

## Educación y la economía del futuro

La tecnología es un elemento capital en el aumento de los estándares de vida de las personas: gracias a ella, vivimos más tiempo y con más salud que en el pasado, trabajamos menos horas y disfrutamos de caprichos que ni nuestros abuelos se hubieran podido imaginar. Y, a pesar de ello, todavía nos asustan los efectos que las máquinas del futuro puedan tener en nuestras vidas. El motivo es que a pesar de los claros beneficios de la tecnología, su adopción puede conllevar unos costes importantes a corto y medio plazo.

Estos costes podrían ser más importantes en la etapa de revolución tecnológica actual. El *big data*, la inteligencia artificial o la nueva era de la robótica hiperconectada podrían ser transformaciones más disruptivas que las ocurridas en las anteriores tres olas innovadoras del pasado.<sup>1</sup> A modo ilustrativo, numerosos estudios empíricos proporcionan estimaciones sobre los posibles puestos de trabajo afectados o perdidos por la nueva ola de automatización. Incluso los más conservadores dan resultados considerables: entre un 10% y un 50% de los trabajadores actuales a nivel mundial se verían sustancialmente afectados.<sup>2</sup>

### Las instituciones como potenciadoras de los beneficios y atenuadoras de los costes

Daron Acemoglu, experto en economía política del MIT, y Andrew G. Haldane, economista jefe del Banco de Inglaterra, consideran que los avances tecnológicos (o «ideas» en palabras de Haldane) necesitan de otro ingrediente para ser capaces de impactar de forma sustancialmente positiva y duradera sobre el crecimiento económico: las instituciones que tengan como objetivo potenciar los beneficios de los avances tecnológicos, pero también atenuar sus costes.<sup>3</sup>

- En la medida que esta nueva revolución industrial marcada por la economía digital tiene el potencial de ser enormemente disruptiva, nuestras instituciones necesitarán incorporar cambios también disruptivos en la mayoría de sus ámbitos: educativo, laboral, fiscal o regulatorio, entre otros (véase «[La revolución de los datos: competencia y uso responsable](#)» en este mismo Dossier para la regulación en el marco de la competencia).

La tabla que sigue es un resumen de algunas necesidades y propuestas de cambio en el ámbito educativo y laboral. En el resto del artículo nos centraremos en detalle en el ámbito educativo.

### Educar en lo creativo, lo social y lo emocional... sin olvidar los conocimientos... y a lo largo de la vida

El sistema educativo es una de las instituciones que necesitará llevar a cabo mayores cambios. La adquisición de conocimientos vendrá marcada por dos tendencias globales: la demografía y la naturaleza de la revolución tecnológica. Aunque el foco de aten-

#### Instituciones: propuestas de cambio

| Ámbito de actuación | Cambio hacia...   | Propuestas   |
|---------------------|---|--|
| Educación           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interdisciplinar.</li> <li>• Intergeneracional.</li> <li>• Mayor equilibrio entre conocimientos, creatividad, habilidades sociales y emocionales.</li> <li>• Relación más estrecha con el ámbito laboral.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenciar la creatividad en todo momento.</li> <li>• Educación de 0 a 3 años (clave en el desarrollo emocional y social).</li> <li>• Estudios superiores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– más interdisciplinares</li> <li>– accesibles a distintas edades</li> <li>– con la opción de programas más cortos y flexibles.</li> </ul> </li> </ul>   |
| Mercado laboral     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor equilibrio entre flexibilidad y seguridad.</li> <li>• Mayor énfasis en la formación continua.</li> <li>• Relación más estrecha con el ámbito educativo.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regular los nuevos tipos de trabajadores que aparezcan (fruto del cambio tecnológico) con ciertos derechos laborales y sociales: mayor cobertura social, derecho a la negociación colectiva...</li> <li>• Sistema de cuentas individuales de capitalización para la movilidad («mochila austríaca»).</li> <li>• Disminuir las diferencias en el nivel de protección de los distintos tipos de trabajadores.</li> <li>• Políticas activas que fomenten la educación continuada en las empresas, con programas más cortos y que faciliten las transiciones entre empleos.</li> <li>• Cheque formación.</li> </ul> |

Fuente: CaixaBank Research.

1. Véase Brynjolfsson, E. y McAfee, A. (2014). «The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies». WW Norton & Company.  
 2. Véase Adrià Morón (2016). «¿Llegará la Cuarta Revolución Industrial a España?» en el IM02/2016, para el caso español basado en Frey, C. B. y Osborne, M. A. (2017). «The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?». *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280.  
 3. Véase Acemoglu, D. y Robinson, J. (2012). «Why nations fail: The origins of power». *Prosperity, and Poverty*, 2. Y también Haldane A. G. (2018). «Ideas and Institutions – A Growth Story». Discurso en la Guild Society el 23 de mayo de 2018.

ción de este artículo es el de la revolución tecnológica, la prolongación de la esperanza de vida comportará, seguramente, un alargamiento de nuestras vidas laborales, por lo que aprender a lo largo de la vida será imprescindible.

