para construir una base de seguidores robusta. Hitler hizo un intento fallido de revolución con su Putsch de la Cervecería y fue llevado a prisión en 1923; en la cárcel, en un esfuerzo por continuar con su narrativa de «nosotros en contra de ellos», escribió *Mein Kampf* (Mi lucha), que originalmente se llamó *Cuatro años y medio (de lucha) en contra de las mentiras, la estupidez y la cobardía*.

En 1924, conjuntamente con el plan Dawes, en el cual los bancos estadounidenses prestaban contra activos de instituciones alemanas, se estableció una nueva moneda que devolvió algo de estabilidad a la economía alemana y, con ella, estabilidad en el gobierno. Pero en 1929, el colapso financiero en Estados Unidos y la depresión subsiguiente obligó a los bancos a reclamar sus préstamos a Alemania. Sin poder pagar los préstamos, Alemania se volvió a enfrentar con el desempleo y la desestabilidad a gran escala, que Hitler utilizó para añadir miembros a su partido rápidamente. El partido Nazi recibió 19 % del voto en 1930 y desde entonces continuó consolidando el poder por medio de la propaganda hasta 1933, cuando la ley de habilitación le otorgó a Hitler el poder máximo y la dictadura, la cual utilizó para asesinar sistemáticamente un estimado de seis millones de judíos y poner otros once millones en campos de concentración en su búsqueda de la raza aria. Era una raza superior en contra de todas las demás. Es un nosotros contra ellos llevado al extremo.

Hitler era un experto en usar la propaganda para influenciar y controlar. En *Mein Kampf*, escribió,

La propaganda siempre debe dirigirse a las grandes masas no compuestas por diplomáticos o catedráticos de jurisprudencia pública ni, sencillamente, por personas capaces de formarse un juicio razonado en casos determinados, sino a un público vacilante de niños humanos que están constantemente oscilando entre una idea y otra. La mayor parte de una nación es tan femenina en carácter y perspectiva que su pensamiento y conducta son comandados por los sentimientos en lugar del razonamiento sensato. Este sentir, sin embargo, no es complejo, sino simple y consistente. No es altamente privilegiado sino que solo tiene las nociones negativas y positivas del amor y el odio, lo correcto y lo incorrecto, la verdad y la falsedad.⁶⁶

Así mismo afirmó que «la propaganda no debe investigar la verdad objetivamente y, en la medida en la que sea favorable para el otro bando, presentarlo según las reglas

⁶⁶ Adolf Hitler, *Mein Kampf* (Houghton Mifflin).

teóricas de la justicia; sin embargo, debe presentar solo el aspecto de la verdad que favorece a su propio bando».

Mientras examinamos una de las cicatrices negras de la historia de la humanidad, vale la pena considerar que muchas de las personas que Hitler convenció para que lo siguieran eran, en las propias palabras de Hitler, un público vacilante de niños humanos. También vale la pena considerar el liderazgo actual y hasta qué punto estamos siendo manipulados.

Un famoso estudio de Yale en psicología social, dirigido por el psicólogo Stanley Milgram en la década de los sesenta, intentó medir nuestra obediencia a las figuras de autoridad.⁶⁷ Milgram originalmente diseñó el experimento para responder a la pregunta, «¿será que los millones de cómplices del genocidio de los campos de concentración solo estaban siguiendo órdenes?» Sus experimentos demostraron que lo que pensamos hacer es diferente a lo que en realidad haremos. En los experimentos, puestos a prueba en todo el mundo con resultados similares, se le pidió a los participantes que enviaran una descarga eléctrica cada vez más alta a unos aprendices, cuando sus respuestas fueran erróneas. Los aprendices eran actores ubicados en otra habitación amarrados a una «silla eléctrica», y no había una descarga real, pero esto lo desconocían los participantes. El experimento solo se detendría por dos razones: 1) si la falsa descarga era administrada en su nivel más alto, 450 voltios y el «aprendiz» terminaba inconsciente y sin responder, o 2) el participante objetaba a cada uno de los siguientes mensajes: 1) Por favor *continúe*, 2) el experimento requiere que usted *continúe*, 3) es absolutamente crucial que usted *continúe*, y 4) usted no tiene otra opción, *debe* continuar.

Mientras todos los participantes detuvieron la prueba por lo menos una vez, objetando por los gritos de la habitación contigua o pidiendo los silenciaron, todos los participantes enviaron descargas de por lo menos 300 voltios, y 65 % de los participantes envió la descarga final de 450 voltios.

Luego Milgram escribió, «la gente común, que simplemente hace su trabajo, sin una hostilidad en particular de su parte, puede convertirse en agente de un proceso terriblemente destructivo. Además, incluso cuando los efectos destructores de su trabajo se vuelven patentemente claros, y se les pide realizar acciones incompatibles con los estándares fundamentales de la moral, relativamente pocas personas cuentan con los recursos necesarios para resistir la autoridad».

Los estudios parecen indicar que una vez se arraiga la división y consolidación de un grupo en contra de otro, puede ser muy difícil detenerse, incluso cuando la autoridad moral personal estime lo contrario.

⁶⁷ Stanley Milgram, “The Behavioural Study of Obedience” [«El estudio conductual de la obediencia», en español], *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, octubre 1963, páginas 371–378.

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

En un mundo en donde la abundancia es posible, un sistema fallido es el que da lugar a la desigualdad extrema. El resultado de dicha desigualdad conducirá a un bucle de retroalimentación negativa de más extremismo. La mentalidad de la tribu o grupo a su vez va a generar líderes que, en lugar de unirnos, nos dividirán aún más usando la simple narrativa de «nosotros en contra de ellos». Estas se vuelven creíbles, potencialmente para subsiguientes generaciones, con severas consecuencias para todos. Un efecto mariposa en donde pareciera que las cosas insignificantes se convierten gradualmente en cosas muy importantes. Esto ha pasado antes, y si no se hace nada al respecto, va a volver a ocurrir.

Pero, nuevamente, el estudio de la cueva de ladrones nos da una visión de cómo podríamos resolver estos conflictos o prevenirlos desde el principio. ¿Podremos retornar a crear un mejor sistema para el mundo actual en el cual, en lugar de cumplir metas como si fuera una competencia individual, encontraremos una cantidad de metas más grandes que todos cumplamos juntos para el beneficio de la humanidad? ¿Un sistema que, en lugar de trabajar para las partes estrechas de nuestra sociedad que nos ponen en contra de los demás, trabaje para el «nosotros» más extenso?

La simple verdad es que solo hay una raza humana y todos pertenecemos a ella.

Capítulo 9

¿Podemos cooperar?

A usted y a su amigo se les captura por cometer un crimen. El tiempo de prisión por dicho crimen es de diez años. La policía los retiene en celdas separadas, sin la posibilidad de hablarse o ponerse de acuerdo en sus respuestas. La policía no tiene suficiente evidencia directa para condenarlos por un crimen más grave, pero sí la tienen por un crimen menor el cual los llevaría a ambos a la cárcel durante un año. Para condenarlo a usted o a su amigo por el crimen grave, la policía necesita que usted o él admitan que cometieron el crimen juntos.

