

L'educació i l'economia del futur

La tecnologia és un element capital en l'augment dels estàndards de vida de les persones: gràcies a ella, vivim més temps i amb més salut que en el passat, treballem menys hores i gaudim de capritxos que ni els nostres avis s'haurien pogut imaginar. I, malgrat això, encara ens espanten els efectes que les màquines del futur puguin tenir en les nostres vides. El motiu és que, malgrat els beneficis clars de la tecnologia, la seva adopció pot comportar uns costos importants a curt i a mitjà termini.

Aquests costos podrien ser més importants en l'etapa de revolució tecnològica actual. El *big data*, la intel·ligència artificial o la nova era de la robòtica hiperconnectada podrien ser transformacions més disruptives que les viscudes en les tres onades innovadores anteriors.¹ Per il·lustra-ho, nombrosos estudis empírics proporcionen estimacions sobre els possibles llocs de treball afectats o perduts arran de la nova onada d'automatització. Fins i tot, els més conservadors donen resultats considerables: entre el 10% i el 50% dels treballadors actuals a nivell mundial es veurien substancialment afectats.²

Les institucions com a potenciadores dels beneficis i com a atenuadores dels costos

Daron Acemoglu, expert en economia política del MIT, i Andrew G. Haldane, economista en cap del Banc d'Anglaterra, consideren que els avanços tecnològics (o «idees», en paraules de Haldane) necessiten un altre ingredient per ser capaços d'impactar de forma substancialment positiva i duradora sobre el creixement econòmic: les institucions que tinguin com a objectiu potenciar els beneficis dels avanços tecnològics i, si convé, atenuar-ne els costos.³

- En la mesura que aquesta nova revolució industrial marcada per l'economia digital té el potencial de ser enormement disruptiva, les nostres institucions necessitaran incorporar canvis també disruptius en la majoria dels àmbits: educatiu, laboral, fiscal o regulador, entre d'altres (vegeu «[La revolució de les dades: competència i ús responsable](#)», en aquest mateix Dossier, per a la regulació en el marc de la competència).

La taula següent resumeix algunes necessitats i propostes de canvi en els àmbits educatiu i laboral. A la resta de l'article, ens centrarem en detall en l'àmbit educatiu.

Educar les habilitats creatives, socials i emocionals... sense oblidar els coneixements... i al llarg de tota la vida

El sistema educatiu és una de les institucions que necessitarà dur a terme més canvis. L'adquisició de coneixements vindrà marcada per dues tendències globals: la demografia i la naturalesa de la revolució tecnològica. Malgrat que el focus d'atenció d'aquest

Institucions: propostes de canvi

Àmbit d'actuació	Canvi cap a...	Propostes
Educació	<ul style="list-style-type: none"> • Interdisciplinària. • Intergeneracional. • Més equilibri entre coneixements, creativitat, habilitats socials i emocionals. • Relació més estreta amb l'àmbit laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciar la creativitat en tot moment. • Educació de 0 a 3 anys (clau en el desenvolupament emocional i social). • Estudis superiors: <ul style="list-style-type: none"> – Més interdisciplinaris. – Accessibles a diferents edats. – Amb l'opció de programes més curts i flexibles.
Mercat laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Més equilibri entre flexibilitat i seguretat. • Més èmfasi en la formació contínua. • Relació més estreta amb l'àmbit educatiu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Regular els nous tipus de treballadors que apareguin (fruit del canvi tecnològic) amb certs drets laborals i socials: més cobertura social, dret a la negociació col·lectiva... • Sistema de comptes individuals de capitalització per a la mobilitat («motxilla austríaca»). • Disminuir les diferències en el nivell de protecció dels diferents tipus de treballadors. • Polítiques actives que fomentin l'educació contínua a les empreses, amb programes més curts i que facilitin les transicions entre feines. • Xec formació.

Font: CaixaBank Research.

1. Vegeu Brynjolfsson, E. i McAfee, A. (2014), «The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies», WW Norton & Company.
 2. Vegeu Morrón, A. (2016), «[Arribarà la Quarta Revolució Industrial a Espanya?](#)», a l'IM02/2016, per al cas espanyol, basat en Frey, C. B. i Osborne, M. A. (2017), «The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?», *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280.
 3. Vegeu Acemoglu, D. i Robinson, J. (2012), «Why nations fail: The origins of power», *Prosperity, and Poverty*, 2. I també Haldane A. G. (2018), «Ideas and Institutions – A Growth Story», discurs a la Guild Society el 23 de maig del 2018.

article és el de la revolució tecnològica, la prolongació de l'esperança de vida comportarà, segurament, un allargament de les nostres vides laborals, de manera que aprendre al llarg de tota la vida serà imprescindible.

