

«Gran libro para todos. Explota la falsa dicotomía que existe en la educación entre tecnología y artes liberales. Este libro muestra que no solo pueden coexistir, si no que sería peligroso que no existieran ambos, uno al lado del otro, de manera integrada. Una lectura importante y agradable».

Bill Aulet

Director general de The Martin Trust for MIT Entrepreneurship
y autor de *La disciplina de emprender*.

«Como filósofo e informático, entiendo el increíble valor de tener habilidades humanas y técnicas. El futuro del trabajo ya está aquí, y es del humano más la máquina y no uno contra el otro. El oportuno libro de Hartley ofrece una mirada refrescante sobre por qué las humanidades son esenciales en nuestra era de inteligencia artificial».



Mariano Belinky

CEO de Santander Global Asset Management

«Scott está en lo cierto: en un mundo dominado por la tecnología y la innovación, la educación en humanidades es más relevante que nunca. No puedo imaginarme una persona en una posición mejor que Scott para contar anécdotas y ejemplos prácticos tras haber crecido en Silicon Valley, haberse formado en universidades innovadoras como Stanford, Harvard o Columbia, o trabajado en Facebook y Google durante sus primeros años».

Iñaki Berenguer

PhD en Ingeniería en la Universidad de Cambridge,
MBA en el MIT y fundador de CoverWallet

«Scott Hartley nos da un momento de pausa y de reflexión, para entender que la certidumbre de los datos necesita del hombre, del pensamiento crítico, de la ética, del bagaje cultural y social, para interpretarlos y tomar buenas decisiones, en un entorno donde la tecnología y su manejo trazan el presente y futuro de las profesiones».

Geoffroy Gérard
Director general de IE Foundation, IE University.

«Este magnífico libro indice en la importancia de las artes liberales en nuestro mundo tecnocéntrico. El fin de la tecnología es mejorar la vida de los seres humanos y el de las humanidades y las ciencias sociales es enseñarnos sobre la condición humana para poder hacerlo mejor. ¡Una lectura muy interesante!»

John Hennessy
Presidente emérito de la Universidad de Stanford y profesor de Ciencias de la Computación e Ingeniería Eléctrica.

«Libro brillante y oportuno que invita a la reflexión. Una perspectiva refrescante y necesaria... Todos los estudiantes, padres, educadores, políticos, responsables, directores ejecutivos y empresarios deberían leer este libro».

Fei-Fei Li
Directora del Laboratorio de Inteligencia Artificial de Stanford y científica jefe de Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático en Google Cloud.

Scott Hartley

M E N O S



MADRID | CIUDAD DE MÉXICO | LONDRES
NUEVA YORK | BUENOS AIRES
BOGOTÁ | SHANGHÁI | NUEVA DELHI

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
1. EL ROL DE UN FUZZY EN UN MUNDO TECHIE	11
1. El origen de los términos	18
2. Mantenerse alerta y anestesiar los miedos	20
3. Adiós a la línea divisoria	23
4. Las competencias derivadas de las humanidades	26
5. Antropólogos y vehículos de autoconducción	29
6. Aprovechar los conocimientos de los graduados en humanidades	33
2. AÑADIR EL FACTOR HUMANO AL BIG DATA	43
1. Añadir el factor humano al poder de la tecnología	49
2. Un botón para encontrar terroristas	57
3. Identificar datos sesgados	60
4. Alfabetizar en ciencia de datos	64
5. Resolver misterios milenarios	66
3. LA DEMOCRATIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS	71
1. Bloques de construcción tecnológica	81
2. Servicios de alquiler: desde la creación de prototipos hasta la gestión de clientes	83
3. La democratización del código	90

4	ALGORITMOS QUE NOS AYUDAN SIN DOMINARNOS	97
	1. El factor humano está entre los bastidores de la inteligencia artificial	106
	2. Las máquinas han enloquecido.....	109
	3. Aún queda mucho bueno por hacer.....	113
5	POR UNA TECNOLOGÍA MÁS ÉTICA	119
	1. La era del diseño ético	124
	2. Protegiendo el libre albedrío	133
	3. Marcar la diferencia en la medicina preventiva	139
	4. ¿Terapia digital para las masas?.....	143
6	MEJORAR LAS FORMAS DE APRENDIZAJE	147
	1. Encontrar el equilibrio adecuado en la enseñanza.....	151
	2. Innovar para mejorar el aprendizaje combinado.....	153
	3. Inspirar un aprendizaje autodirigido: <i>escape room</i> o salas de escape.....	158
	4. Involucrar a los estudiantes en su aprendizaje	161
	5. Profesor como entrenador	165
	6. Mejorar la comunidad de padres y su compromiso.....	167
	7. Lo mejor de <i>fuzzies</i> y <i>techies</i>	174
7	CONSTRUYENDO UN MUNDO MEJOR	177
	1. Unidos para hacer que nuestro mundo sea seguro	185
	2. Tácticas de <i>lean start-up</i> para defensa militar.....	189
	3. Resolver los problemas más difíciles del mundo.....	191
	4. Gobiernos abiertos.....	195
	5. Opengov en acción	199
8	EL FUTURO DE LOS EMPLEOS	203
	1. La fuerte demanda de competencias «blandas».....	208
	2. Predicciones exageradas del desplazamiento de las habilidades «blandas»	211
	3. La situación importa	213
	4. Explorar el aprendizaje profundo.....	219
	5. Las máquinas no pueden intuir, crear o sentir	223
	CONCLUSIÓN. Un esfuerzo conjunto	225
	NOTAS	233

INTRODUCCIÓN

Los términos *fuzzy* y *techie* se utilizan para identificar respectivamente a los estudiantes de humanidades y ciencias sociales (los *fuzzies*) y a los estudiantes de ingeniería o ciencias duras (los *techies*) de la Universidad de Stanford. Estos singulares sobrenombres esconden críticas opiniones sobre la igualdad de grados universitarios, la importancia vocacional y el rol de la educación. Y no es de sorprender que estos argumentos hayan trascendido las vastas áreas rodeadas de palmeras y las doradas laderas de Stanford hasta llegar a Silicon Valley. De hecho, la cuestión sobre igualdad de grados académicos, automatización y competencias relevantes en la economía del mañana, presumiblemente dirigida por la tecnología, es **la misma a la que nos enfrentamos en Latinoamérica y en el resto del mundo.**