Los policías entran en la habitación en donde lo tienen a usted y le dicen lo siguiente: Si usted confiesa y su amigo no, usted quedará libre. No tendrá que pasar ningún día en la cárcel y su amigo obtendrá los diez años de condena; si ambos confiesan, cada uno obtendrá cinco años. Usted debe suponer que están a punto de ofrecerle lo mismo a su amigo o que ya lo han hecho. ¿Qué haría?

Si usted no entrega a su amigo y su amigo no lo entrega a usted, ambos recibirían un año de cárcel. El mejor resultado. Si usted no entrega a su amigo pero él sí lo entrega a usted, entonces usted recibiría los diez años de cárcel mientras su amigo sale libre, lo que sería el peor resultado para usted.

Este es el dilema del prisionero, uno de los ejemplos más famosos en la teoría de juegos. Es un ejemplo de un juego de suma no nula, en donde las acciones de cada jugador se pueden combinar para hacer que la situación de ambos sea mejor sin que uno le quite nada al otro. Los juegos de suma no nula son diferentes porque las ganancias de una persona o grupo son iguales a las pérdidas de otro. Un ejemplo de esto es el de un pastel que comparten diez personas. Si una persona toma un pedazo más grande del pastel, las otras nueve personas tendrán porciones igualmente menores. El balance del comercio mundial que expuse en el capítulo 1 es otro ejemplo de un juego de suma no nula en el cual si combinamos todos los excedentes y déficits comerciales de todos los países, la balanza comercial mundial debe equivaler a cero. Para que un país exporte o venda, otro debe importar o comprar.

Nuevamente con el dilema del prisionero, el entender lo que su amigo hará se vuelve la clave para tomar una decisión. La siguiente matriz muestra los diferentes escenarios. Si estudiamos los posibles resultados, podemos ver que la mejor situación general combinada es la que implica que ninguno de los dos traicione al otro. El tiempo total en prisión en este caso es de dos años —un año para cada uno. El reto es que a pesar de que es mejor para ambos actuar en consonancia para obtener un beneficio mutuo, a cada persona se le incentiva a no elegir esta opción —ya sea por el riesgo de tener que cumplir diez años de cárcel o por la oportunidad de salir libre. Entonces, la elección

lógica es la que usted traiciona a su amigo y su amigo lo traiciona a usted, caso en el cual cada uno cumpliría cinco años para un total de diez años en prisión.

El dilema del prisionero

	Su amigo no confiesa	Su amigo confiesa
Usted no confiesa	Lo sentencian a usted a 1 año de prisión Sentencian a su amigo a 1 año de prisión Total: 2 años de prisión	Lo sentencian a usted a 10 años de prisión Su amigo no recibe sentencia de prisión Total: 10 años de prisión
Usted confiesa	Usted no recibe sentencia de prisión Sentencian a su amigo a 10 años de prisión Total: 10 años de prisión	Lo sentencian a usted a 5 años de prisión Sentencian a su amigo a 5 años de prisión Total: 10 años de prisión

El hallazgo más importante del dilema del prisionero radica en nuestro propio interés, consideramos la traición como nuestra mejor opción. Sin embargo, como los demás, también, probablemente velen por sus propios intereses, el resultado para todos, incluyéndonos, es peor que el de la traición.

Más allá de su efecto en nuestra vida diaria, la razón para analizar aquí la teoría de juegos es que para proponer soluciones que funcionarán más allá de las fronteras locales, necesitamos entender cómo los demás países probablemente jugarán el «juego». Con el ejemplo de los prisioneros pareciera que estamos destinados a fracasar ya que los países, como las personas, elegirán opciones que beneficien sus propios intereses a expensas de los demás. Todo el diálogo sobre el calentamiento global puede ubicarse dentro de este ámbito, pues a algunos países les preocupa que el impacto económico de volvemos libres de carbono muy rápido afectaría la economía (haciendo que la energía sea más cara en comparación con otras energías). Pero a medida que exploramos la teoría de juegos más allá del dilema del prisionero, también vemos porqué puede que no sea tan grave como parece.

Cómo jugamos el juego, en teoría

Tal y como hemos visto en capítulos anteriores, con frecuencia los humanos no somos tan lógicos y racionales en nuestro proceso de toma de decisiones como creemos. Nuestras emociones y las historias que nos contamos impulsan muchas de nuestras decisiones —para bien o para mal. Algunas decisiones son geniales hasta que las consecuencias a largo plazo se dan, incluso cuando jugamos el juego solo contra nosotros mismos. Sin embargo, supongamos por un momento que siempre somos completamente racionales y tomamos decisiones que son lo mejor para nosotros, nuestra familia, nuestro país y para el mundo que nos rodea —en ese orden. A primera vista parece lo suficientemente sencillo —hasta que consideramos que las decisiones que nos benefician más con frecuencia no concuerdan entre sí.

La teoría de juegos se aplica prácticamente a todo. Fue desarrollada por John Von Neumann y Oskar Morgenstern en 1928 y tiene amplias implicaciones en los negocios, en la economía, la biología, y la guerra —en cualquier situación en donde nuestras acciones dependen críticamente de otros participantes. A medida que los diferentes «actores» o «agentes» (en jerga de la teoría de juegos, en este caso podemos usar individuos o países) eligen diferentes estrategias para maximizar su propio beneficio, se desarrolla un «juego» en donde entender lo que cada actor o agente hará es esencial para quien gane el juego. Por consiguiente, nuestras decisiones dependen de las decisiones de los demás. La teoría de juegos observa la interdependencia de las estrategias. Funciona en muchos más escenarios de los que podemos imaginar —en un mundo competitivo, aplica en muchas de nuestras elecciones y decisiones. Vivimos en un mundo conectado en donde las decisiones que se toman en un lado pueden hacer una gran diferencia en el otro: el empleo, los aranceles, los impuestos y la política monetaria en otros países tienen grandes repercusiones para nuestra riqueza y empleo.

Sin embargo, la mayoría de las veces en la vida el juego no es como el dilema del prisionero. Sabemos cómo los demás jugarán su juego. Debido a que las interacciones humanas no están limitadas a una sola iteración como en el dilema del prisionero, surge una forma compleja del juego en donde las jugadas anteriores de los demás nos dan pistas de cómo actuarán en el futuro, tal como el teorema de Bayes. Le asignamos probabilidades a los resultados basándonos en cómo los demás jugarán. Por esto, en un juego en donde todos cooperan, con frecuencia el incentivo va a la persona que «traicione» o «engañe». En otras palabras, hacer trampa parece tener una recompensa, siempre y cuando esa persona sea la única haciéndolo y no se deje descubrir. Desde lo relativamente inocuo hasta lo más peligroso, esto aplica en muchas áreas de nuestras vidas. Veamos algunos ejemplos de la vida real para ver cómo funciona.

Conducir en el carril para automóviles compartidos. Los carriles para automóviles compartidos están hechos para eliminar el tránsito de la calle al incentivar que más personas viajen en un mismo carro y por consiguiente haya menos vehículos ocupados por una sola persona. Si todos obedecemos esta regla, el sistema en general también es mejor para todos incluyendo a los automóviles con un solo ocupante, pero el tiempo de recorrido es aún menor para los que comparten un automóvil. Si un solo vehículo de un ocupante «hace trampa» y utiliza el carril exclusivo, esa persona «ganaría» un recorrido más rápido junto con los que comparten auto, ya que el carril exclusivo es más rápido. No obstante, si muchos vehículos de un ocupante «hacen trampa», el carril exclusivo deja de ofrecer una ventaja para quienes comparten automóvil haciendo que menos personas comparten y haya más automóviles en la calle.