Si ens centrem en la segona tendència, la de la naturalesa de la revolució, en un món de «màquines pensants», els treballadors del futur hauran de tenir més equilibri entre coneixements, creativitat i habilitats socials i emocionals:

- Les màquines seran capaces de solucionar un gran nombre de problemes, però la solució de problemes complexos encara serà terreny dels humans. El pensament abstracte i creatiu serà essencial en la solució d'aquests problemes complexos.

Un exemple d'això el podem trobar en l'enfrontament entre el superordinador AlphaGo i el gran mestre del complicadíssim joc Go, Lee Sedol. Tot i que, en el total de les cinc partides disputades, AlphaGo va sortir vencedor, la quarta partida ens ensenya la importància de la creativitat humana. En el moviment número 78, Lee Sedol va prendre una decisió completament inesperada per a la màquina i per a la majoria d'experts en el joc. Es va tractar d'un moviment molt poc comú (i, per tant, poc probable, segons la màquina). Després del moviment, AlphaGo va començar a jugar de forma erràtica i va perdre la partida. El superordinador no estava preparat per a un moviment que podríem definir d'«imaginatiu» o de «creatiu». L'alta capacitat de canvi i d'adaptació del nostre cervell, coneguda com neuroplasticitat, és quelcom (encara) inimitable.

- Les habilitats socials també seran necessàries en la solució de problemes complexos, ja que aquests problemes requeriran de col·laboració entre persones.
- Un entorn més complex pot generar situacions d'estrès, que s'afrontaran millor amb un bon desenvolupament emocional.

Per exemple, en un estudi empíric recent, basat en enquestes a treballadors japonesos, s'observa com l'ús de la intel·ligència artificial i de tecnologies de la informació a les empreses genera més satisfacció en el tipus de feina que es realitza, però també un nivell més alt d'estrès. Les tecnologies permeten als treballadors centrar-se en tasques intel·lectualment més complexes, que són més satisfactòries, però també més estressants.⁴ L'augment de l'estrès associat a l'ús de les TIC també s'ha observat a Espanya. En concret, segons un estudi del 2016 per a Espanya i l'Amèrica Llatina, el 32% dels treballadors consideren que les TIC els obliguen a treballar amb terminis molt més ajustats i el 25%, a treballar a contrarellotge.⁵ I, segons un informe de l'OCDE, fer tasques sota pressió és el principal causant d'estrès en l'àmbit laboral.⁶

- Però els coneixements més tècnics i analítics no es podran deixar de banda. En aquest sentit, l'Oficina d'Estadístiques Laborals dels EUA assenyalen que les feines que requeriran coneixements científics i/o d'enginyeria (les anomenades STEM, per l'acrònim anglès de *Science, Technology, Engineering and Mathematics*) continuaran tenint un creixement molt superior a la mitjana.
- Així mateix, la filosofia i l'ètica jugaran un rol fonamental en l'era de la intel·ligència artificial. L'ús inadequat de drons, els biaixos o els prejudicis que poden generar les màquines quan aprenen de la nostra pròpia història, o la decisió de quines vides ha de protegir un cotxe autònom (la dels ocupants, la dels vianants o depèn) són alguns exemples en què aquestes disciplines hauran d'intervenir.⁷
- Les habilitats socials i emocionals adquiriran un pes substancialment més important en professions com les del sector de la salut o de la cura, entre d'altres, ja que les màquines seran capaces d'assumir els aspectes més mecànics: davant una tecnologia que podrà proporcionar molt bons diagnòstics, probablement voldrem discutir les nostres opcions amb un professional humà que destil·li grans dosis d'empatia.

Les propostes educatives del futur

Diferents propostes educatives tracten de cobrir les necessitats esmentades fins aquí, entre les quals destaquen:

- La provisió pública d'educació dels 0 als 3 anys. Durant aquest anys, es desenvolupen aspectes rellevants que determinaran moltes de les habilitats i de les capacitats de caràcter no cognitiu, més relacionades amb l'emoció i la socialització, de l'indi-

4. Vegeu Isamu Yamamoto (2019), «The impact of AI and information technologies on worker stress», VoxEU (19 de març del 2019).

5. Vegeu l'estudi del 2016 de l'Observatori de Prevenció de Riscos Laborals en col·laboració amb la Universitat Jaume I, «Informe sobre tecnoestrès».

