

Elena Ibáñez

¿TU
hijo
AÚN NO
SABE *qué*
estudiar?

Descubre todo lo que tienes que conocer para ayudarlo
a elegir el trabajo con futuro perfecto para él



→ SUMARIO

Prólogo — 10

(a cargo de Javier Rodríguez Zapatero)

Introducción — 14

No, tu hijo no tiene la culpa de estar desorientado.

¿Por qué ahora es mucho más difícil elegir estudios y trabajos que cuando lo hicimos nosotros, los padres?

- Bienvenidos al... ¿futuro? — 15
- Tecnologías exponenciales: ya nunca nada será igual — 17
- Los trabajos del futuro aún no se han inventado. ¿O sí? — 18
 - Evidencias sobre los nuevos roles a desempeñar — 19
 - Evidencias sobre el crecimiento de las tecnologías exponenciales — 20
 - Evidencias sobre el impacto de las tecnologías exponenciales en distintos sectores — 21
- El colapso de la educación tal y como la conocemos — 22
- ¿De ciencias o de letras? Esto ya no tiene sentido — 25

→ 1

Cuando quieras ayudar a tu hijo a elegir estudios y trabajos, no empieces hablándole de estudios y trabajos — 28

Averigua cómo descubrir el talento de tu hijo, y por qué es lo primero que hay que conocer para tomar decisiones exitosas.

- **Intereses profesionales — 32**
 - Interés técnico-manual — 33
 - Interés científico-investigador — 33
 - Interés artístico-creativo — 33
 - Interés social-asistencial — 34
 - Interés empresarial-persuasivo — 34
- Interés oficina-administración — 34
- **Aptitudes cognitivas — 37**
 - Aptitud verbal — 37
 - Aptitud espacial — 38
 - Aptitud de concentración — 38
 - Aptitud de razonamiento — 38
 - Aptitud numérica — 38

- Aptitud mecánica — 38
- Aptitud ortográfica — 38
- **Inteligencia emocional** — 41
 - Observación emocional — 42
 - Comprensión emocional — 43
 - Reparación emocional — 43
- **Personalidad** — 44
 - Cordialidad — 47
 - Dominancia — 47
 - Vivacidad — 47
 - Respeto a las normas — 48
 - Osadía — 48
 - Sensibilidad — 48
- Cautela — 49
- Conceptualización — 49
- Intimidad — 49
- Apertura — 50
- Independencia — 50
- Perfeccionismo — 50
- Extroversión — 51
- **Pensamiento computacional** — 52
- **Valores** — 55
 - Valor social — 55
 - Valor animal — 55
 - Valor medioambiental — 56
 - Valor transhumano — 56

→ 2

Tu hijo ya no va a ocupar un «puesto empresarial», sino que va a desempeñar un «rol profesional» — 60

Averigua cómo descubrir su propósito para asegurarle la plenitud profesional en el nuevo panorama laboral.

- Disruptor — 63
- Ingeniero — 65
- Tecnólogo — 67
- Diseñador — 69
- Experiencialista — 72
- Ético — 73
- Legalista — 76
- Gestor — 78
- Operacional — 80
- *Data Scientist* — 82
- Anatómico — 84
- Ambientalista — 87
- Talentista — 88
- Facilitador — 90
- Terapeuta — 92

→ 3

Si hay algo que está claro es que tu hijo, le guste o no, va a trabajar con tecnologías — 96

Averigua cuáles suponen una mayor oportunidad y descubre las que encajan mejor con su perfil para que se vaya formando en ellas.

- *Cloud* — 100
- *Big Data* — 102
- Impresión 3D — 103
- Energías renovables — 104
- *Internet of Things* (IoT) — 105
- Inteligencia artificial (IA) — 106
- Nanotecnología — 108
- Robótica — 109
- *Blockchain* — 110
- 5G — 111
- Genómica — 112
- Drones — 113
- *Neuroimaging* — 114
- Realidad aumentada — 116
- Realidad virtual — 117
- Ciencias de materiales — 118
- Ingeniería genética — 119
- Biología sintética — 121
- Fotónica — 122
- Bioelectrónica — 123
- *Visible light communication* — 124
- Computación cuántica — 125
- Impresión 4D — 126
- *Hyperloop* — 127
- *Brain computer interface* — 128
- Ingeniería de tejidos — 129
- Simulación cerebral — 130
- Criónica — 132

→ 4

¿Que los trabajos del futuro aún no se han inventado? Claro que existen y, además, tienen empleabilidad creciente — 136

Descubre cuáles encajan con tu hijo y ayúdale a adelantarse al futuro para que empiece a tomar decisiones que le conduzcan al éxito.