Drogas o dopaje en el deporte. Si nadie tomara drogas para mejorar su rendimiento, el sistema general sería mejor porque nadie experimentaría los peligrosos efectos secundarios de las drogas. En cambio con todos los incentivos que hay para ganar en los deportes, la recompensa es supremamente alta para la persona o equipo que tenga una ventaja. Por consiguiente, para algunos, el riesgo de tomar drogas que mejoren su

rendimiento parece valer la pena. Lance Armstrong es un ejemplo superior. Por mucho tiempo fue considerado el mejor del mundo en ciclismo y convenció al público de que él era el ejemplo modélico del atleta que no usa drogas en el deporte (porque si los demás las tomaban, entonces perdería su ventaja), pero al mismo tiempo tomaba en secreto drogas para mejorar su rendimiento. Fue el colmo de la hipocresía y su caída en desgracia fue catastrófica. Yo sé que quería creer en él y en su viaje heroico —venciendo el cáncer para reinar con supremacía en la cima del mundo del ciclismo. Yo sí creí en él hasta el final... y luego me devastó su traición.

Gasto militar. Si ningún país gastara dinero en armas —nucleares u otras— ese dinero podría usarse para beneficiar a la sociedad en general. Pero si un país elige invertir en su ejército y los demás no, entonces ese país gana una ventaja en superioridad militar. Esto crea un riesgo, ya sea percibido o real, para cualquier país que no invierta en su fuerza militar y obliga a los demás países a invertir en su ejército para lograr igualar o disuadir el ataque, especialmente si un país que se considere potencia da señales de su intención de invadir. Dentro de este contexto se pueden imaginar muchos de los movimientos de ajedrez de los países, incluida la escalada militar de Corea del Norte en respuesta a la sensación de que si un dictador puede ser removido en Irak, lo mismo podría pasar pasar en Corea del Norte.

La teoría de juegos y sus implicaciones aplican a muchos de nuestros debates sociales más contenciosos, todos procedentes de la misma cuestión fundamental: en las dinámicas de grupo, lo que puede ser mejor para una persona por lo general es peor para el grupo en general. Por eso es que el control de armas, el calentamiento global, la manipulación de la moneda, el comercio global y los aranceles, o la carrera por la superioridad en inteligencia artificial son temas tan delicados.

Afortunadamente, como lo he mencionado, rara vez jugamos un juego solo una vez. Si un juego se juega repetidamente, y nos damos cuenta de cómo nuestro oponente juega, es probable que cambiemos nuestra estrategia. El observar cómo se juega el juego cuando los mismos actores lo juegan repetidamente con diferentes estrategias nos da una mejor visión de la complejidad de las relaciones sociales y de las diferentes estrategias que impulsan la cooperación y la confianza.

La inteligencia artificial tiene obvias e importantes implicaciones en estos sistemas de aprendizaje profundo [*deep learning* en español], específicamente en donde se necesitan varios agentes de IA para trabajar juntos o competir para conseguir una meta. Pero, ¿qué pasaría si en lugar de una computadora jugando contra otra computadora para conseguir la meta, la computadora jugara contra una persona? ¿Un juego en donde la IA, repasando todas las estrategias posibles y al mismo tiempo pronosticando nuestra próxima jugada, nos ganaría cada vez?

Juguemos de nuevo y de nuevo

Robert Axelrod, el científico estadounidense mejor conocido por su trabajo interdisciplinario en cooperación, investigó el «dilema del prisionero repetitivo». Organizó un torneo de computadoras para examinar las estrategias que producían los mejores resultados. El juego seguía las diferentes estrategias que las computadoras participantes aplicaban una vez conocían el resultado de la traición o cooperación de su oponente. Algunas de las estrategias más conocidas del juego incluyen:

- Siempre cooperar —sin importar lo que el competidor haga.
- Siempre traicionar —sin importar lo que el competidor haga.
- Ojo por ojo, diente por diente —Cooperar al principio y luego copiar lo que hizo el oponente en su última jugada.
- Rencoroso —Cooperar hasta que el oponente traicione y luego siempre traicionar.
- Desconfiado —Traicionar primero, luego copiar las jugadas del oponente.

En cada una de estas estrategias, podemos observar unas respuestas o imágenes muy humanas. Nuestra cultura popular también las celebra o desprecia. Por un lado, Gordon Gekko, el arquetipo del saqueador corporativo de la película Wall Street quien dijo la famosa frase «El punto está, damas y caballeros, en que la avaricia, a falta de una mejor palabra, es buena. La avaricia está bien, la avaricia funciona. La avaricia aclara, atraviesa y captura el espíritu revolucionario». En el otro lado, en la película de 1946 *Qué bello es vivir*, está George Bailey, quien personifica la abnegación en toda la cinta y es recompensado con relaciones positivas y una vida bien vivida. Más allá de las películas, vemos esto en nuestra vida diaria; vemos como las personas en las que confiamos, a través de las buenas interacciones, reciben una ventaja en la construcción de relaciones. Con dichas personas, seguimos corriendo el riesgo de que decidan traicionarnos después, pero se desarrolla un contrato social en donde sentimos que sabemos que podemos confiar en ellas. Conseguimos hacer más con estas relaciones y nos sentimos mejor. Elegimos jugar el juego de forma muy diferente —o no jugarlo— con las personas que consideramos poco fiables.

Al usar las computadoras para oponer estrategias entre sí, podemos determinar qué estrategias son más efectivas que otras. Por ejemplo, el ojo-por-ojo-diente-por-diente es una estrategia bastante simple en donde un jugador coopera al principio y luego copia la jugada de su oponente. Al hacer esto, busca la cooperación y continuará cooperando hasta que el oponente haga lo contrario. Si el oponente decide traicionar en algún momento, el jugador traicionará también y solo vuelve a cooperar si su oponente coopera antes —lo que se asemeja al perdón en nuestras vidas. Esta estrategia pareció ganarle a la mayoría de estrategias. Parecía que la supervivencia, al menos en una simulación computarizada, mejora con la cooperación.

El revolucionario trabajo de Axelrod, *The Evolution of Cooperation* [*La evolución de la cooperación* en español] inicialmente publicado en 1984 y sobre el cual se ha construido una base significativa, ilustra cómo la confianza y la reciprocidad impulsan la evolución humana y sus relaciones. Las estrategias ganadoras a largo plazo pareciera que se basan en la cooperación. Un sesgo evolutivo para la cooperación significa que las

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

personas que actúan juntas por un interés común deben ser capaces de resolver los retos más grandes, aunque no siempre se sienta así. El costo de no hacerlo es el más alto de todos: probablemente no sobrevivamos como especie.