Este debate —que atesora ya varias décadas— sobre separar a estudiantes de carreras de humanidades de aquellos que escriben código y desarrollan *software* parece constituir una encarnación moderna de *Las dos culturas*, del físico y novelista Charles Perry Snow, donde se muestra una falsa dicotomía entre aquellos versados en artes clásicas y aquellos con las habilidades vocacionales requeridas para tener éxito en una economía con base tecnológica. En España, en la prueba de acceso a la universidad (PAU), se da preferencia a los resultados de unas pruebas frente a otras, puesto que sus administradores creen que una aptitud en un área específica de estudio es, de alguna manera, necesaria para obtener un título. En

otras palabras, se han creado caminos que separan, en lugar de fomentar la colaboración, las «dos culturas».

Este libro trata de reformular este debate, reconociendo la necesidad —muy real— de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM), pero sin desdeñar el rol de las humanidades. En efecto, a medida que la evolución de la tecnología la vuelve accesible y democrática —y, por supuesto, omnipresente—, los eternos interrogantes de las humanidades se han convertido en requisitos esenciales de nuestros nuevos instrumentos tecnológicos. No hay duda de que los elogiados estudiantes que cuentan con títulos de ingeniería seguirán teniendo una importancia crucial en el establecimiento de la infraestructura tecnológica, pero la realidad es que las empresas de nueva creación más exitosas también requieren de un gran contexto industrial, de psicología para comprender las necesidades y deseos de los usuarios, de un diseño intuitivo y de habilidades de comunicación y colaboración adecuadas. Serán precisamente los graduados en literatura, filosofía y ciencias sociales quienes ayuden a guiar a las *start-ups* tecnológicas más exitosas. Es más, si levantamos la mirada de nuestras pantallas, no podremos evitar comprender que estos graduados son los elementos esenciales para que el mundo que nos rodea se mantenga culturalmente rico y digno de ser habitado.

Como *fuzzy* en un mundo *techie*, observé esta falsa dicotomía cuando crecía en Palo Alto, California, donde Steve Jobs donó las computadoras Apple que mis compañeros y yo usamos en la secundaria. Del mismo modo, me topé con esta cuestión cuando estudiaba Ciencias Políticas en Stanford y durante mi estancia profesional en Barcelona (España) y en Quito (Ecuador). Pude experimentarlo en Google y, más tarde, en Facebook; y, en última instancia, como capitalista de riesgo y fundador de mi empresa, Two Culture Capital. Si logramos apartar el velo de la tecnología, podremos ver que, a menudo, es nuestra humanidad la que completa el proceso creativo. Después de haberme reunido con miles de empresas en la última década y de haber invertido en más de 75 *start-ups* en los cinco continentes, deseo compartir con los habitantes de España y de América Latina la noción de que hay un lugar —muy real y esencial— para las «dos culturas» en la economía tecnológica del futuro, sin importar lo que se haya estudiado. Nuestra tecnología

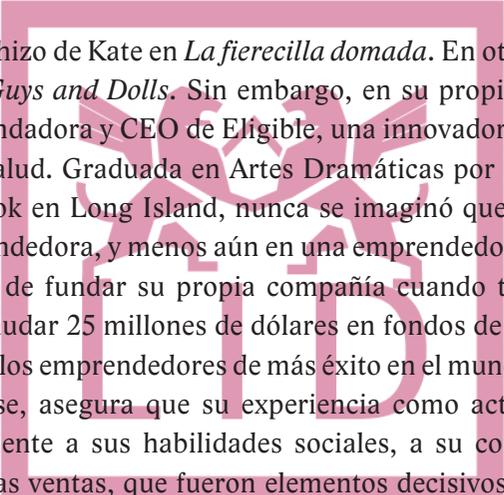
debería proporcionar esperanza en lugar de miedo¹ y, para ello, es esencial que políticos, educadores, padres y estudiantes reconozcan esta falsa división entre una alfabetización tecnológica y otra basada en nuestras habilidades y competencias más humanas.

Los mayores problemas humanos requieren que combinemos el aprecio por la tecnología con un respeto continuo por aquellos que estudian nuestra condición humana, ya que son estos quienes nos muestran cómo aplicar dicha tecnología y con qué propósito. Aunque podamos creer que lo que resolvemos son problemas actuales, en realidad son viejas cuestiones. Por ejemplo, en el Museo Reina Sofía de Madrid se encuentra la obra *Guernica*, de Pablo Picasso, que encarna los aspectos más grotescos de la Guerra Civil. Sin embargo, en el centro superior del cuadro está representada una bombilla, pues no se trata de culpar a la tecnología, sino de comprender que nos permite ver y reflexionar sobre nuestra propia humanidad. La belleza y lo grotesco de la sociedad humana no son causados por la tecnología, sino que esta nos permite observarlo de cerca y desde distintas perspectivas. Para Picasso, la bombilla ilumina el lienzo; en la actualidad, son Facebook, Snapchat o Instagram los elementos que iluminan nuestros propios prejuicios, vanidades e inseguridades. Deberíamos revalorizar la importancia de las humanidades mientras continuamos progresando y siendo pioneros de nuevas herramientas tecnológicas. A medida que avancemos, necesitaremos tanto lo intemporal como lo oportuno.

Como demostró Luis Barragán, el arquitecto mexicano ganador del Premio Pritzker que combinó matemáticas y estética en el diseño de hogares, no existen culturas separadas para las matemáticas y el arte, sino que constituyen dos caras de la misma moneda. Al tener en cuenta el rol de la educación para el futuro tecnológico, necesitamos tanto de la *gravitas* de Borges como de las novedades en *blockchain*, la pasión de Neruda y la eficiencia de NodeJS. Si no dejamos a un lado nuestros teléfonos y nos permitimos una pausa para leer la gran literatura de Gabriel García Márquez, podríamos encontrarnos tecnológicamente avanzados, pero viviendo en nuestros propios cien años de soledad.