- Experto en biometría — 142
- Auditor de algoritmos — 144
- Animador gráfico — 146
- Médico experto en personalización de la medicina — 148
- Diseñador de experiencias en edificios inteligentes — 150
- Gestor de destinos turísticos inteligentes — 152
- Bioestadístico para investigación genómica — 154
- Ilustrador técnico-científico — 156
- Experto en granjas inteligentes — 158
- Experto en seguridad ciudadana con drones — 160
- Experto en RPA (automatización robótica de procesos) — 162
- Experto en educación personalizada — 164
- Experto en transiciones a nuevos modelos de trabajo — 166

- Lingüista especializado en procesamiento del lenguaje natural — 168
 - Diseñador para impresión 3D de automóviles — 170
 - Experto en transferencia del conocimiento — 172
 - Experto en análisis del mercado con inteligencia artificial — 174
 - Experto en experiencias para exposiciones y visitas culturales con realidad virtual — 176
 - Experto en gestión deportiva con *big data* — 178
 - Astrobiólogo — 180
 - Experto en *trading* automático — 182
 - Experto en aplicación *Internet of Things* (IoT) para la gestión medioambiental — 184
 - Consultor *blockchain* para 5G — 186
 - Gestor de *digital twins* para el sector del transporte — 188
 - Realizador de espectáculos con drones — 190
 - Ingeniero fotónico para la gestión energética — 192
 - Diseñador de espacios de aprendizaje — 194
 - Experto legal en protección de datos — 196
 - Experto en ciberseguridad — 198
 - Experto en robótica para fábricas inteligentes — 200
- Pero, entonces, ¿de qué sirve este libro? — 204**

Epílogo. Una última reflexión. Los orientadores académico-profesionales son los grandes olvidados de la educación de este país — 208

Descubre en esta última reflexión la importancia de ayudar a estos profesionales para que puedan realizar mejor su trabajo en las escuelas.

- No solo para los padres: un reto también para los orientadores vocacionales — 209
- Se está creando la tormenta perfecta — 216

Agradecimientos — 220

Fuentes — 221

→ PRÓLOGO

Es evidente que estamos viviendo en un mundo cambiante y dinámico pero, añadiría, que este cambio es exponencial. La sociedad se está reconfigurando, y lo que nos aseguraba el éxito en el pasado ya no es garantía de éxito futuro. Ciertamente, el mundo a nuestro alrededor se desconfigura y nuestras mentes lineales interpretan lo que nos rodea de una manera demasiado simplista. Va a ser indispensable aprender a mirar a nuestro entorno de una manera radicalmente diferente. A su vez, ello implica empezar a educar, cuanto antes, a los más jóvenes para que entiendan cómo es este mundo lleno de oportunidades que, en este momento, tampoco sus padres son capaces de descifrar. Que estemos viviendo una gran ola de innovaciones, como ocurre en cualquier proceso de destrucción creativa, nos asomará a un planeta emocionante que solo sabremos modelar si lo entendemos desde dentro.

Si el 85 % de los trabajos que existirán dentro de diez años no se han inventado aún —aunque sea cierto que muchos ya se empiezan a intuir— tendremos que prepararnos para ellos y la tecnología va a ser el denominador común en la mayoría de los casos, y además provocará ese efecto de sustitución del trabajo y nos liberará para encontrar la manera de avanzar como humanos.

Pero no se destruyen trabajos, sino que se eliminan tareas. Y todo ese tiempo que queda liberado nos da espacio para crear, inventar, relacionarnos y generar nuevas capacidades. Porque, estoy convencido de ello, los humanos siempre seremos capaces de hacer cosas que los robots no podrán ni sabrán hacer jamás.

He dedicado mucho tiempo a trabajar en empresas tecnológicas como Google o Yahoo! y llevo más de seis años volcado en el mundo de la formación, ayudando a empresas, profesionales y emprendedores a que reorienten su carrera profesional. Es una actividad apasionante y muy gratificante porque acabas entendiendo que es posible que los nuevos trabajos, que

hoy están surgiendo y que no están siendo cubiertos por falta de talento, pueden aprenderse. Mis alumnos tienen una media de 37 años y tienen aún media vida de futuro profesional para seguir preparándose.

Siempre he pensado que es muy necesaria la labor que hacemos desde el grupo Digitalent y en ISDI reconfigurando las habilidades profesionales. Pero lo que verdaderamente sería clave es atacar el problema desde su origen y, por tanto, desde la educación primaria. A menudo me preguntan muchos padres: «¿Qué tienen que estudiar mis hijos? ¿Cómo puedo ayudarles a que labren su futuro con éxito? ¿Deben estudiar ingeniería, informática, humanidades, matemáticas?». Nunca supe exactamente qué responder, porque, como padre, me he hecho muchas veces estas preguntas y a la única respuesta a la que he llegado es que unir vocación y motivación personal con aprendizaje es la mejor manera de moverse en este nuevo entorno, aunque a veces no sea fácil establecer esta conexión. Se trata de aprender a aprender y de moldear nuestras mentes para que encuentren en el aprendizaje continuo un modo de vida que es, sin duda, el *modus operandi* que nos espera a todos. Como decía antes, también los más adultos deberemos aprender a sentirnos niños, porque nos va a tocar reinventarnos unas cuantas veces en nuestra vida.