No obstante, hay un área adicional que debemos explorar. A diferencia de una simulación computarizada, los jugadores de la vida (nosotros) no aplicamos una sola estrategia en el transcurso de nuestras vidas. Basándonos en cómo los demás juegan el juego, estamos modificando nuestras estrategias constantemente, copiando las de las personas que respetamos y cambiando de plan en cuanto a cómo jugar el juego con base a incentivos y penalizaciones. Esto significa que en un juego humano, sería poco probable que una sola estrategia ganara siempre.

Un sencillo experimento de pensamiento nos demuestra por qué. Consideremos un mundo imaginario en donde no existiera el conflicto. Los seres humanos acordamos en reciprocidad confiar y cooperar para abolir todas las guerras. En ese mundo imaginario, la sociedad se desharía de la muerte y la destrucción que surge del conflicto. La recompensa para todos los habitantes sería un mundo de paz y amor. Las armas, y el costo de estas, ya no serían necesarias. Sin embargo, si un mundo así existiera, la recompensa de la traición para aquellos sedientos de poder sería mucho más alta: Un caso sería el del país que acumule armas en secreto para invadir y apropiarse con facilidad de los demás países porque sus habitantes no podrían defenderse. Debido a esa recompensa aumentada, la traición se vuelve más factible.

Por consiguiente, las estrategias están en constante flujo. Una estrategia como la de la cooperación ganará hasta el momento en que se vuelva dominante. Luego será explotada por una estrategia egoísta o desertora para ganar por un tiempo al aprovecharse de la estrategia dominante. A veces, aunque parezca injusto, los trámpicos ganan. Sin embargo, a medida que pasa el tiempo, si la suficiente cantidad de trámpicos gana, se van a ver aislados y expuestos; a su vez serán explotados por las estrategias de cooperación, que serán las que prevalezcan. Este proceso continuará repitiéndose una y otra vez. Esta fluctuación de la estrategia correcta para el momento indicado es una constante en nuestras vidas, un ir y venir como el cambio de mareas.

Este lente es útil cuando observamos el mundo actual. El orden mundial, en su mayoría intacto desde finales de la Segunda Guerra Mundial, parece estar desarmado. El capitalismo y su marcha incesante hacia el progreso, permitió que muchos ganaran. Aunque ningún sistema es perfecto, las reglas bajo las cuales operaba el capitalismo eran valoradas y entendidas. Podíamos esperar que si apostábamos por algo y nos equivocábamos, éramos eliminados —pero si teníamos la razón, nuestro trabajo, ingenio y coraje en la toma de riesgos serían recompensados. En la teoría de juegos, podríamos llamarlo estrategia de cooperación dominante, la cual dominó durante una buena parte del siglo XX. El surgimiento del dinero *fiat* que podía ser manipulado localmente y el rescate de 2008 cambió esa estrategia por una en donde los jugadores que crearon la crisis porque apostaron mal, en lugar de ser eliminados fueron recompensados generosamente. La estrategia largamente dominante de cooperación del capitalismo fue

reemplazada por una estrategia no dominante, el capitalismo clientelista, en donde los tramposos ganaron.

Quizás, porque la mayor parte del tiempo parece haber un sesgo hacia la cooperación, a la larga encontraremos la manera de devolver la armonía al mundo. Con la voluntad de la mayoría y con las estructuras correctas de incentivos, las sociedades podrían ser capaces de encontrar la manera de limitar su exposición a los efectos negativos de la no cooperación.

Las nuevas reglas

Las estructuras de incentivos correctas podrían ser más posibles de lo que imaginamos a medida que avanzamos hacia el futuro. Muchas estructuras de incentivos cambian en un mundo de abundancia gracias a la tecnología. Los elementos más importantes de nuestros juegos «humanos» fundamentalmente se tratan de perseguir recursos escasos o finitos —por ejemplo, el ganar una ventaja económica en energía surge de la escasez de los combustibles fósiles. Queremos tener la mayor parte de la cuota o por lo menos no salir dañados por las jugadas de los demás.

Con la abundancia viene la deflación. Esto es simple economía de la oferta y la demanda: mientras más abundante sea algo, más probable será que su precio caiga. La abundancia cambia tanto nuestra percepción y la teoría económica que a veces ya ni siquiera reconocemos el valor de las cosas, especialmente cuando esa abundancia se puede crear gratis o casi gratis. Tomemos el oxígeno. Sin él, dejamos de respirar y morimos. Solo por ese hecho, el oxígeno es lo más valioso de nuestra vida; pero también es abundante, integrando el 21 % de la atmósfera, y por ser tan abundante, entonces es gratis. Es difícil imaginar que un negocio inventara un exitoso modelo que nos cobrara por el aire que respiramos (a no ser que contamináramos tanto nuestro planeta que el aire limpio fuera escaso).

Ahora, consideremos todas las cosas que la tecnología está haciendo, y las que pronto hará, abundantes; cosas que son increíblemente valiosas pero por su abundancia bajan precipitadamente de precio.

En un mundo en donde la tecnología está simultáneamente impulsando la deflación y la abundancia, tal vez eventualmente una de las funciones forzosas que hacen que la cooperación prevalezca es el hecho de que no habrá una incentivo económico grande para «hacer trampa» o «traicionar» —la abundancia minimiza la paga.

O tal vez debemos intentar crear un sistema económico que funcione de esa forma.

Capítulo 10

Un llamado a la acción

«Toda empresa diseñada para el éxito en el siglo XX está diseñada para fracasar en el siglo XXI».

Salim Ismail, autor de *Organizaciones Exponenciales*, dijo lo anterior a un público de miembros de la Organización de Jóvenes Presidentes (YPO, por sus iniciales en inglés) en una conferencia que organicé. Ismail entiende las tecnologías exponenciales y le ayuda a los negocios a construir una estructura para implementarlas. Ismail no dijo que las instituciones más antiguas necesariamente *iban* a fracasar, pero nos dijo que es una rara excepción cuando una empresa monopolista del pasado hace lo que debe para continuar siendo relevante en el futuro.

Pensé en ejemplos de todas las empresas del pasado que no pudieron o no llegaron a la transición. Se prevé que el mandato promedio de treinta y tres años de las compañías en la lista S&P 500 va a reducirse a solo doce años para el 2027 gracias a la tecnología. Tiene sentido —la transición requiere un pensamiento a largo plazo. Requiere avanzar en contra de la corriente del mercado y rentabilidad actual. Las apuestas a futuro son invariablemente altas comparadas con la ubicación del mercado hoy. Para hacer esa apuesta, a la luz de lo que los inversionistas y los accionistas desean que se haga para satisfacer sus necesidades de corto plazo, es necesario el tiempo y un liderazgo audaz.

Hemos visto muchos ejemplos de empresas que no apostaron bien, incluyendo a Kodak, Blockbuster y Sears. Microsoft puede ser ejemplo del éxito en la transición, pero por cada Microsoft hay un cementerio de empresas que no pudieron o no quisieron pasar por la transición. Irónicamente, una de las razones por las cuales Microsoft pudo dar ese paso fue porque ValueAct Capital, un inversor activista, tomó puestos en la junta al comprender la necesidad de dar apoyo a la gerencia en su visión a largo plazo para permitir la transición.