6. Vegeu l'«OCDE Employment Outlook 2014».

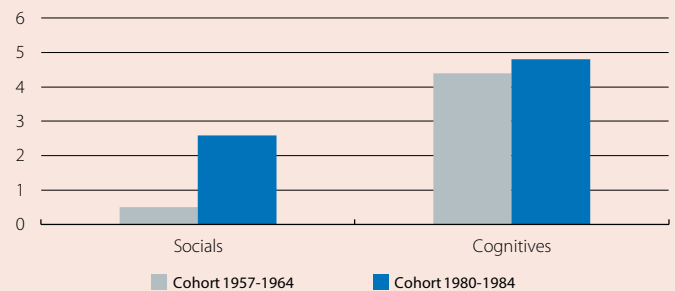
7. Al juny del 2019, Stephen Schwarzman, president del Grup Blackstone, va donar 188 milions de dòlars a la Universitat d'Oxford per a l'estudi de l'ètica en la intel·ligència artificial. Es tracta de la major contribució que ha rebut la Universitat d'Oxford en la seva història.

du.⁸ Això és especialment important en un món en què aquestes habilitats tindran cada vegada més pes, un fenomen que, de fet, ja hem començat a veure (vegeu el gràfic).

- Educar les habilitats emocionals i socials més enllà de la primera infància. Singapur ja ha fet un pas significatiu en aquesta direcció, ja que ha desenvolupat un programa a les escoles que potencia les competències emocionals i socials.⁹
- Educar les habilitats creatives en totes les etapes de l'aprenentatge per fomentar-les i estimular-les. Tots naixem amb dots creatius, i les etapes educatives han de potenciar aquesta dotació.¹⁰
- En el marc de l'educació superior, podem pensar en el concepte de multiversitats, que proposa Andrew G. Haldane, com una institució molt més oberta i flexible que les actuals universitats. Aquestes noves institucions de l'educació avançada han de ser:
 - Més interdisciplinàries per ajudar a solucionar els problemes complexos dels quals parlàvem i per facilitar el salt entre carreres professionals, en un context de canvis tecnològics que poden deixar obsoletes algunes de les feines (en especial, davant vides laborals més llargues).
 - Més obertes a totes les edats per facilitar la formació contínua que es necessita.
 - Amb programes més curts i flexibles. I també més adaptats a diferents coneixements previs. En temps cada vegada més canviants, els programes molt prolongats no tenen tant sentit.
 - Així mateix, s'ha de facilitar la compaginació dels estudis i del treball, en especial si, al llarg de la nostra vida professional, hem de tornar a la universitat.
- Finalment, les empreses també han de participar en l'educació dels ciutadans, en especial en l'edat adulta. El World Economic Forum destaca el seu paper en aquest aspecte i, entre altres elements, planteja associacions entre universitats i institucions educatives locals que permetin un aprenentatge teòric i pràctic dels empleats.¹¹

Efecte de les habilitats socials i cognitives en la taxa d'ocupació a temps complet

Augment de la probabilitat de tenir una feina a temps complet (p. p.)



Notes: Augment de la probabilitat als EUA, quan els individus tenen edats entre 25 i 33 anys, associat a un increment d'una desviació estàndard de les habilitats. Les habilitats socials es mesuren a partir d'enquestes que estimen el grau d'extraversió, i les cognitives, a partir de les notes d'exàmens estandarditzats.

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

Clàudia Canals

8. Vegeu Heckman, J. J. i Rubinstein, Y. (2001), «The importance of noncognitive skills: Lessons from the GED testing program», *American Economic Review*, 91(2), 145-149. També hem tractat aquest tema en més d'una ocasió al nostre *Informe Mensual*: «[L'educació com a palanca per al creixement inclusiu](#)», al Dossier de l'IM01/2019, i «[Mesures per afavorir la igualtat d'oportunitats](#)», al Dossier de l'IM03/2018.

9. Programa SEL (Social and Emotional Learning). Per a més informació: <https://www.moe.gov.sg/education/programmes/social-and-emotional-learning>.

10. Sir Ken Robinson, expert en educació, parla, en molts dels seus articles i llibres, sobre la capacitat d'ensenyar creativitat. Al seu torn, aquest mateix expert, a la Ted Talk més vista de la història, afirma que el sistema educatiu actual (si més, no en la seva gran majoria) «mata» la creativitat (https://www.ted.com/talks/ken_robinson_says_schools_kill_creativity).

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