Elena Ibáñez entiende muy bien este entorno en el que vivimos: la exponencialidad de los cambios tecnológicos y las diferencias entre las distintas tecnologías: nano, impresión 3D, digitalización, inteligencia artificial, robótica, biotecnología y otras muchas. Destaco su conclusión sobre el hecho de que el 73% de las tareas que hoy son remuneradas serán automatizadas en el futuro. A un optimista como yo no le preocupa esto porque soy de los que creen que ese tiempo que nos quedará libre servirá para aumentar de manera considerable nuestra capacidad humana y, ahí, la educación desempeñará un papel decisivo. El reto es tan enorme como apasionante.

Este libro es, sin duda, una obra de obligada lectura para padres, educadores, políticos y todos aquellos que pensamos que la educación necesita un giro de 180°. Y es que estamos ante una obra que abre unas ventanas que siempre estuvieron cerradas porque, en realidad, nunca

supimos dónde estaban para tratar de abrirlas. *¿Tu hijo aún no sabe qué estudiar?* es un título sugerente, pero, en mi opinión, este libro va mucho más allá de responder a esta pregunta, porque Elena se ha atrevido a analizar las conexiones entre habilidades y rutas formativas y trabajos del futuro con la idea de que lo estudiado acabe convirtiendo al alumno en un profesional flexible, adaptable y capaz de reinventarse. Es en este aspecto en el que esta obra es clave porque demuestra valentía al definir los trabajos de nuestro futuro inmediato y la mejor manera de prepararse para ellos.

Hasta hoy no había visto esta conexión de una manera tan evidente como la relata Elena en su libro, y me ha hecho reflexionar mucho. Propone 30 profesiones con futuro y todas aportan un nuevo valor, todas son nuevas y en todas la revolución tecnológica tiene un papel central. Me ha llamado la atención, por ejemplo, el trabajo de auditor de algoritmos, cuyo cometido principal será asegurar que los algoritmos creados por empresas y gobiernos no generen daño o perjuicio en el cumplimiento de su función. Previamente los legisladores habrán tenido que desarrollar un nuevo derecho, el derecho a una opinión humana sobre cualquier conclusión que arroje un algoritmo, y el papel de los juristas será esencial para conocer este nuevo ámbito. Necesitaremos muchos auditores de algoritmos que faciliten esta segunda opinión humana. Pero ¿qué estudiar para convertirse en este nuevo auditor? Es esta pregunta la que Elena responde para cada uno de los 30 trabajos con futuro que presenta, ofreciendo rutas formativas flexibles desde el bachillerato, formación profesional, grados universitarios y másteres o posgrados que ya existen hoy día. Todo ello siempre fundamentado en los intereses y habilidades propios del estudiante.

¿Quién nos ayudará a elegir estas rutas formativas? Esta pregunta es la que me iba haciendo a medida que iba leyendo el libro y, sin querer desvelarlo, porque la autora lo trata muy bien, es para mi evidente que esta orientación debe hacerse desde edades tempranas, un momento en el que las figuras del maestro de Primaria y del orientador desempeñan un papel primordial.

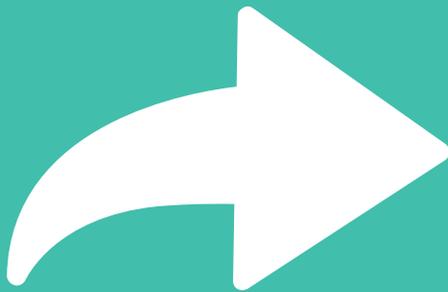
Por lo tanto, este libro no solo es un soplo de esperanza, sino que es, además, muy oportuno, porque estamos en un momento de cambio de modelo social muy relevante en el que la gran olvidada es la educación. La educación de hoy tiene que ser el árbol que dé sombra al mañana. De momento, nuestra sociedad política y civil no está tratando este reto con la importancia que merece. Las habilidades necesarias para encontrar un empleo de futuro, para entrenar el pensamiento crítico necesario para construir una sociedad mejor y para, además, hacer que la creatividad sea el elemento fundamental a la hora de innovar y generar progreso son tres dimensiones en las que nuestro sistema educativo, que es una herencia de los siglos pasados, ha variado muy poco. En nuestra joven democracia la educación ha sido la gran olvidada, simplemente se ha ido amoldando a las diferentes políticas e ideologías que nos han llevado a aprobar ocho leyes orgánicas sobre educación, pero todas ellas sin consenso en el Congreso.

La autora de este libro, Elena Ibáñez, ha sido valiente porque, si el reto es tan grande, solo se puede abordar cambiando la concepción actual del *statu quo* educativo, que es producto de un pasado que no estaba diseñado para entender el cambio al que nos enfrentamos. Y es aquí donde Elena, gracias a su dilatada experiencia, se atreve a entrar de lleno en territorios que deberían ser parte, más pronto que tarde, de una reforma educativa de calado. Intereses, capacidades y aptitudes son las tres dimensiones que, bien entendidas y bien enfocadas, como propone Elena en este libro, se configuran como el punto de partida para entender cómo para cada niño o joven se abre un espectro de posibilidades para elegir una o varias combinaciones de itinerarios formativos que, a la postre, hará que se incrementen las probabilidades de tener éxito en su carrera profesional.