Los datos son claros en las compañías donde el costo de no invertir en el futuro es la muerte, pero ¿qué pasa con algunas de nuestras instituciones más grandes, con las que no permitimos que fracasen? Específicamente las relacionadas con la educación, salud y gobierno. ¿No sufrirán esas instituciones debido a los puntos ciegos que permitieron que la tecnología cambiara el juego para las empresas principales? Y si esas instituciones son más grandes, ¿no tiene sentido que estén atrapadas en el modelo establecido de entrega y, por consiguiente, corren más riesgo? La diferencia es que nuestros gobiernos e instituciones definen las reglas bajo las cuales todos jugamos. Si estos están menos abiertos a entender cómo necesitan cambiar las reglas o no tienen el valor para liderar con la audacia que se necesita, todos podemos ser «ranas en la olla hirviendo», sin darnos cuenta de que la temperatura aumenta hasta que es demasiado tarde.

No obstante, de verdad que no son «ellos». Lo mismo que deja que nuestras mejores empresas se vuelvan irrelevantes existe, en teoría, en todos nosotros; sea en el sesgo de costo irrecuperable, el sesgo de confirmación, o en una multitud de sesgos; sea la abrumadora necesidad de pertenecer que también nos lleva a dividirnos; sea nuestra manera de pensar cortoplacista con cada uno de nosotros en el centro de nuestro propio universo, o la teoría de juegos que nos hace cooperar o traicionar dependiendo del incentivo o la penalización; sean las historias que nos contamos a nosotros mismos, tan reforzadas en nuestras mentes que perdemos de vista lo que tenemos en frente de nuestras narices.

Son todas las anteriores —juntas. En todos y cada uno de nosotros.

¿Por qué estarían nuestras instituciones de gobierno libres de los defectos de pensamiento comunes a todas las personas? Las mismas conexiones de nuestra computadora biológica (nuestro cerebro) producen excepcionalidad en nuestra especie, pero también errores. Esa detección de patrones nos bloquea en un camino que nos tiene ciegos las señales que no encajan con nuestra visión del mundo. El crecimiento de la información y el ritmo del cambio solamente va a acelerar desde este momento, y en un mundo que cambia tan rápido, no es lógico esperar que aquellos en el gobierno sean menos vulnerables que nosotros —incluso si son ellos los que ponen las reglas.

No es que no haya una conversación. En todo el mundo se están explorando medidas para intentar lidiar con el problema de la creciente desigualdad. Sin embargo, las soluciones propuestas hasta ahora solo sirven para incitar mayor división porque no son capaces de reconocer la razón principal de ese aumento en la desigualdad. El dogma económico nos da una opción falsa de estructuras construidas antes de la tecnología, cuando el mundo funcionaba de otra manera. Al no ver otra opción, nos encadenamos a una u otra estructura económica y defendemos nuestra posición a toda costa. Y a medida que estas posiciones se afianzan, nos volvemos ciegos a las posibles soluciones que nos pueden salvar, tal como Kodak no vio la cámara digital.

Dos caminos para avanzar

Recordemos que, según Ray Dalio, existen cuatro palancas que los gobiernos pueden accionar para escapar a la crisis de la deuda. La actual carga de la deuda es tan grande que cualquier solución a largo plazo deberá enfrentarla, así que clasificaremos las soluciones propuestas de acuerdo con cómo intentan usar una de las cuatro formas de escapar a la carga de endeudamiento:

1. Austeridad (gastar menos)
2. Incumplimiento de pago de deuda y restructuración
3. El banco central imprime dinero u otras garantías (inflación)
4. Transferencias monetarias de aquellos que tienen más de lo que necesitan a aquellos que tienen menos (impuestos mucho más altos para los ricos)

Las primeras dos palancas se han mencionado poco. Como vimos en el capítulo 1, debido a la deflación, la austeridad crearía un ciclo atroz de retroalimentación y el colapso de los precios de los activos; esto combinado con la reducción del empleo daría como resultado el incumplimiento del pago de las deudas o una reestructuración. Por ello, la austeridad (#1) y el incumplimiento de pago de la deuda (#2) están inextricablemente conectados. Ya sea que comenzáramos con la reestructuración o que la austeridad nos impulse, las deudas necesitan reestructurarse. También, para la sociedad, estas son las dos soluciones más difíciles de aguantar a corto plazo y por eso es que prácticamente no existe ningún diálogo sobre ninguna de las dos.

Paradójicamente, la deuda que existe en el mundo es tan grande que no solo la austeridad haría remitir los precios de los activos y el violento ciclo de retroalimentación. Solo con ralentizar el crecimiento se puede desencadenar una reacción en cadena, ya que la deuda queda inservible sin un crecimiento lo suficientemente rápido.

Quizás es por esto que casi todas las propuestas actuales han caído en dos ambiciosos bandos opuestos del espectro político: por un lado están aquellos que usan la palanca 3, y en el otro las que aplican la palanca 4. Las soluciones de ambos lados son bastante similares en cuanto a resultados pero presentan diferentes formas. Veamos ambos lados, uno por uno.

Un ambiente de tasas de interés continuamente bajas o negativas, impresión de billetes por el banco central, teoría monetaria moderna u otras garantías para que la fiesta continúe. La mayor ironía de aquellos en este bando es que tienen una enorme convicción en la economía de libre mercado y en el capitalismo, pero al mismo tiempo no se dan cuenta que el capitalismo de libre mercado no es lo que está pasando hoy en día.

Muchas de las políticas actuales del mundo se pueden ubicar en esta categoría, junto con muchas otras propuestas que hay sobre la mesa. Cuando oímos hablar de la flexibilización de la banca central o el estímulo, pensamos en este bando. Las tasas de interés negativas, la política monetaria moderna, el imprimir dinero y llevárselo a los consumidores, los recortes fiscales nacionales y locales para aumentar el gasto —no importa cómo lo llamemos o la forma que adquiera, todas estas soluciones hacen que la fiesta continúe gracias a la generación de más deuda. En realidad no importa si la deuda es del gobierno, corporativa o personal. Todas alimentan la economía o partes de ella a corto plazo mientras reservan más sufrimiento a largo plazo.

A corto plazo, este enfoque puede ser exitoso porque las personas se sienten más ricas —esto es, hasta que haya que saldar la deuda. Tal como vemos en los negocios que no logran hacer la transición hacia una nueva realidad económica, es necesario un liderazgo audaz para hacer lo que se requiere a largo plazo porque el sufrimiento a corto plazo es muy grande. No obstante, un subproducto de no actuar audazmente hoy para el largo plazo es que el negocio se va a ver forzado a la bancarrota después. A esto le llamo la estrategia de dejar los problemas para mañana —o reorganizar las bancas de la

cubierta del *Titanic*. Otra forma de ver esta estrategia es «el crecimiento a cualquier precio para la sociedad».

Ya llegará el día, probablemente mucho antes que después, en que nos demos cuenta que lo único que impulsa nuestras economías es la explosión de la deuda. Si los gobiernos necesitan manejar grandes déficits con intereses muy bajos por miedo a que falle el crecimiento, incluso en las economías que funcionan con empleo casi total, imaginemos cómo la deuda y el déficit explotarían en una recesión o depresión cuando la economía se tambaleara. Una vez los titulares de los bonos determinen que los gobiernos no tienen la capacidad de pagar la deuda, la prima de riesgo (o las tasas de interés) de la deuda se disparará. Seguro, los gobiernos pueden monetizarse y hacer que su dinero pierda todo su valor, pero mientras otros bancos centrales también se monetizan, la estrategia deja de tener relevancia.