Centrándonos en la segunda tendencia, la de la naturaleza de la revolución, en un mundo de «máquinas pensantes», los trabajadores del futuro deberán tener un mayor equilibrio entre conocimientos, creatividad y habilidades sociales y emocionales:

- Las máquinas serán capaces de solucionar un gran número de problemas, pero la solución de problemas complejos todavía será terreno de los humanos. El pensamiento abstracto y creativo será esencial en la solución de estos problemas complejos.

Un ejemplo de ello lo podemos encontrar en el enfrentamiento entre el superordenador AlphaGo y el gran maestro del complicadísimo juego Go, Lee Sedol. Aunque en el total de las cinco partidas disputadas, AlphaGo salió vencedor, la cuarta partida nos enseña la importancia de la creatividad humana. En el movimiento número 78, Lee Sedol tomó una decisión completamente inesperada para la máquina y para la mayoría de expertos en el juego. Se trató de un movimiento muy poco común (y, por tanto, poco probable según la máquina). Tras el movimiento, AlphaGo empezó a jugar de forma errática y perdió la partida. El superordenador no estaba preparado para un movimiento que podríamos definir como «imaginativo» o «creativo». La alta capacidad de cambio y adaptación de nuestro cerebro, lo que se conoce como neuroplasticidad, es algo (todavía) inimitable.

- Las habilidades sociales también serán necesarias en la solución de problemas complejos, puesto que estos requerirán de colaboración entre personas.
- Un entorno de mayor complejidad puede generar situaciones de estrés que se afrontarán mejor con un buen desarrollo emocional.

Por ejemplo, en un estudio empírico reciente basado en encuestas a trabajadores japoneses, se observa cómo el uso de la inteligencia artificial y de tecnologías de la información en las empresas genera una mayor satisfacción en el tipo de trabajo que se realiza, pero también un mayor nivel de estrés. Las tecnologías permiten a los trabajadores centrarse en tareas intelectualmente más complejas, que son a la vez más satisfactorias pero también más estresantes.<sup>4</sup> El mayor estrés asociado al uso de las TIC también se ha observado en España. En concreto, según un estudio de 2016 para España y América Latina, un 32% de los trabajadores consideran que las TIC les obligan a trabajar con plazos mucho más ajustados y un 25% a trabajar a contrarreloj.<sup>5</sup> Y, según un informe de la OCDE, realizar tareas bajo presión es el principal causante de estrés en el ámbito laboral.<sup>6</sup>

- Pero los conocimientos más técnicos y analíticos no se podrán dejar de lado. En este sentido, la Oficina de Estadísticas Laborales de EE. UU. señala que las ocupaciones que requerirán conocimientos científicos y/o de ingeniería (las denominadas STEM por el acrónimo inglés de *Science, Technology, Engineering and Mathematics*) seguirán teniendo un crecimiento muy superior al promedio.
- Asimismo, la filosofía y la ética jugarán un rol fundamental en la era de la inteligencia artificial. El uso inadecuado de drones, los sesgos o prejuicios en los que las máquinas pueden incurrir cuando aprenden de nuestra propia historia, o la decisión de qué vidas debe proteger un coche autónomo (la de sus ocupantes, la de los peatones o depende) son algunos ejemplos donde estas disciplinas deberán intervenir.<sup>7</sup>
- Las habilidades sociales y emocionales adquirirán un peso sustancialmente mayor en profesiones como las del sector de la salud o del cuidado, entre otras, ya que las máquinas serán capaces de asumir los aspectos más mecánicos: ante una tecnología que podrá proporcionar muy buenos diagnósticos, probablemente querremos discutir nuestras opciones con un profesional humano que destile grandes dosis de empatía.

## Las propuestas educativas del futuro

Distintas propuestas educativas tratan de cubrir las necesidades arriba mencionadas. Entre ellas, destacan:

- La provisión pública de educación de los 0 a los 3 años. En esta temprana edad se desarrollan aspectos relevantes que determinarán muchas de las habilidades y capacidades de carácter no cognitivo, más relacionadas con la emoción y la socialización,

4. Véase Isamu Yamamoto (2019). «The impact of AI and information technologies on worker stress». VoxEU (19 de marzo de 2019).

5. Véase el estudio del Observatorio de Prevención de Riesgos Laborales en colaboración con la Universidad Jaume I de 2016 «Informe sobre tecnoestrés».