Gracias, Elena, por darme la oportunidad de prologar este excelente libro, y mi enhorabuena y profundo agradecimiento por lo que vas a ayudar en la toma de decisiones que permitan encauzar un mejor futuro de nuestra sociedad ante los inmensos desafíos que están por llegar.

Javier Rodríguez Zapatero

INTRODUCCIÓN



➔ Bienvenidos al... ¿futuro?

Bienvenidos al futuro. Año 2030. Teo acaba de hablar con el holograma de su madre. A él nunca le ha gustado tener que «verse» para algo tan tonto como confirmar la cita del médico de esa tarde. Para esas cosas, piensa, ya están los mensajes. A su madre, en cambio, le encanta, porque es una excusa para ver un rato a su único hijo y se hace la tonta. Y más ahora que le va a convertir en abuela dentro de poco.

Teo le ha contado que antes del médico ha quedado para comer con sus amigos y que, aunque el restaurante esté un poco lejos, ha decidido ir andando porque quiere probar las nuevas zapatillas de deporte que se ha impreso en casa. Mira que hay patrones que se ofrecen gratis en internet, pero es que a él, a pesar de ser ingeniero aeroespacial, siempre le ha gustado el diseño y se niega a ir con unas zapatillas creadas por otro. La impresora 3D fue el regalo de Javier por su cumpleaños (Javier siempre le ha hecho buenos regalos), pero a su madre la tiene algo mosca porque lleva semanas esperando que le imprima unos pendientes para sus amigas... Teo dice que su «cacharro» (como él lo llama) no es para imprimir chorradas y ahí tiene a su madre esperando, después de haberse tirado varias semanas aprendiendo a diseñar joyas *3D printing* en varios MOOC (acrónimo de *Massive Online Open Courses*, cursos *online*, cortos y por lo general, gratuitos).

De camino al restaurante, Teo ha pasado por delante de la farmacia del barrio, y ha sonreído por dentro... La de veces que tuvo que parar ahí para comprarle analgésicos a su tía aquella vez que se torció el tobillo en Asturias, y ahora él, tan pichi. Hace poco, por fin le operaron de la enfermedad que llevaba padeciendo desde pequeño y no ha necesitado tomar ni un solo medicamento para el dolor, porque en la misma intervención le colocaron un implante del grosor de una hoja de papel, blandito y flexible, que le alivia el dolor a demanda y sin necesidad de utilizar fármacos. Lo que más le gusta es que, como es reabsorbible, no va a tener que volver al hospital para que se lo saquen. ¡Bendita bioelectrónica! El brindis de hoy en la hamburguesería va por ella.

Sí, han elegido una hamburguesería porque su amigo de toda la vida, el más simpático de toda la pandilla, se ha vuelto vegetariano. Ahora solo come carne cultivada. Es cierto que en los últimos años ha crecido mucho la concienciación sobre el consumo de carne, pero en el caso de Pablo no ha sido realmente por sensibilidad a los animales, sino por respeto al medio ambiente. Un día leyó que más del 90% del metano que llega de las vacas a la atmósfera es a través de sus eructos. Al principio no podía parar de reír, pero luego lo pensó en serio y se quedó tan impactado que ahora no come nada que provenga de un animal muerto. A los amigos no vegetarianos les da igual, porque la carne cultivada no es carne vegetal sino carne real hecha sin el animal, así que les sabe igual y se la comen también.

Para evitar despistarse en la comida y llegar tarde a la cita, Teo ha pedido un taxi por el móvil para que le recoja a una hora determinada. Bueno, esto no ha sido idea suya, sino de su holográfica madre. A Teo le encantan estos taxis porque, al no tener conductor, nadie le habla. No es que sea antipático, pero sí muy introvertido. Él era de aquellos que le ponía 5 estrellas a los conductores cuando no le dirigían la palabra en todo el trayecto. Estos taxis en cambio son autónomos, te llevan de puerta a puerta y te libran de tener que hablar con nadie cuando es lo último que te apetece. Además, no está para tonterías porque en el médico, en el que ha quedado con su mujer embarazada, van por fin a editar los genes del bebé que esperan para erradicar su mutación antes de que nazca, y eliminar así la posibilidad de que desarrolle la enfermedad que él heredó de su abuelo Paco.

Pero... un momento, por favor. Paremos la historia aquí. ¿Está cambiando de verdad todo tanto? ¿O se trata de un nuevo guion de *Black Mirror*, la conocidísima serie de televisión de ciencia ficción distópica?

¿Esto podría ser real?