Tal como hemos visto en este libro, esta estrategia tiene un solo final para el juego: 1) mayor desigualdad, 2) las personas pierden la esperanza en el sistema porque no pueden llegar a fin de mes, 3) mayor polarización, 4) el surgimiento de líderes que utilizan la polarización para crear narrativas de «ellos contra nosotros» para consolidarse en el poder, y 5) las revoluciones y guerras habituales. Esta solución, al final es una disolución.

Mayores impuestos para los ricos, ingresos básicos garantizados. Esta línea de pensamiento en la política es del bando liberal/socialista/comunista. Se basa en el principio de que el sistema debe ser justo para los desfavorecidos así que debemos cobrarles más impuestos a los ricos para pagar los servicios de los pobres.

Todas las soluciones de este paquete requieren transferencias de riqueza y, por eso, son muy poco populares entre aquellos con riquezas. Es difícil ver cómo el dinero que creemos habernos ganado gracias al ingenio o al esfuerzo se va a las manos de otros que consideramos que no han trabajado tanto como nosotros. El argumento de aquellos con dinero es que si se les cobran más impuestos a los ricos, habrá más disuasivos para la toma de riesgos, la innovación y ser un sólido contribuyente a la sociedad.

Una de las propuestas más prominentes en este bando es la del ingreso básico universal. En los círculos políticos del mundo esto está recibiendo mucha atención. La idea como premisa es sencilla: aumentar los impuestos a los ricos para darle un ingreso mínimo básico a los demás, trabajen o no, aumentando la cantidad si trabajan hasta un monto máximo, pero tampoco exigiendo que trabajen por este sueldo.

La idea no es nueva; muchas propuestas datan de hace varios siglos. En teoría, suena razonable. Incluso para el capitalista más acérrimo puede ser algo que le sirva. El capitalismo colapsa en un mundo en donde no hay compradores. La pérdida de empleos y la desigualdad en los ingresos va a reducir la cantidad de personas que pueden participar en la economía. En algún punto dentro de ese espacio de tiempo continuo en donde hay menos personas participando en la economía, las matemáticas no saldrán, y

el sistema colapsará de todas formas. Esto significa que aunque el ingreso básico universal parezca radical para algunos, por lo menos es una alternativa para evitar dicho resultado.

En la práctica, se vuelve mucho más difícil. El ingreso básico universal es fundamentalmente una versión de la transferencia de riqueza. Más allá de los argumentos tradicionales de la derecha, sobre cómo desincentiva el trabajo incentivando a la gente a recibir una paga por no hacer nada, existe una cornucopia de retos adicionales debido a la complejidad para determinar el salario correcto. ¿Cómo diferenciaría el gobierno los salarios según las necesidades —eligiendo vivir en una ciudad y no en otra, por ejemplo, por los costos de vida variables? ¿Qué pasaría si alguien decidiera vivir en una ciudad cara porque hay más oportunidades de trabajo, pero aun así no encuentran trabajo? ¿El ingreso básico sería mayor para esta persona? ¿Qué pasa con las personas discapacitadas o dependientes?

Es difícil determinar razonablemente la cantidad correcta del ingreso básico según las necesidades —especialmente desde que a mayor subsidio, mayor impuesto a los ricos, lo que crea un polvorín de división en el cual cada lado cree que se están aprovechando de ellos.

Sin embargo, el problema más importante de esta solución es sencillamente este: no enfrenta la causa de raíz. La tecnología produce deflación y por ello la deflación va a subirse a la misma ola exponencial de la tecnología. Esto significa que el ritmo de la deflación (sin imprimir más dinero) solo va a acelerar. La abundancia que nos ofrece la tecnología no necesita nuevos empleos netos alrededor del mundo. Elimina el trabajo y los empleos que ya existen. Ese efecto negativo en el empleo se va a acelerar mundialmente. Al cimentar una sociedad de dos clases, solamente estamos ignorando el cambio estructural subyacente que la provocó desde un principio. Al ignorar la razón subyacente probablemente crearemos más división.

¿Quién controla el dinero?

Ambas soluciones expuestas no consideran que como la deuda mundial ya es tan alta y se expande rápidamente, se necesita reiniciar la deuda con cualquier solución viable y real. El reinicio será doloroso y puede borrar vastas fortunas de la noche a la mañana mientras crea otras. Situaciones similares han ocurrido en el pasado. Habrá ganadores y perdedores dependiendo del lado al que apostaron.

Además, ambas soluciones se amparan en una de las funciones principales del gobierno, la de establecer la política monetaria y controlar el valor intrínseco del dinero, que le dan el poder de estimular una economía cuando esta lo necesita. Pero controlar el valor del dinero puede provocar abusos de poder —especialmente si la moneda es la base de otras monedas.

Tal como la teoría de juegos predice, primero nos preocupamos por nuestras propias necesidades. Los problemas locales preceden los problemas internacionales, lo que significa que un sistema controlado por un país y que es la columna vertebral de otras monedas puede que funcione por un tiempo —hasta que los problemas locales de dicho país lo obliguen a beneficiar económicamente al país que controla la moneda mientras daña a los demás. Una vez se pierde la confianza por ese intercambio, la teoría de juegos predice que los demás países tomarán medidas para fortalecer sus propias monedas —y se destapará la caja de Pandora porque la cooperación internacional se perderá.

De hecho, como hemos discutido, muchas de estas mismas acciones que cada país tomó al devaluar sus monedas para intentar ganar el juego comercial a principios del siglo XX sembraron las semillas del descontento que provocó la Segunda Guerra Mundial. Prometiendo no repetir los mismos errores que nos llevaron al desempleo masivo, al autoritarismo y la Segunda Guerra Mundial, los líderes del mundo se reunieron en 1944 para establecer el sistema Bretton Woods —un marco de cooperación mundial. Una de las piezas clave que se acordó fue un sistema monetario internacional en donde todos los países vincularon sus tipos de cambio al precio del oro y al dólar estadounidense; el dólar se convirtió en la moneda principal del mundo y estaba atado al oro por medio de una tasa de cambio fija. Las nuevas reglas establecieron confianza en una estructura mundial que permitía la expansión del comercio y una prosperidad global aumentada porque significó que los países no podrían manipular sus monedas a voluntad.

Nuevamente, tal como la teoría de juegos predice, el acuerdo demostró cómo, cuando los países trabajan juntos con un claro entendimiento de las reglas, la prosperidad aumenta para todos. Pero en 1971, Estados Unidos acabó unilateralmente con uno de los aspectos del sistema —la conversión del dólar estadounidense a oro— y con ese cambio creó un sistema en donde el dólar estadounidense, un dinero *fiat* sujeto a una agenda local, se convirtió en la columna vertebral del orden económico mundial. Desde entonces, el sistema Bretton Woods terminó. Ya que el dólar se convirtió en la moneda principal del mundo sin ningún vínculo con el oro, Estados Unidos adquirió una tremenda influencia en los asuntos mundiales. También facilitó a un solo país a cambiar las reglas por medio de la impresión de más dinero, y se preparó el terreno para llegar a donde nos encontramos ahora, un escenario en donde cada país manipula su moneda para beneficio político mientras se empeora la estructura del comercio justo.