1

EL ROL DE UN
FUZZY EN
UN MUNDO
TECHIE



Una vez hizo de Kate en *La fierecilla domada*. En otra ocasión, fue Adelaide en *Guys and Dolls*. Sin embargo, en su propia piel, Katelyn Gleason es fundadora y CEO de Eligible, una innovadora empresa tecnológica de salud. Graduada en Artes Dramáticas por la Universidad de Stony Brook en Long Island, nunca se imaginó que se convertiría en una emprendedora, y menos aún en una emprendedora tecnológica. Pero después de fundar su propia compañía cuando tenía veintiséis años y de recaudar 25 millones de dólares en fondos de capital riesgo¹ de algunos de los emprendedores de más éxito en el mundo empresarial estadounidense, asegura que su experiencia como actriz contribuyó significativamente a sus habilidades sociales, a su confianza y a su talento para las ventas, que fueron elementos decisivos para el lanzamiento de Eligible.

Katelyn se convirtió en una emprendedora tecnológica en salud por un golpe de suerte. Perfectamente podría haberse convertido en ejemplo para el debate que pone en duda la educación en humanidades, basado en el argumento de que dichas disciplinas no preparan a los estudiantes para los trabajos que la economía necesita cubrir. Con *humanidades* nos referimos también a las ciencias sociales. De hecho, cuando se dio cuenta de que su carrera como actriz no tenía mucho futuro y que debía buscar otro trabajo, no tenía una idea clara de qué empleo buscar, pero sí sabía que era buena vendiendo. Durante la universidad, había financiado sus

estudios trabajando como directora de ventas de una compañía que publicaba directorios de empresas.

Katelyn asegura que su experiencia como actriz la ayudó en aquel empleo, ya que aprendió a ser persuasiva en su estrategia de ventas y a enfrentarse al impacto emocional de que las personas le dijeran una y otra vez que no. Actuar la enseñó a acallar sus dudas internas y a seguir adelante a pesar del rechazo. Demostró tanto talento en las ventas que a los veinte años tenía veinte personas a su cargo. Así pues, cuando buscaba ofertas de trabajo un anuncio en Craigslist llamó su atención: un empleo en ventas para una *start-up* llamada DrChrono que proporcionaba servicios de salud. La empresa estaba especializada en planificación, facturación y gestión de órdenes para test clínicos y prescripciones. A pesar de no saber nada de la industria farmacéutica, Katelyn sabía de ventas y se sentía con la confianza suficiente como para aprender lo que necesitara para sacar adelante el trabajo.

DrChrono la contrató como comercial, y Katelyn comenzó a aprender sobre atención médica y sobre cómo crear una empresa. Entonces, descubrió que la fascinaba el proceso de innovar un negocio y que le encantaba sentirse parte de un pequeño equipo empresarial. Los fundadores también estaban muy contentos de tenerla en su equipo; sus habilidades comerciales eran tan impresionantes que le pidieron que se uniera a ellos para presentar la empresa a un concurso muy competitivo para *start-ups* que Y Combinator (YC), una incubadora de *start-ups* de Silicon Valley, convocaba anualmente. Las empresas ganadoras eran admitidas en un programa de tres meses muy riguroso durante el cual el fundador de YC, Paul Graham, y un equipo de emprendedores de éxito e inversores orientaban a las *start-ups* sobre cómo desarrollar sus negocios. DrChrono se hizo con una de aquellas codiciadas plazas, y Katelyn impresionó tanto a Paul Graham que, cuando ella decidió dejar DrChrono, este le aconsejó fundar su propia *start-up* tecnológica de salud, aunque no contara con un grado de una universidad de la Ivy League o contactos estelares, como algunos de sus colegas.

Katelyn sabía aún muy poco de tecnología, pero tenía las ideas claras en cuanto al negocio. Estaba muy sorprendida por la ineficiencia con la

que las clínicas médicas verificaban la cobertura médica de sus pacientes; solían hacerlo por teléfono y esto implicaba mucho papeleo, lo que también conllevaba largos retrasos y numerosos errores. Muy a menudo, los doctores acababan cargando con los costes de los procedimientos porque los pacientes no tenían, en realidad, la cobertura que el doctor creía que tenían. Otras veces, los pacientes recibían facturas desorbitadas e inesperadas. En palabras de Katelyn: «Solía lidiar con los empleados de administración y los sistemas de facturación. Había una compañía que todo el mundo usaba, llamada Emdeon». Pero la tecnología con la que había sido creado el sistema de Emdeon era antigua y, para las consultas de los doctores, conectar sus propios sistemas de datos a la tecnología de Emdeon era muy caro y suponía mucho tiempo. Katelyn había oído hablar de otra *start-up* apoyada por YC llamada Stripe que ofrecía una forma sencilla de facturación a más de 100 000 negocios, desde Best Buy o Saks, en la Quinta Avenida, hasta Adidas; además, gestionaban todas las complejidades de los pagos por internet. Entonces, decidió que crearía un sistema similar para los proveedores de servicios médicos, un sistema más rápido y sencillo que Emdeon. Aunque no tenía ni idea del nivel de programación que esto implicaría, pensó que podría aprender lo que necesitara para contratar a ingenieros de *software* que llevaran a cabo esa faceta del negocio.