➔ Tecnologías exponenciales: ya nunca nada será igual

Sí, este cambio es real. Los avances tecnológicos están revolucionando nuestro mundo tan rápidamente que a veces nos cuesta creer que sea cierto. Pero ya se está modificando desde cómo compramos (escáneres e impresoras 3D), cómo conducimos (coches autónomos) y cómo tratamos enfermedades (implantes bioelectrónicos), hasta qué comemos (carne artificial) y cómo serán nuestros hijos (modificación genética). Es cierto que siempre ha habido avances e innovación —sí, sí, en cualquier época pasada también los hubo—, pero ¿por qué este cambio es mucho más rápido en esta ocasión? Porque el crecimiento de estas tecnologías, por primera vez en la historia, es exponencial.

El concepto de exponencialidad es tan antiguo como nuestra propia historia. Ya en el año 300 a. C. Euclides hablaba de la multiplicación de exponentes con una misma base y en el siglo XVI John Napier descubría los algoritmos. Pero ¿qué es realmente algo «exponencial»? Es aquello que se desarrolla —a diferencia de un crecimiento lineal— en una proporción o ritmo cada vez más rápido y de manera notoria. La naturaleza está plagada de fenómenos de crecimiento exponencial: el número de células de un embrión, el número de bacterias de fisión binaria, incluso el crecimiento de la población. Quizás esto no nos llame especialmente la atención porque estamos acostumbrados a ello. Pero ¿qué tal si te digo que dando 30 pasos lineales avanzas 30 metros y dando 30 pasos exponenciales avanzas un billón de metros, o lo que es lo mismo, das 26 vueltas al mundo?

Esta cadencia exponencial marca la diferencia en cualquier aspecto de la vida. Sin embargo, cuando aplicamos el concepto de exponencialidad a la tecnología nos encontramos con una disrupción aún mayor: a la primera ley de velocidad de desarrollo, hay que sumar la ley inversa aplicada al coste. Es decir, la tecnología crece al doble de velocidad y a la mitad del coste. Estamos frente a la famosa Ley de Moore, que en 1965 predijo que aproximadamente cada año se duplicaría la capacidad de los microtransistores reduciéndose el coste de forma exponencial. Esto quiere decir que, si la aviación hubiera sido una tecnología expo-

nencial, un vuelo Nueva York-París costaría ahora un céntimo y duraría menos de un segundo. Y si las baterías hubieran sido una tecnología exponencial, durarían ahora más de cien años.

¿Por qué este cambio es ahora mucho más rápido que en épocas pasadas? Porque el crecimiento de estas tecnologías es exponencial.

Como veis, la exponencialidad es de vital importancia para todos, nos dediquemos a la tecnología o no, porque impacta de manera muy rápida en nuestra vida, en nuestros trabajos y en nuestra educación. Todo esto es ya una realidad, y aunque a veces cueste entenderla; no solo se trata de un reto de comprensión intelectual y filosófica, se trata también de un reto práctico relacionado con la educación y la futura profesión de nuestros hijos.

Pero si la tecnología va tan deprisa, ¿la futura profesión de nuestros hijos ni si quiera se habrá inventado!

➔ Los trabajos del futuro aún no se han inventado. ¿O sí?

Según un conocido estudio del Institute for the Future (IFTF) de Palo Alto, el 85 % de los empleos que habrá en 2030 no existen en la actualidad. Parece lógico pensar que la velocidad de la tecnología y la automatización de las tareas repetitivas nos dirigen hacia un futuro desconocido. Lo virtual, lo artificial, lo digital... están arrollando el mundo de tal manera que es normal pensar que habrá cambios que no podemos ni siquiera imaginar. ¿Qué sentido tiene sacar una bola de cristal y jugar a inventarnos los trabajos del futuro que se le van a dar bien a nuestros hijos, si aún no se han inventado?

Pues bien, yo os puedo asegurar que no hace falta imaginación (ni bola de cristal) para conocer hoy cuáles serán muchos de esos empleos del futuro. Esto es así porque contamos con evidencias de sobra que nos indican con mucha claridad, y muy poco índice de error, qué trabajos tendrán mayor empleabilidad en un futuro próximo, es decir, el tipo de futuro que nos interesa para la toma de decisiones de nuestros hijos. Sin duda aparecerán otros empleos que ahora no podemos prever, eso es indudable, pero ¿por qué dejar de recomendar a nuestros hijos los que sí conocemos?

Estas son algunas de las evidencias que son importantes tener en cuenta a la hora de ayudar a nuestros hijos en su orientación:

Contamos con evidencias de sobra que nos indican con mucha claridad, y muy poco índice de error, cuáles serán los trabajos con mayor empleabilidad en un futuro próximo.