Bitcoin y otras criptomonedas son el intento de una solución. La promesa de Bitcoin fue la de crear un sistema descentralizado por naturaleza, que nadie pueda manipular —incluyendo los gobiernos. Como hemos visto, el dinero sigue las reglas de la oferta y la demanda; el dólar incrementa su valor en la medida en que su demanda aumente con relación a la oferta. Los gobiernos pueden cambiar o manipular esta dinámica natural aumentando la oferta —es decir, imprimiendo más dinero, hacen que el valor de su moneda baje en comparación con otras monedas. Bitcoin intenta cambiar esta dinámica

estableciendo una oferta fija de veintiún millones de bitcoins. Además, crea un registro de pares sin un control centralizado: el blockchain [cadena de bloques, en español]. Como un registro abierto distribuido, ofrece seguridad y confianza al verificar las transacciones bajo consenso en lugar de hacerlo por medio de una autoridad central.

A pesar que el blockchain sobre el cual se basa Bitcoin nunca ha sido *hackeado*, las transacciones son difíciles, lo cual ha ralentizado su adopción generalizada como una alternativa de pago. Además, el almacenaje de Bitcoins u otras criptomonedas (monederos, del inglés *wallets*) ha sido susceptible a los ciberataques o a la pérdida, creando un nuevo riesgo. Sin embargo, con este riesgo y la elevada volatilidad actual, los ciudadanos de algunas partes del mundo corren menos riesgos teniendo bitcoins que su propia moneda. Su valor puede cruzar fronteras sin problema o se puede usar como mecanismo de pago cuando el dinero *fiat* falla. Por ejemplo, actualmente en Venezuela, Bitcoin ya está funcionando como una moneda que salva vidas para aquellos que lo tienen, ya que es un medio de pago más seguro que la moneda local.

Con frecuencia, la alta volatilidad de Bitcoin se usa como ejemplo de porqué no se puede confiar en este como un mecanismo de pago mundial. Bitcoin es volátil, perdió el 30 % de su valor en 2018, solo para incrementarlo en un 100 % en los primeros seis meses de 2019. Pero dicha volatilidad debe ponerse en contexto. La tasa de inflación del bolívar, la moneda de Venezuela, era de 1,800,000 % en 2018. Habiendo tenido la opción, incluso en 2018, hubiera preferido perder el 30 % de mi bitcoin que 1,800,000 % de mi bolívar.

La simple solución

Existe un principio en filosofía llamado la navaja de Occam: es más probable que sea correcta la solución más simple que la compleja. Tiene sentido intuitivo. La complejidad nos hace susceptibles al error. Mientras la cantidad de supuestos para arribar a una hipótesis aumenta, las probabilidades de que una o más de dichas suposiciones sea incorrecta aumenta también. Con ese fin, voy a proponer lo que puede considerarse como la solución más simple de todas; de hecho, tan simple que va a ser difícil de imaginar.

¿Qué pasaría si se permitiera el orden natural de las cosas?

¿Qué pasaría, si en lugar de intentar detener la deflación a toda cosa, la aceptamos? A medida que la tecnología se disemina, la deflación ocurre al ritmo que debe. La deflación se celebra porque significa que estamos recibiendo más por menos. Nos permitimos aceptar la abundancia. Siguiendo esa continuidad, a medida que la tecnología elimine empleos y se necesiten menos empleos en general, los precios continuarán cayendo, permitiéndole a aquellos que pierdan su empleo una forma de aprovechar el beneficio de la abundancia tecnológica sin que haya masivas transferencias de riqueza. Si la baja en el precio impulsado por la tecnología continúa hasta el punto en que algo se vuelve gratis, entonces dejamos que eso pase también. Las personas no van a tener que

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

continuar con el yugo interminable de pagar por cosas que están constantemente subiendo de precio. A pesar de lo difícil que es aceptar que esto sea posible, por ser un cambio tan radical a la forma en que son las cosas ahora, me parece que es la única opción real que tenemos.

Es difícil imaginarlo porque hemos crecido en un mundo en donde no existían estas opciones; en donde la deflación de la tecnología estaba solo en paquetes aislados de nuestra economía en lugar de todas partes; En donde podíamos capacitar personas para nuevos empleos y la industria no se veía impactada por los cambios, y podíamos continuar en el mismo camino que impulsaba la prosperidad en otros tiempos. Ese camino es imposible de imaginar avanzando al futuro con la tecnología apuntalando casi todo lo que hacemos.

Es fácil descartar sin más, porque estamos atrapados en un sistema en el cual no sabemos qué haríamos si no tuviéramos un empleo. Nuestras profesiones de por sí nos importan mucho más que los ingresos que nos proporcionan. Estas se convierten en parte de la historia de quienes somos —con nuestras relaciones y nuestro estatus (nuestro «nosotros») con frecuencia se deriva de nuestros empleos. Por ello, incluso con los hechos ineludibles que demuestran que la mayoría de estos trabajos son mejores gracias a la tecnología, enterramos la cabeza en la arena. El miedo a un futuro sin esos trabajos y la autovaloración que nos traen nos impide imaginar un mundo mejor en el cual puede que ni siquiera sean necesarios.

Consideremos esta alternativa: Permitir la abundancia sin los trabajos puede abrir una era de ilustración completamente nueva, en donde tenemos tiempo para disfrutar los beneficios que nos proporciona la tecnología.

Un verdadero capitalista, trabajaría bien en un ambiente así porque aún existiría un incentivo para trabajar duro e innovar. Los precios de todo bajarían, sí, pero aquellos creando valor recibirían una paga por esa creación de valor —a un ritmo que iguala las nuevas realidades de la oferta y la demanda y nuestro mundo digital. Al fin y al cabo, aún hacemos fila para adquirir el nuevo iPhone incluso cuando nuestro proveedor de servicios nos proporciona modelos más antiguos gratis. Sin embargo, aquellos que salen perdiendo en nuestras sociedades correrían menos riesgo. Según se retire la estructura que se necesita para apoyar más empleos y apoyar la inflación de precios resultante de la flexibilización monetaria, el costo de los programas de asistencia se retirará con ella. La vida se vuelve más barata, y por consiguiente la carga para los trabajadores disminuye.

Al final, la tendencia ya está clara y predice una forma diferente de vida. Solo importa cómo llegamos a ella. El aspecto deflacionario de la tecnología es una fuerza demasiado grande y eventualmente va a abrumar los esfuerzos más grandes para detenerlo. Dichos esfuerzos y las consecuencias de segundo orden en la lucha por detener la deflación, van a parecer una locura para las generaciones futuras porque esa lucha va a desatar revoluciones y guerras que conviertan en cenizas el sistema actual. Permitir que eso

ocurra parece increíblemente irresponsable, ya que la humanidad también puede perder para siempre la oportunidad del tipo de mejora social que es posible con la tecnología.