Desde su apartamento de Mountain View, California, en el corazón de Silicon Valley, Katelyn se dedicó a leer sobre la tecnología que necesitaría aquel sistema. Asistió a clases gratuitas *online* sobre programación ofrecidas por varias universidades y dedicó días y días a devorar libros en la biblioteca pública. Se forzó a sí misma a leer el kit para desarrolladores de *software* de Apple de principio a fin y publicó las preguntas que tenía en la web de colaboración para desarrolladores, Stack Overflow. Con un conocimiento básico, contrató a dos ingenieros *freelance* de *software* y, mientras estos construían el prototipo, comenzó a buscar inversiones informales. «Como mujer y sin ningún tipo de formación técnica», recuerda, «me topé con mucho escepticismo, pero, una vez más, mi experiencia como actriz me había ayudado a desarrollar una resiliencia que me permitió continuar, a pesar de tantos rechazos». Su trabajo de actriz también le permitió crear una historia convincente sobre la compañía, lo cual es esencial para convencer a los inversores de que proporcionen

su apoyo. «En el mundo teatral, el dramaturgo te da una obra, pero tú eres quien cuenta la historia», me explicó en 2016. «Sabía que tenía que descubrir cómo contar la historia correcta. Cuando empiezas a ensayar, estás completamente perdido. No conoces a los personajes en absoluto. Cuando empiezas a construir un producto, cuando empiezas a construir una empresa y ni siquiera sabes cuál va a ser tu producto, es exactamente la misma sensación: estás completamente perdido. Aprendí en el proceso de ensayo que, si me esforzaba lo suficiente, podría ganar esa claridad interna donde empezaría a despegar como un cohete»².

En el verano de 2012, Katelyn se encontró de nuevo en Y Combinator, con Paul Graham y su equipo, pero esta vez como fundadora de una *start-up*. Se ganó su apoyo y, tras esto, pudo recaudar rápidamente 1.6 millones de dólares, que le permitieron continuar con la creación del programa de Eligible. Después del lanzamiento, la compañía despegó con una tasa de crecimiento del 60 % cada semana. En 2013, Katelyn fue seleccionada por la revista *Fast Company* entre las cien personas más creativas³ y, en 2015, pasó a engrosar la lista *Forbes* de las treinta personas menores de treinta años⁴ más creativas e innovadoras del sector sanitario.

Como CEO de una compañía, Katelyn también se encuentra bajo los focos, justo en el centro del escenario. Es una *fuzzy* que se unió a los *techies* para resolver un problema que debería haberse solucionado hace mucho tiempo. Le encanta saber que su empresa ayuda a procesar más de diez millones de reclamaciones de elegibilidad para seguros de salud al mes⁵, lo que aporta eficiencia y ahorro a una industria que aún tiene mucho por mejorar. Katelyn nunca podría haber anticipado que su experiencia como estudiante de arte dramático resultaría tan valiosa para enseñarle a indagar y a aprender lo que necesitaba saber sobre tecnología para crear su compañía, además de lo útiles que llegarían a ser sus habilidades de cara a convertirse en una comunicadora segura y altamente persuasiva con espíritu emprendedor. En lugar de ser un ejemplo de falta de pragmatismo por obtener un título en humanidades, se convirtió en una representante de la aplicabilidad de las habilidades que se desarrollan gracias a las artes, así como de la importancia que tienen como complemento de la experiencia tecnológica.

Muchos otros fundadores exitosos de empresas innovadoras impulsadas por la tecnología también dicen que su formación en humanidades les ha permitido descubrir nuevas formas con las que aprovechar el poder de la tecnología. El fundador de la plataforma de comunicaciones corporativas Slack, Stewart Butterfield, atribuye su capacidad para desarrollar un producto exitoso a seguir las líneas de investigación hasta alcanzar una conclusión lógica. No es de sorprender que Butterfield estudiara Filosofía⁶ tanto en la Universidad de Victoria como en la Universidad de Cambridge, pero su historia no es única. El fundador de LinkedIn, Reid Hoffman, obtuvo su Máster en Filosofía en la Universidad de Oxford; Peter Thiel, capitalista de riesgo multimillonario y cofundador de PayPal, estudió Filosofía y Derecho, y su cofundador de Palantir, el director ejecutivo Alex Karp, obtuvo un título de abogado y luego un doctorado en teoría social neoclásica⁷; Ben Silbermann, el multimillonario fundador de Pinterest, estudió Ciencias Políticas en Yale, mientras que los fundadores de Airbnb, Joe Gebbia y Brian Chesky, obtuvieron su licenciatura en Bellas Artes en la Escuela de Diseño de Rhode Island, Steve Loughlin, fundador de RelateIQ —que Salesforce compró por 390 millones de dólares⁸ tres años después de haber fundado la compañía—, estudió Ciencias Políticas; el cofundador de Salesforce, Parker Harris, estudió Literatura Inglesa en la Universidad de Middlebury; Carly Fiorina, exdirectora ejecutiva de Hewlett-Packard, se especializó en historia y filosofía medieval; y Susan Wojcicki, directora ejecutiva de YouTube, estudió Historia y Literatura en Harvard⁹. No hace falta más que echar un vistazo a Silicon Valley para ver que numerosos *techies* han basado su educación en disciplinas que enseñan métodos de investigación y de pensamiento riguroso; muchas compañías de tecnología han nacido sobre la base de filosofías aprendidas a través de la enseñanza de humanidades.

Pero Estados Unidos no tiene exclusividad en estos datos; si cruzamos el Pacífico, el hombre más rico de Asia, Jack Ma, conocido por ser el fundador del gigante del comercio electrónico Alibaba, estudió Literatura Inglesa.

No cabe duda de que existe una gran cantidad de oportunidades para los *techies* y de que este perfil tiene una demanda muy elevada; sin embargo, aún está por descubrir que, en la economía de hoy en día, basada en una

tecnología que ofrece herramientas cada vez más accesibles, el elemento diferencial —nuestra ventaja competitiva— descansa en las enseñanzas de los programas de humanidades.