6. Véase el «OCDE Employment Outlook 2014».

7. En junio de 2019, Stephen Schwarzman, presidente del Grupo Blackstone, donó 188 millones de dólares a la Universidad de Oxford para el estudio de la ética en la inteligencia artificial. Se trata de la mayor contribución que ha recibido la Universidad de Oxford en su historia.

del individuo.<sup>8</sup> Ello es especialmente importante en un mundo en el que estas habilidades tendrán cada vez un peso mayor, un fenómeno que, de hecho, ya hemos empezado a ver (véase el gráfico).

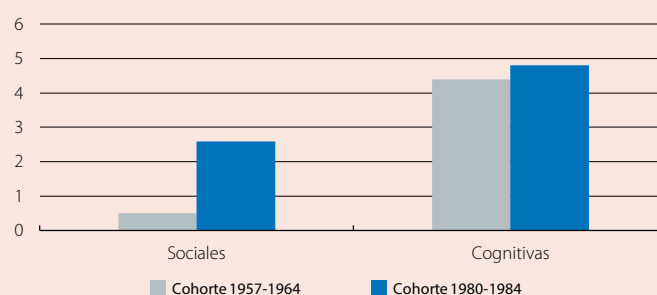
- Educar en lo emocional y lo social más allá de la temprana edad. Singapur ya ha dado un paso significativo en esta dirección, puesto que ha desarrollado un programa en las escuelas que potencia las competencias emocionales y sociales.<sup>9</sup>
- Educar en las habilidades creativas en todas las etapas del aprendizaje para fomentarlas y estimularlas. Todos nacemos con dotes creativas y las etapas educativas deben potenciar esta dotación.<sup>10</sup>
- En el marco de la educación superior, podemos pensar en el concepto de multiversidades, que propone Andrew G. Hal-dane, como una institución mucho más abierta y flexible que las actuales universidades. Estas nuevas instituciones de la educación avanzada deben ser:

- Más interdisciplinarios para ayudar a solventar los problemas complejos de los que hablábamos y para facilitar el salto entre carreras profesionales, en un contexto de cambios tecnológicos que pueden dejar obsoletos algunos de los trabajos (en especial, ante vidas laborales más largas).
  - Más abiertas a todas las edades para facilitar la formación continua que se necesita.
  - Con programas más cortos y flexibles. Y también más adaptados a distintos conocimientos previos. En tiempos cada vez más cambiantes, los programas muy prolongados no tienen tanto sentido.
  - Asimismo, se debe facilitar el compaginar estudio y trabajo, en especial, si a lo largo de nuestra vida profesional debemos volver a la universidad.
- Finalmente, las empresas también deben ser partícipes de la educación de los ciudadanos, especialmente, en su edad adulta. El World Economic Forum destaca su papel en este aspecto y, entre otros elementos, plantea asociaciones con universidades e instituciones educativas locales que permitan un aprendizaje teórico y práctico de sus empleados.<sup>11</sup>

Clàudia Canals

### Efecto de las habilidades sociales y cognitivas en la tasa de empleo a tiempo completo

Aumento de la probabilidad de tener un empleo a tiempo completo (p. p.)



**Notas:** Aumento de la probabilidad en EE. UU., cuando los individuos tienen edades entre 25 y 33 años, asociado a un incremento de una desviación estándar de las habilidades. Las habilidades sociales se miden a partir de encuestas que estiman el grado de extroversión, y las cognitivas, a partir de las notas de exámenes estandarizados.

**Fuente:** The Hamilton Project - Brookings («Seven Facts on Noncognitive Skills from Education to the Labor Market», octubre de 2016).

8. Véase Heckman, J. J. y Rubinstein, Y. (2001). «The importance of noncognitive skills: Lessons from the GED testing program». *American Economic Review*, 91(2), 145-149. También hemos tratado este tema en más de una ocasión en nuestro *Informe Mensual*: «[La educación como palanca para el crecimiento inclusivo](#)», en el Dossier del IM01/2019, y «[Medidas para favorecer la igualdad de oportunidades](#)» en el Dossier del IM03/2018.

9. Programa SEL (Social and Emotional Learning). Para más información: <https://www.moe.gov.sg/education/programmes/social-and-emotional-learning>

10. Sir Ken Robinson, experto en educación, expone en numerosos de sus artículos y libros sobre la capacidad de enseñar creatividad. A su vez, este mismo experto, en la Ted Talk más vista de la historia, afirma que el sistema educativo actual (al menos en su gran mayoría) «mata» la creatividad ([https://www.ted.com/talks/ken\\_robinson\\_says\\_schools\\_kill\\_creativity](https://www.ted.com/talks/ken_robinson_says_schools_kill_creativity)).

11. Véase World Economic Forum (2017). «Accelerating Workforce Reskilling for the Fourth Industrial Revolution». White Paper.