La solución que propongo, aunque es simple en teoría, tiene una cantidad de limitantes potenciales. Para empezar, ¿será que los gobiernos del mundo permitirían que se dé? Los gobiernos y bancos centrales ejercen una influencia tremenda en sus economías y ciudadanos por su habilidad de controlar la oferta de dinero. No es probable que suelten ese control voluntariamente a cambio de una nueva moneda mundial que no puede manipularse. Sin esa manipulación de monedas, la tendencia deflacionaria de la tecnología ya sería clara.

Otra limitante es que la solución no puede presentarse en un solo país. Necesita darse en un esfuerzo coordinado internacional, ya que con el comercio, un solo país tomando la iniciativa estaría en desventaja con respecto a otros países que continuarán manipulando sus monedas.

Aunque estoy seguro de que los gobiernos no van a soltar el control de sus monedas voluntariamente si no hay un esfuerzo internacional coordinado, al estilo de Bretton Woods que establece reglas sobre los tipos de cambio de las monedas, de todas maneras va a ocurrir solo que de otra forma. Recordemos que una moneda solo tiene valor por la confianza que le conferimos. Más allá de eso, es solo un pedazo de papel con rostros y números impresos. Esa confianza es un intercambio de valor acordado y se confía en que el gobierno va a mantener su promesa. Esa confianza peligra si los gobiernos no mantienen sus promesas —incluso si fingieren mantenerlas cambiando el valor del dinero en donde fueron escritas. Mientras más se erosione la confianza, mayor es la probabilidad de que una moneda alternativa se convierta en el mecanismo de confianza. Esa alternativa, ya sea Bitcoin o algo diferente, puede emerger rápidamente.

La naturaleza digital y distributiva de Bitcoin le permite beneficiarse de un efecto de redes (del que se habló en el capítulo 2), en donde cada usuario adicional mejora su valor. Mientras más usuarios confíen en el sistema, habrá más confianza en el sistema. Aunque es difícil imaginar que Bitcoin sobrepase cualquiera de las monedas principales, eso puede cambiar fácilmente mañana cuando cada vez más monedas caigan bajo la presión; el subproducto de dicha presión aumenta el valor de Bitcoin o la red de tipo Bitcoin. En otras palabras, lo que comienza como una forma de escapar a la aplastante devaluación de sus monedas para los ciudadanos de Venezuela y de otras regiones del mundo, puede pasar de país en país y fácilmente aumentar hasta el punto en que se convierte en el estándar de confianza de hecho.

Pero, ¿qué sé yo? Aunque creo ser consciente de mis propias debilidades de juicio y sesgos, y que hago lo posible por corregirlos, soy solo humano sujeto a las mismas fallas y errores que todos nosotros. Mi solución es solo una idea en un océano de ideas. Quizás no haya una sola solución que funcione aisladamente, y quizás ninguna solución se puede implementar por completo y de inmediato. Tal vez las soluciones necesitan unificarse por medio de una serie de pasos para iniciar una transición de los cimientos

económicos hacia algo que funcione en un futuro predominantemente impulsado por la tecnología.

Por eso es que les estoy preguntando.

Está claro que debe hacerse algo. Pero como los problemas son tan complejos y espinosos por naturaleza, es fácil enterrar la cabeza en la arena y esperar que alguien más los solucione. Créanme, lo sé. Yo mismo he estado sentado en las graderías, hablando de lo mismo durante aproximadamente diez años y observando cómo el resentimiento y la polarización aumentaba en nuestra sociedades. Escribí este libro no porque quisiera sino porque me cansé de la falta de un debate real sobre los problemas y soluciones fundamentales; cada vez me preocupa más el conflicto mundial si no actuamos. Me preocupa el mundo que le dejaremos a nuestros hijos.

Escribí este libro para que empecemos a hablar y a pensar —y a hacer preguntas importantes.

El hacer preguntas importantes a veces es más poderoso que la solución en sí porque inspira conocimiento del mundo para solucionar el problema y, como tal, brinda diversas formas de solucionarlo. Un ejemplo de una pregunta importante es el Premio Ansari X, lanzado en 1996 por Peter Diamandis. Es un concurso en el cual veintiséis equipos de todo el mundo compitieron por un premio de \$10 millones, creando una nave espacial privada capaz de llevar a tres pasajeros al espacio suborbital dos veces en el transcurso de dos semanas. Los equipos gastaron \$100 millones, desarrollaron avances importantes, e iniciaron una nueva carrera espacial de la cual estamos viendo los beneficios hoy. Desde entonces, otras competencias colaborativas se han usado para desarrollar avances en diversas áreas, desde la salud, pasando por la creación de mejores algoritmos para encontrar materia oscura, hasta la limpieza de nuestros océanos. Uno de los atributos clave de las iniciativas colaborativas es que están abiertas a la participación; permiten que las ideas y contribuciones vengan de cualquiera en cualquier parte. Estas soluciones con frecuencia son mucho mejores que las que cualquier experto en el tema se haya imaginado.

El debate interno para escribir este libro se derivó de la lección más importante de mi vida, que también surgió de mi tragedia más grande —la pérdida repentina de mi hermano. Hago lo mejor que puedo para vivir con esa lección como la Estrella Polar, guiándome en cada relación y cada decisión.

La lección: Nuestras vidas están definidas por el impacto positivo que tenemos en los demás.

A todos nos conduce ese amor, cuando aparece, ese amor es lo que recordamos. Eso es lo que permanece. Cómo esas personas nos dieron forma, nos impactaron y nos hicieron mejores. Se vuelve nuestra responsabilidad tomar esos regalos y pasarlos a los demás.

EL PRECIO DEL MAÑANA

Jeff Booth

Yo he sido extraordinariamente afortunado de estar rodeado por incontables personas así —y estoy eternamente agradecido por el impacto que han tenido en mi.

Los animo a contribuir a la conversación y al debate para que todos podamos diseñar un mundo que permite que lo mejor de la humanidad prospere mientras avanzamos hacia un futuro emocionante de abundancia.

Los invito a continuar la conversación en www.priceoftomorrow.com.

Sobre el autor

Jeff Booth es un líder visionario que ha estado a la vanguardia de los cambios tecnológicos durante los últimos veinte años. Dirigió BuildDirect, una empresa de tecnología que buscaba simplificar la industria de la construcción por casi dos décadas, atravesando por la crisis de las punto-com, la crisis financiera de 2008 y muchas olas de disrupción tecnológica. Jeff ha figurado en publicaciones de Forbes, TechCrunch, In.com, The Globe and Mail, BNN, Fast Company, Entrepreneur, Bloomberg, TIME y el Wall Street Journal. En 2015 la *BC Technology Industry Association* [Asociación de la Industria Tecnológica de British Columbia, en español], lo nombró Persona del Año y en 2016 Goldman Sachs lo incluyó en su lista de «100 emprendedores más fascinantes». Es socio fundador de OtioLabs, co-fundador de addyinvest.com y de NocNoc. Es miembro de las juntas directivas de Terramera, SPUD.ca, LlamaZOO y Synthiam, y además pertenece a otras juntas consultoras. Ha sido miembro del Young Presidents Organization (YPO) desde 2004 y dedica parte de su tiempo como miembro fundador al Creative Destruction Lab.