1. EL ORIGEN DE LOS TÉRMINOS

La primera vez que escuché los términos *fuzzy* y *techie* fue como estudiante en la Universidad de Stanford. Si te especializabas en humanidades o ciencias sociales, eras un *fuzzy*, mientras que si te especializabas en ingeniería o en ciencias computacionales eras un *techie*. Este apodo tan singular —que tacha de «confusos», *fuzzies*, a aquellos que estudian letras en contraste con la imagen de Stanford como centro líder de innovación tecnológica— nunca ha disuadido a los estudiantes de llenar sus horarios con clases de humanidades, principalmente porque la universidad promueve una educación integral, y los profesores creen firmemente que el éxito viene de la exposición a una amplia gama de disciplinas.

Yo escogí ser un *fuzzy*, pues me especialicé en Ciencias Políticas, pero tomé ciertas clases fascinantes que me introdujeron a los recientes desarrollos en tecnología, como Tecnología en Seguridad Nacional, o un seminario en Liderazgo de Pensamiento Empresarial, en el que los mejores fundadores de empresas tecnológicas e inversionistas venían a dar conferencias. Sin embargo, también nutrí mi curiosidad intelectual estudiando historia antigua, teoría política y literatura rusa en lugar de buscar formación profesional. Durante la universidad, colaboré dos años con el Centro de Ética Biomédica estudiando filosofía aplicada de vanguardia. Desde ahí, empecé a trabajar en el campo de la tecnología en Google, Facebook y en el Centro Berkman Klein de Internet y Sociedad de la Universidad de Harvard. Finalmente, me convertí en un inversor de capital de riesgo; mi trabajo consiste en conocer y evaluar las nuevas empresas de tecnología, trabajando con ellas para ayudarlas a lanzarse y crecer con éxito.

Mi educación en Stanford me enseñó que no me graduaría con un conjunto de habilidades de segunda clase en comparación con las aprendidas

por los *techies* de todo el campus, sino con un conjunto de habilidades complementarias, igualmente necesarias en la economía actual impulsada por la tecnología. El orador de mi graduación fue Steve Jobs, y nos dijo en su discurso: «Manteneos hambrientos. Manteneos imprudentes»¹⁰. Jobs también afirmó una vez lo importantes que son las humanidades y las ciencias sociales en la creación de grandes productos y declaró que «la tecnología por sí sola no es suficiente: es la tecnología unida a las humanidades lo que genera un resultado que hace cantar a nuestro corazón»¹¹.

Numerosos medios de comunicación e incluso libros recientes advierten de la amenaza que supondrá para otros empleos la ola de innovación tecnológica de rápido crecimiento basada en la automoción, como coches que se conducen solos o robots que actúan como asistentes domésticos. Estamos viviendo el principio de lo que los economistas del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee denominaron la Segunda Era de las Máquinas¹² en su libro con el mismo título, donde los autores sugieren que las habilidades que asegurarán empleos lucrativos en esta era emergente serán aquellas aprendidas mediante una educación en los campos STEM —ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas—. Por el contrario, tachan un grado en humanidades de extravagancia, muy lejos de ser una decisión práctica, sino de algo que los trabajadores del futuro simplemente no pueden permitirse.

Leer novelas y poemas, visitar los debates de la antigua filosofía o estudiar la historia de la Revolución francesa o la cultura de una comunidad en una isla remota no parece la mejor opción para lograr un trabajo decente en la economía de hoy, dirigida por la tecnología, y menos aún en el futuro, o eso dicen ellos. El fundador de Microsoft, Bill Gates, causó mucho revuelo¹³ en un discurso frente a la Asociación Nacional de Gobernadores al afirmar que la financiación del Estado en favor de la educación en humanidades debía reducirse para dedicar más dinero a la educación superior en los campos STEM, puesto que aquellas eran las habilidades que permitirían a las personas adquirir trabajos de alto nivel¹⁴. El multimillonario cofundador de Sun Microsystems, Vinod Khosla, un importante inversor de capital de riesgo que invierte en nuevas empresas tecnológicas, ha llegado incluso a decir que «poco del material que se enseña hoy en día en los programas de humanidades es relevante para el futuro»¹⁵. Y el capitalista de riesgo y pionero del desarrollo de *software* de Silicon Valley que creó el motor

de búsqueda Netscape, Marc Andreessen, bromeó diciendo que aquellos que aprenden las llamadas «habilidades blandas» (*soft skills*, en inglés) o competencias interpersonales, propias de las humanidades en la universidad, en lugar de las «habilidades duras» (*hard skills*, en inglés) de la ciencia y la tecnología, «probablemente terminarán trabajando en una tienda de zapatos»¹⁶.

2. MANTENERSE ALERTA Y ANESTESIAR LOS MIEDOS

No hay duda de que la alarma que ha saltado sobre el futuro del trabajo y sobre las perspectivas de los licenciados en humanidades ha nacido de una preocupación genuina, pero también se encuentra muy descaminada por varias razones. En primer lugar, como exploraremos más a fondo en el capítulo 8, aunque es probable que las máquinas cada vez más inteligentes y ágiles ocupen el lugar de algunos trabajadores, se ha exagerado mucho dicho grado de desplazamiento. La amenaza para algunos puestos de trabajo no solo es evidente, sino que ya está presente; los robots asumirán cada vez más tareas que pueden ser totalmente automatizadas, como ya ha ocurrido con trabajos en las líneas de montaje de tantos fabricantes. Sin embargo, la proporción de puestos de trabajo que pueden ser totalmente automatizados es más limitada de lo que sugieren las previsiones. Sin duda, en la mayor parte de empleos existe una serie de tareas que pueden automatizarse, ya que son rutinarias o pueden realizarse de forma más efectiva mediante el procesamiento de grandes cantidades de datos, y estas serán asumidas por las máquinas; no obstante, en muchos casos, la consecuencia no será desplazar a los trabajadores humanos, sino más bien liberarlos de estas labores repetitivas para que dediquen más tiempo a los aspectos de su trabajo que requieren habilidades exclusivamente humanas: tareas no rutinarias y resolución de problemas complejos que las máquinas no pueden realizar y que tal vez nunca puedan realizar.