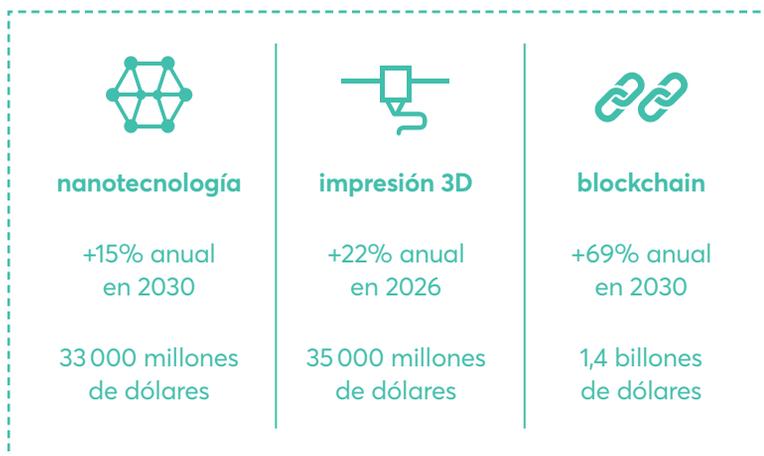
Evidencias sobre los nuevos roles que se van a desempeñar

Los retos que nos plantea la velocidad tecnológica nos arrojan mucha luz sobre los nuevos roles que se van a desempeñar en los trabajos del futuro. Uno de estos retos es moral: la tecnología nos plantea ciertos dilemas que nunca nos habíamos planteado con anterioridad. Avances como el coche autónomo o la modificación genética exigen perfiles éticos y filosóficos que aporten una visión humana. Otro de estos retos es regulador: la tecnología nos plantea también cuestiones legales que no aún no han sido abordadas. Pensemos en el uso del reconocimiento facial por las calles de la ciudad o en el tratamiento de los menores en juegos en el metaverso. Otro reto muy claro que nos presenta la tecnología es el de los modelos de lenguaje basado en inteligencia artificial como ChatGPT, del que hablaremos en más ocasiones en este libro: se necesita una nueva comunicación entre las máquinas y los humanos y va a ser necesario que intervengan lingüistas que sean expertos

en procesamiento de lenguaje natural. Del mismo modo, la tecnología nos va a demandar también nuevos roles de diseñadores, de ingenieros, de tecnólogos, de facilitadores..., roles de futuro que estarán detrás de todos los trabajos con mayor empleabilidad. Veremos todo esto con más profundidad en el capítulo 2.

Evidencias sobre el crecimiento de las tecnologías exponenciales

Aquellos de vosotros que no estéis muy familiarizados con el mundo tecnológico podéis estar pensando que el crecimiento de estas tecnologías es una «burbuja» a la que no se le debe dar mucha importancia. No es así. Contamos con previsiones realistas de crecimiento que provienen de instituciones de prestigio como el World Economic Forum, el McKinsey Global Institute, Gartner o el MIT:



Esto no son conjeturas, son estimaciones rigurosas de crecimiento basadas en el que ya han experimentado en los últimos años y sobre la base de la oportunidad real que están planteando para el futuro. Es decir, que quizás puedan equivocarse por puntos porcentuales, por lo que a lo mejor el *blockchain* no crece finalmente al 69% y crece al 65%. Pero podéis dar por hecho que su presencia va a ser cada vez mayor en nuestro día a día y, por ende, en los trabajos de vuestros hijos. Veremos todo esto con más profundidad en el capítulo 3.

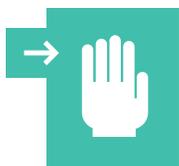
Evidencias sobre el impacto de las tecnologías exponenciales en distintos sectores

Disponemos también de muchísimos datos sobre el impacto que esas tecnologías exponenciales están generando ya en los sectores tradicionales que todos conocemos. Siguiendo los ejemplos anteriores, sabemos que la nanotecnología está creciendo exponencialmente en las granjas inteligentes para el desarrollo de sensores. Que la impresión 3D está creciendo exponencialmente en el sector de la construcción para el ensamblaje de viviendas en menos de 24 horas. Que prácticamente la totalidad de los principales bancos están ya utilizando *blockchain*...

Por esta razón, deberíamos empezar a dejar de llamarlos «empleos del futuro» y comenzar a decir que son «empleos con futuro». Porque sí, ya hay *data scientists* que están mejorando los diagnósticos médicos a través de la inteligencia artificial, ingenieros de tecnología de materiales que están creando ropa deportiva con nuevas propiedades, lingüistas que están enseñando a hablar a las máquinas, expertos legales en modificación genética de alimentos, artistas asistidos por la inteligencia artificial, diseñadores de visualización de datos, etc. Conoceréis muchos más en el capítulo 4.

**Lo más importante de todo esto es
que deberíamos empezar a dejar de llamarlos
«empleos del futuro» y comenzar a llamarlos
«empleos con futuro».**

Que no estemos familiarizados con estos trabajos con futuro no significa que no existan ya en la actualidad y que, además, tengan una alta empleabilidad garantizada. Lo único que quiere decir es que no los conocemos y que no los llegamos a recomendar. La consecuencia es que nuestros hijos acaban por no formarse para desempeñarlos. Y es justo aquí donde debemos pararnos a reflexionar.



¿Qué oportunidades estamos dejando de ofrecer hoy en día a los estudiantes españoles simplemente por desconocimiento?