Basta con fijar la vista en el ámbito legal para ver el cambio que se está produciendo. En 2015, el economista laboral del MIT Frank Levy fue

coautor de un artículo con Dana Remus, de la Facultad de Derecho de la Universidad de Carolina del Norte, titulado «Can Robots Be Lawyers?»¹⁷ *Computers, Lawyers and the Practice of Law* [¿Podrán los robots ser abogados? Ordenadores, abogados y el ejercicio del derecho]. En él, se examinaba la noción de que la profesión de abogado es susceptible a la automatización y de que los abogados pronto serán reemplazados por las computadoras. Su argumento se inspiró en la aparición de un *software* diseñado para leer y analizar documentos legales durante el proceso de descubrimiento.

Después de un extenso análisis del tiempo dedicado a las tareas individuales realizadas por los abogados, Levy y Remus concluyeron que estos pasan la mayor parte de su tiempo analizando documentos, aconsejando a los clientes y compareciendo ante los tribunales, por lo que muchas de las habilidades que hacen que un profesional del derecho sea especialmente efectivo, como el pensamiento en tiempo real y la interacción con los clientes, son y seguirán siendo exclusivamente humanas. Asimismo, calcularon que alrededor del 13 % del trabajo legal podría algún día automatizarse, una cantidad significativa, aunque relativamente modesta, sobre todo porque el cambio se producirá a largo plazo, en el curso de muchos años. Por tanto, en lugar de sustituir a los abogados, el *software* de automatización permitirá que los abogados sean más eficientes. Las máquinas se encargarán de las tareas rutinarias; los abogados se encargarán del resto.

Una gran ironía del debate sobre el desplazamiento de puestos de trabajo es que los empleos basados en la programación computacional se encuentran entre trabajos más vulnerables a dicha deslocalización, a pesar de que sobresalen en la actualidad como los mejor pagados y de mayor demanda. ¿Cómo es esto posible? En primer lugar, muchos de estos puestos de trabajo se transferirán al extranjero, a economías en desarrollo que ya están invirtiendo en la formación en masa de programadores altamente cualificados, especialmente en lugares como India, China y Nigeria. Estos programadores ya no son simplemente mano de obra barata contratada para llevar a cabo tareas relativamente simples de creación de sitios web, sino trabajadores altamente cualificados. Andela, una *start-up* que

pretende formar a 100 000 programadores africanos¹⁸ durante la próxima década, tiene tantos solicitantes que su tasa de aceptación es inferior al 1 % e invierte hasta 10 000 dólares para entrenar a cada persona becada¹⁹ en las soluciones más novedosas de desarrollo de *software*. Entre ellos se encuentra Olajumoke Oladimeji, una joven que ya tenía un título en Ciencias de la Computación e Ingeniería Eléctrica por la Universidad Estatal de Lagos. Además, todos los becados son emparejados con compañías globales. Debido al alto salario que los programadores pueden exigir, el traspaso de buena parte del trabajo de programación al extranjero es tan inevitable como lo fue el envío de la fabricación y la manufactura a los países en desarrollo. En 1970, uno de cada cuatro estadounidenses trabajaba en la industria manufacturera, mientras que hoy es menos de uno de cada diez²⁰. Por tanto, lo más probable es que el desarrollo de *software* siga un patrón similar. No cabe duda de que las competencias técnicas son importantes, pero una educación *techie* por sí sola tampoco asegurará automáticamente un empleo en la Segunda Era de las Máquinas.

Dicho esto, no podemos discutir el valor de obtener una educación STEM de alta calidad, que no se limite al aprendizaje de lenguajes de programación, sino rigurosamente basada en una de las ciencias «duras» o campos de la ingeniería. Es probable que el trabajo en investigación científica pura, así como en I+D industrial y en innovación tecnológica, esté siempre asegurado. En cuanto a los trabajos de programación, actualmente en Estados Unidos no hay suficientes candidatos para cubrirlos todos, ya que el ritmo de cambio en este sector es muy rápido. Por otra parte, el análisis de las necesidades futuras del mercado de trabajo indica que este déficit se agravará significativamente en los próximos años. La Oficina de Estadísticas Laborales (Bureau of Labor Statistics, en inglés) anticipa que para el 2020 habrá un millón más de puestos de trabajo en ciencias de la computación que de candidatos cualificados para ocuparlos. Este es un argumento de peso para pedir más graduados en STEM, y no podemos negar que existe una necesidad muy real de *techies*.

Ciertamente, se deben desarrollar con más urgencia las habilidades necesarias para el futuro, y podríamos fijar la vista en países como Estonia, que exige que todos los alumnos de primer grado aprendan la programación básica²¹. Pero el énfasis no debería estar puesto exclusivamente

en la enseñanza de estas habilidades, especialmente si solo sirve para cubrir una brecha de competencias a corto plazo. Aquellos formados en habilidades STEM también deben tener la oportunidad de desarrollar las competencias fomentadas por las humanidades, puesto que ganarán más agilidad y, con ella, aumentarán sus posibilidades de empleo en la economía del mañana. Un ejemplo de ello es el presidente de Irlanda, Michael Higgins, quien dijo en noviembre de 2016 que «la enseñanza de la filosofía es una de las herramientas más poderosas que tenemos a nuestra disposición para capacitar a los niños»²². En lugar de entrenar a legiones de personas para que realicen tareas tecnológicas previamente prescritas, deberíamos equilibrar esta tendencia con una educación en humanidades que desarrolle competencias más integrales y abra las puertas a más oportunidades, transmitiendo una enseñanza sólida tanto en habilidades *techie* como *fuzzy*.

El debate que enfrenta las competencias STEM a las competencias en humanidades ha disimulado el hecho de que las llamadas «ciencias puras», como la biología, la química, la física y las matemáticas, son un componente central del canon de las humanidades, y que la informática, en muchos casos, también forma parte de dicho canon. Se ha establecido una falsa dicotomía entre una educación en humanidades y una en STEM, cuando los estudiantes pueden aprender ambas cosas a la vez.