Pero podemos remediarlo, porque, como os he mostrado antes, actualmente disponemos de información de sobra para ayudarles a descubrir su trabajo con futuro. Y por eso ya podemos —y debemos— facilitar a nuestros hijos el conocimiento que les ayude a tomar la decisión más importante para su futuro que empieza hoy: la decisión sobre su educación.

Pero ¿está preparada la educación para estos trabajos con futuro?

➔ El colapso de la educación tal y como la conocemos

El prestigioso Clayton Christensen, autor del *best-seller El dilema de los innovadores*, predijo en 2011 que en los siguientes 10 o 15 años el 50 % de las 4 000 universidades estadounidenses entrarían en bancarrota. Este conocido profesor de Harvard explicó en el Simposio sobre Innovación y Disrupción en los Estudios Superiores que la educación *online* se iba a convertir para muchos estudiantes en el modo más efectivo y económico de recibir una educación, desplazando así a numerosas universidades y *colleges* de pequeño tamaño. En ese momento sonó disruptivo, pero ahora lo es mucho más cuando lo ponemos en un contexto pre-pandemia. La educación *online* no solo tiene beneficios para los alumnos, es también una oportunidad para aquellas instituciones docentes que quieran adaptarse. En el mundo digital todo se puede medir y los millones de estudiantes que realizan cursos *online* dejan el rastro de las temáticas en las que están interesados, además de su velocidad de aprendizaje y la frecuencia con la que se forman. Nunca una institución docente pudo conocer tan bien a un estudiante de cara a anticiparse a sus necesidades de formación como hoy.

La creciente digitalización está provocando una atomización sin precedentes en el mundo educativo.

Solo los MOOC ofrecían ya en 2019 unos 13 500 cursos y estaban presentes en más de 900 universidades. Hoy cuentan con varios cientos de millones de estudiantes y se espera que crezcan más de un 34 % entre 2022 y 2027 (según Grand View Research), razón por la cual las principales universidades españolas, tanto públicas como privadas, ya se han subido al carro y alojan sus contenidos en plataformas con edX o Coursera. Es tan fuerte la tendencia a la atomización de la educación que actualmente ni siquiera viene ya condicionada por la propia digitalización. Tenemos el ejemplo de los conocidos *bootcamps* educativos, que se caracterizan por enseñar de manera muy práctica, y en un espacio muy corto de tiempo (entre 3 y 6 meses), una materia con un enfoque eminentemente profesional. Es decir, para que uno salga y encuentre trabajo. Este es uno de los motivos por los que, en España, los alumnos de *bootcamps* casi se han cuadruplicado en los últimos años. Ya conocemos casos de alumnos que entran siendo abogados y salen siendo programadores y de otros que entran siendo psicólogos y salen siendo *data scientists*. Este es el caso de mi querido Abel, una de las personas más importantes con las que trabajo y que siempre pongo de ejemplo. Abel hace muchos años se licenció en Psicología y, tras una temporada trabajando en orientación laboral y compaginando la psicología clínica con el entrenamiento deportivo, decidió hacer un cambio de rumbo. Como él mismo dice: «Si quieres cosas distintas, haz cosas distintas». Partiendo de su pasión por la estadística y el análisis de datos, decidió estudiar algo que no tenía nada que ver con su profesión como psicólogo: un *bootcamp* de ciencia de datos. Recién acabado el curso, mi empresa lo contrató para colaborar en el diseño del algoritmo que selecciona los empleos perfectos para el perfil de cada persona. Fue contratado como *data scientist*, no como psicólogo.

Otro motivo por el que la enseñanza está cambiando tanto viene de la mano de las tecnologías exponenciales. Por ejemplo, la realidad aumentada (RA) está dando lugar a tutoriales, guías y *apps* que permiten a los estudiantes aprender de forma interactiva y práctica para consolidar sus conocimientos. No es de extrañar que para 2031 la estimación de creci-

miento de la RA en educación sea de un 80% (según Fact. MR). La inteligencia artificial también está potenciando la personalización educativa, ayudando por un lado a los profesores, por ejemplo, a comprender mejor el avance de sus estudiantes, y, por el otro lado, a las universidades, en la toma de decisiones sobre las rutas formativas. De hecho, se espera que la educación inteligente crezca un 37% entre los años 2022 y 2030. Otra muestra es la del *blockchain* que está irrumpiendo también con fuerza en el sector educativo para expedir de forma segura los títulos a los estudiantes, asegurando que jamás nadie los va a poder modificar.