3. ADIÓS A LA LÍNEA DIVISORIA

Pero ¿cuál es exactamente el valor de una educación en humanidades, especialmente si se quiere participar de manera significativa en la ampliación de las fronteras de la innovación tecnológica? ¿Están las áreas de especialización de las humanidades realmente excluidas de las apasionantes posibilidades del futuro? Este argumento esconde una serie de concepciones erróneas. En primer lugar, se pasa por alto un desarrollo tecnológico que avanza rápidamente y en el que las personas altamente cualificadas en campos distintos a los STEM pueden, sin embargo, desempeñar un papel esencial e incluso asumir el liderazgo

en la aplicación de las nuevas tecnologías a productos y servicios innovadores, como el caso de éxito de Katelyn Gleason. Tal y como demuestra su historia, aunque es importante adquirir conocimientos sobre las herramientas tecnológicas, ya no se requiere un título técnico para prosperar en muchas áreas de la actual economía tecnológica. La línea divisoria para aprovechar el poder de estas herramientas tecnológicas también se ha visto reducida, por lo que aquellos que no tienen experiencia técnica pueden ahora obtener esa alfabetización mucho más fácilmente y colaborar de manera más creativa y eficiente con los expertos en tecnología, al mismo tiempo que impulsan nuevos productos y servicios más innovadores.

Una de las tendencias tecnológicas predominantes en las últimas décadas ha sido la democratización de las herramientas utilizadas para crear productos y servicios de base tecnológica. Los expertos en tecnología han creado interfaces cada vez más intuitivas que han hecho que el uso de los ordenadores sea tan sencillo que hasta los niños de tres años pueden utilizar un iPad con facilidad. Además, los nuevos programas de voz, como Siri de Apple y Echo de Amazon, continuarán mejorando y permitirán que las personas sin formación en programación puedan instruir a sus ordenadores para realizar las tareas que antes requerían desarrollo de *software*. Incluso ahora, la creación de páginas web es una tarea que puede llevarse a cabo sin ningún tipo de conocimiento técnico; cualquiera puede convertirse en diseñador web simplemente seleccionando una plantilla y luego adaptándola a su gusto con tan solo arrastrar elementos prediseñados dentro de ella. Estos sitios también pueden conectarse fácilmente a servicios de pago, sistemas de control de inventario y sistemas de gestión de la relación con los clientes.

Un ejemplo más es la impresión en 3D, que sonaba a fantasía futurista hace solo una década, y ahora hay impresoras muy potentes disponibles para el público a costes asequibles y programadas para crear sin esfuerzo cualquier tipo de objetos, como muebles o ropa diseñada a medida. Por otra parte, hace pocos años, la creación y el mantenimiento de un almacén para grandes volúmenes de datos, necesarios para muchos tipos de empresas de base tecnológica, eran prohibitivamente técnicos y costosos, excepto para los más expertos, que decidieron crear un negocio a partir de

dicha imposibilidad. Ahora, uno no necesita entender los detalles técnicos sobre cómo funcionan los servidores para comprar almacenamiento de datos en la nube en Amazon Web Services, por ejemplo. Esto no quiere decir que todas las herramientas tecnológicas actuales estén disponibles «para aficionados»; muchas aún requieren un alto nivel de experiencia para utilizarlas. No obstante, en esos casos, abundan los recursos para adquirir esa experiencia con mayor facilidad, y no hay duda de que la tendencia a la democratización continuará.

Hace unos años, mi padre, de setenta años, estrelló su bicicleta Litespeed a más de treinta kilómetros por hora, aterrizó de cabeza y acabó en la unidad de cuidados intensivos con un hematoma subdural. Su neurólogo recomendó, como parte de su recuperación, que comenzara un entrenamiento cerebral usando Lumosity, un programa *online* que ofrece ejercicios atractivos y de gran calidad para desarrollar habilidades lingüísticas, computacionales, lógicas y de la memoria. Mi padre empezó a hacer sus ejercicios a través de la aplicación móvil de Lumosity y disfrutó tanto de la experiencia que se inspiró para crear una aplicación propia. Como psicólogo industrial con un máster por la Universidad de la Mancomunidad de Virginia, no era un programador cualificado, pero aprendió por sí mismo a usar un lenguaje de programación llamado LiveCode y rápidamente comenzó a crear un prototipo funcional para el producto que quería construir. Utilizando un sitio web de *freelances* llamado UpWork, contrató a un desarrollador de iOS en India para que le ayudara. Finalmente, mi padre lanzó una aplicación para iPhone de *ranking* de jugadores²³ justo a tiempo para la Copa Mundial de la FIFA 2014. Sin duda, es un brillante ejemplo de cómo cualquiera con la motivación suficiente para contribuir a la era de la innovación puede hacerlo sin ninguna formación técnica formal. Aunque mi padre optó por aprender LiveCode, una evolución de un programa muy antiguo de Apple Mac llamado HyperCard con el que había experimentado hace décadas, no es la única opción y, a lo largo de este libro, escucharemos las historias de muchos otros graduados en humanidades sin formación tecnológica que lideran innovaciones excitantes con el potencial necesario para mejorar significativamente nuestras vidas colaborando con los perfiles más técnicos para aprovechar el poder de nuevas capacidades tan sofisticadas.

4. LAS COMPETENCIAS DERIVADAS DE LAS HUMANIDADES

Puesto que una especialización en informática no es un requisito para participar en la Segunda Era de las Máquinas, ¿qué habilidades poseen específicamente los graduados en humanidades para contribuir a este nuevo y desafiante mundo? Otro descuido importante en el debate entre ciencias y humanidades ha sido la falta de reconocimiento de que una buena educación en humanidades proporciona muchas habilidades que no solo son valiosas para el mundo de los negocios en general, sino que, de hecho, son vitales para participar en la próxima ola de productos y servicios innovadores impulsados por la tecnología. Muchas apologías del valor de una educación en humanidades han puesto su énfasis en la adquisición de habilidades fundamentales de pensamiento y comunicación, tales como el pensamiento crítico, la argumentación lógica y la resolución de problemas complejos. Fareed Zakaria, en su libro *In Defense of a Liberal Education* [En defensa de una educación liberal] de 2015, destaca «la creatividad, la resolución de problemas, la elaboración de opiniones, la argumentación persuasiva y la gestión» como las competencias que caracterizan la enseñanza liberal²⁴. Se trata de un argumento sólido y, sin embargo, parece pasar por alto lo que puede ser el factor más importante en la defensa de por qué esta especialización está particularmente bien equipada para asumir roles de liderazgo en la innovación actual y futura.