La educación se enfrenta también a la disrupción de la multidisciplinariedad de la formación, una tendencia que está impactando de lleno en este ámbito y que se concreta en itinerarios académicos modulares en los que el alumno se forma de manera multidisciplinar para afrontar las necesidades técnico-humanistas de los empleos. Un extraordinario ejemplo es Standford 2025, que sustituye los típicos 4 años de un grado por un modelo de 3 fases de aprendizaje personalizado. En España, aún cuesta encontrar modelos parecidos más allá de grados abiertos que han aparecido últimamente, como el de Ciencias Sociales y Jurídicas. Más que personalizar la enseñanza, lo que hacen es posponer la decisión sobre el tipo de título que desean obtener. Y esta carencia que tenemos en España, esperemos que temporal, nos obliga a los orientadores a huir de la recomendación de una sola FP o un solo grado universitario, para ofrecer en cambio, rutas formativas completas. Hasta que esto no cambie, esta es la única manera que he encontrado en el ámbito de mi profesión, de asegurarme de que todos los estudiantes reciban los conocimientos que los empleos del futuro demandan, independientemente de si vienen de ciencias o de letras.

Porque recordad que, en España, estudiar ciencias o letras te habilita —o inhabilita— para muchísimas carreras.



CIENCIAS / LETRAS

➔ ¿De ciencias o de letras? Esto ya no tiene sentido

Las «letras» y las «ciencias», como las solemos llamar, ya se estudiaban juntas desde hace siglos. De hecho, la universidad medieval se centraba en los «estudios universales», huyendo de la especialización en los diferentes campos científicos. No fue hasta el siglo XIX, que se llevó a cabo la separación de los estudios de letras y ciencias, confrontando así las dos principales ramas del conocimiento humano.

Pero la dicotomía ciencias-letras deja de tener sentido en un mundo cada vez más robotizado. Las máquinas ya pueden entretenernos, ganarnos al ajedrez o componer y tocar una melodía con el violín. También pueden llevar las finanzas de nuestra empresa, realizar operaciones médicas y conducir vehículos sin conductor. McKinsey calcula que el 73 % del tiempo por el que nos remuneran actualmente estará automatizado. Esto no quiere decir que el 73 % de los trabajos lo vayan a hacer robots, sino que se van a robotizar el 73 % de las tareas. Por lo tanto, los humanos debemos centrarnos en las actividades no robotizables, es decir, en potenciar aquello que los robots no saben hacer: la imaginación, la ética y la empatía. Así que la oportunidad para vuestros hijos está en que se conviertan en perfiles *robot-proof* (que significa, 'a prueba de robots'). Imaginad por ejemplo a un periodista. Uno dedicado a plantear nuevos y creativos modelos de consumir información va a tener mucha mejor empleabilidad que otro dedicado a la redacción de notas de prensa, porque resulta que ya existen numerosas aplicaciones que redactan de manera automática, como Copy.ai.

**Los humanos debemos potenciar aquello
que los robots no puedan hacer.**

El

73%

del tiempo por el que nos remuneran actualmente estará automatizado en el futuro.



¿Quiere decir que el 73% de los trabajos lo harán robots?

NO



Significa que se van a robotizar el 73% de las tareas que hacemos hoy.

Fuente: McKinsey & Company

Por eso, de este enfoque *robot-proof* que da nombre al conocido libro de Joseph E. Aoun, surge la A de STEAM. La A de las Artes, de la filosofía, la creación y la moral. Y es que hasta el coche autónomo más tecnológicamente avanzado necesita del humano para tomar decisiones, como muestra la iniciativa Moral Machine del MIT de la que hablaremos en el capítulo 2. En esta prestigiosa institución, conocida por su formación en ingenierías, hace tiempo que el 25% de sus clases deben estar obligatoriamente relacionadas con la literatura, la música o la historia. Y la educación española, consciente de esta necesidad, tiene incorporadas las asignaturas de Filosofía e Historia de la Filosofía como obligatorias en cualquier bachillerato. Sí, en el tecnológico también.

STEAM

Science

Ciencia

Technology

Tecnología

Engineering

Ingeniería

Arts

Arte

Mathematics

Matemáticas

Como acabáis de comprobar, el rápido desarrollo tecnológico está impactando todas las áreas de nuestra vida. En estas líneas hemos descubierto que la tecnología está haciendo desaparecer empleos por la automatización, pero que en cambio está creando muchos otros, no solo tecnológicos. Hemos desmontado la creencia de que estos «empleos del futuro» aún no se han inventado, y hemos expuesto las evidencias que nos permiten adelantarnos a su crecimiento. Hemos hecho un pequeño recorrido por las principales olas de cambio que está experimentando la educación y hemos resaltado la importancia de que nos subamos a ellas. Y, por último, hemos cuestionado la tradicional (o no tan tradicional) separación entre ciencias y letras en los trabajos emergentes y la oportunidad de desdibujar sus límites. Este contexto no es una simple introducción de un libro. Es un terreno de juego diferente que nos obliga a revisar la manera en la que estamos orientando profesionalmente a nuestros hijos. Desde casa y desde los colegios. Porque los efectos en cadena que produce la exponencialidad tecnológica acaban –y empiezan– siempre en el origen de todo: la educación. Si el terreno de juego ha cambiado, cambiemos también el modo en el que les ayudamos a elegir su posición en este nuevo campo.

Pero, no vayamos tan deprisa. Antes de ayudarles a elegir la posición en el campo necesitamos saber con detalle en qué destacan nuestros hijos.