Un aspecto de la educación en humanidades que ha sido extrañamente olvidado en este debate es el hecho de que las humanidades y las ciencias sociales están dedicadas al estudio de la naturaleza humana y de nuestras comunidades y sociedades más importantes. Los estudiantes que se embarcan en grados en humanidades suelen contar con una motivación manifiesta por investigar lo que nos hace humanos: cuáles son nuestros comportamientos y por qué tenemos dichos comportamientos. Cuentan con un impulso por explorar cómo funcionan las familias y las instituciones públicas —sistemas educativos y sistemas legales— y por encontrar el modo de mejorar su funcionamiento, así como por descubrir cómo funcionan los gobiernos y las economías, sistemas a menudo plagados de disfuncionalidades. Estos estudiantes extraen una información muy

sólida de sus estudios y aplican ese conocimiento a los temas más actuales y a los principales problemas que deben ser abordados, construyendo enfoques muy diversos de análisis y de abordaje de dichas cuestiones.

Las mejores oportunidades en esta era emergente surgen de la evolución de las capacidades tecnológicas para encontrar formas más efectivas de resolver problemas humanos como la disfuncionalidades sociales o la corrupción política; para encontrar formas de educar mejor a los niños; para ayudar a las personas a vivir vidas más sanas y felices mediante la alteración de comportamientos nocivos; y para mejorar nuestras condiciones de trabajo, así como para descubrir formas más efectivas de abordar la pobreza, de mejorar la atención médica y de hacerla más asequible, de lograr gobiernos más responsables —tanto a nivel local como global— y de dar con la forma más óptima de incorporar máquinas inteligentes y ágiles a nuestras vidas laborales, de modo que se nos permita realizar el trabajo que mejor sabemos hacer mientras las máquinas hacen el resto. Aquellos trabajadores con una sólida formación en humanidades tienen una base sólida en la que apoyarse para alcanzar estos objetivos.

Una de las necesidades más inmediatas en la innovación tecnológica es invertir en productos y servicios con mayor calidad humana, cuya sensibilidad a las necesidades y deseos de las personas sea más acertada. Un caso de éxito de este objetivo fue Steve Jobs, creador de una de las compañías más valiosas del planeta que se concentró intensamente en esa misión. Las empresas y los empresarios que buscan el éxito en la actualidad y a largo plazo deben aprender a seguir su ejemplo, deteniéndose a reflexionar sobre cómo hacer que sus productos y servicios sigan un perfil más humano. Por su parte, Jobs basó su innovación en los conocimientos de la disciplina liberal del diseño: el Macintosh fue el primer ordenador que ofreció a los usuarios una selección de hermosas tipografías, que Jobs aprendió a apreciar tomando un curso de caligrafía en Reed College, en Portland, Oregón. En su discurso de apertura en Stanford, describió la tipografía como «bella, histórica, artísticamente sutil de una manera que la ciencia no puede captar»²⁵.

Sin embargo, existen muchas otras disciplinas de las humanidades cuya aportación a la innovación tecnológica puede ser de gran importancia. El

estudio de la psicología, por ejemplo, puede ayudar a construir productos que estén más en sintonía con nuestras emociones y formas de pensar. Si nos detenemos a considerar el éxito arrollador de Facebook, podemos apreciar una increíble comprensión del «factor humano» que marca la diferencia en la creación de nuevos productos, programas y servicios. La mayoría de nosotros conocemos a Mark Zuckerberg como un programador rápido como el rayo que carecía de habilidades sociales y tenía dificultades con las relaciones interpersonales. No obstante, se pasa por alto que se especializó en humanidades en la academia Phillips Exeter, donde los estudiantes aprenden alrededor de mesas ovaladas y la enseñanza se realiza a través de la exploración socrática de las ideas en lugar de lecciones y conferencias. Después, fue admitido en la Universidad de Harvard, donde le encantaba aprender latín y griego. Incluso superó de forma excelente un examen final de Historia del Arte creando un sitio web que mostraba docientos obras y permitía a sus compañeros de clase incluir comentarios sobre la importancia de cada obra, un prelude de plataforma de estudio social²⁶. Al igual que su hermana mayor, Randi, estudió Psicología y, en la creación de Facebook, aplicó ideas sobre el deseo innato de los humanos de conectarse entre sí. No cabe duda de que Zuckerberg poseía habilidades prodigiosas de programación que contribuyeron al desarrollo temprano de Facebook, pero tampoco cabe duda de que Facebook explotó la psicología humana.

Por otro lado, tener experiencia en antropología puede ayudar a las empresas a comprender los factores culturales y de comportamiento individual que deben tenerse en cuenta en el desarrollo de productos y en su comercialización. En una entrevista con un periódico hace unos años, el exgobernador de Florida, Rick Scott, aseguró que estaba tratando de que los fondos del Estado no sostuvieran los títulos en Psicología y Antropología, sino aquellos en disciplinas STEM, y comentó: «¿Es un interés vital del Estado tener más antropólogos? No lo creo... Si voy a coger el dinero de un ciudadano para invertirlo en educación, entonces lo haré para crear empleos»²⁷. Antes de ese discurso, Scott debería haber tomado nota de un estudio del Departamento de Trabajo de Estados Unidos²⁸ que estimaba un fuerte crecimiento de la tasa de empleo para los antropólogos, por encima de la tasa media de crecimiento de la mayor parte de las profesiones y a la par con las tasas de crecimiento actuales para los ingenieros de *software*.