Arribarà la Quarta Revolució Industrial a Espanya?

Si vostè és dels que pensa que un robot difícilment pot substituir-lo al seu lloc de treball, potser aquest article li mostri que està equivocat. Pot ser que la seva opinió es basi en el fet que, en el passat, l'automatització de l'economia es va limitar a les tasques repetitives, com el càlcul mental (calculadores), la còpia de textos i d'imatges (ordinadors i impressores) o la neteja (rentaplats).[1] No obstant això, s'estan produint millores tecnològiques que permetran la robotització de tasques no repetitives que fins ara eren del domini exclusiu de les persones. Tot seguit analitzarem l'impacte d'aquests canvis en el món del treball, considerats per alguns experts com la Quarta Revolució Industrial.

Professions i risc d'automatització

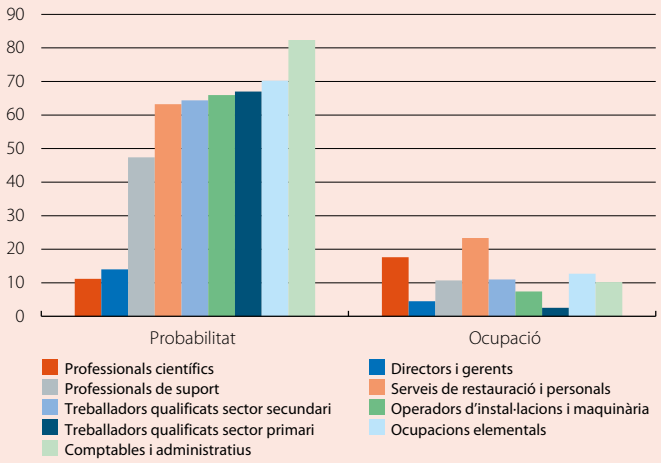
Professió	Grup de risc	Probabilitat
Metges de família	Baix	0,42%
Compositors, músics i cantants	Baix	4,45%
Economistes	Mitjà	43,00%
Analistes financers	Mitjà	46,00%
Transportistes (cotxes, taxis, furgonetes)	Mitjà	56,78%
Empleats de comptabilitat	Alt	97,00%
Operadors de telemàrqueting	Alt	99,00%

Font: *CaixaBank Research, a partir de dades de Frey i Osborne (2013) i de l'INE.*

El comportament d'un robot es regeix per un algoritme, és a dir, per una llista de procediments establerts prèviament per un programador humà. Per exemple, vostè pot indicar al seu ordinador que vengui 100 accions només si superen els 50 euros. Tradicionalment, perquè un robot realitzés una tasca, era necessari que un programador humà entengués la seqüència de passos necessaris per dur-la a terme i fos capaç d'especificar-los clarament. No obstant això, algunes millores recents en les capacitats sensorials i de processament i el desenvolupament del *big data* i de la intel·ligència artificial permeten que l'automatització s'estengui a gairebé qualsevol tasca no repetitiva, com la conducció de vehicles (l'automòbil sense conductor de Google) o el diagnòstic mèdic (el robot Watson d'IBM). Gràcies al *big data*, els robots disposen d'una gran base de dades per experimentar i aprendre quins algoritmes funcionen millor. A més a més, poden compartir les experiències i, així, aprendre dels errors i dels encerts d'uns altres. Per exemple, al Memorial Sloan-Kettering Cancer Center de Nova York, el robot Watson d'IBM proporciona possibles diagnòstics i tractaments a partir d'una extensa base de dades d'informes mèdics i articles científics. Per la seva banda, l'automòbil de Google compara la informació dels seus sensors amb un mapa de carreteres molt detallat, on s'especifica la posició exacta dels carrers, dels senyals i dels obstacles, per decidir en temps real si cal girar, frenar o accelerar en funció del que facin els altres cotxes o els vianants.

L'avanç tecnològic és de tal magnitud que un estudi de McKinsey estima que, avui mateix, podrien ser automatitzades el 45% de les tasques existents als EUA.[2] Però no cal confondre tasques amb llocs de treball: un lloc de treball o una professió comprèn múltiples tasques, com la interacció social o l'exercici físic. Per avaluar l'impacte sobre l'ocupació, hem d'analitzar quantes de les tasques de cada professió corren el risc de ser automatitzades. Això és precisament el que han fet dos professors de la Universitat d'Oxford, Carl B. Frey i Michael A. Osborne.[3] En la seva anàlisi, identifiquen tres grups de tasques que la tecnologia encara no serà capaç d'exercir en les properes dues dècades: la percepció i la manipulació en entorns desordenats,[4] la intel·ligència creativa (fer una broma) i la intel·ligència emocional (persuadir algú). En funció de la importància que tenen aquests tres tipus de tasques, Frey i Osborne calculen la probabilitat que cada professió pugui ser automatitzada.[5] Així, per als EUA, elaboren una llista amb 702 professions i la probabilitat d'automatització associada a cadascuna d'elles. Si conver-

Ocupació i probabilitat d'automatització



Font: *CaixaBank Research, a partir de dades de Frey i Osborne (2013) i de l'INE.*

1. Vegeu també l'article «Automatització: la por del treballador», en aquest mateix Dossier.
2. McKinsey & Company (2015), «Four fundamentals of workplace automation», McKinsey Quarterly, novembre del 2015. Descomponent cada tasca en múltiples capacitats (per exemple, per a la tasca «rebre els clients», es necessiten capacitats com la percepció i la transmissió d'emocions), avaluen el percentatge de capacitats de cada tasca que la tecnologia actual és capaç de reproduir.
3. Frey, C. i Osborne, M. (2013), «The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?», Document de treball.
4. Per exemple, és molt més difícil programar un robot perquè trobi un llibre en un traster (entorn desordenat) que a les prestatgeries organitzades d'un magatzem d'Amazon.

tim la seva classificació nord-americana a l'espanyola, podem estimar l'efecte sobre una llista de 485 professions a Espanya. La primera taula mostra exemples de professions en funció del risc d'automatització.

Com hem assenyalat, s'estima que la tecnologia ja és capaç d'automatitzar professions qualificades (vegeu el risc que corren els comptables, els analistes financers i els economistes), mentre que les feines en què la interacció humana i la creativitat tenen més importància (metges de família, músics) són les més protegides. Així ho il·lustra també el primer gràfic, on hem agrupat les professions en nou grans grups. Científics (creativitat) i gerents (interacció social) tenen poc risc, mentre que els administratius es concentren en el grup d'alt risc.

Percentatge de l'ocupació en funció del risc

Risc d'automatització	Espanya	EUA	UK
Baix (< 33%)	29%	33%	37%
Mitjà (33-66%)	28%	10%	28%
Alt (> 66%)	43%	47%	35%

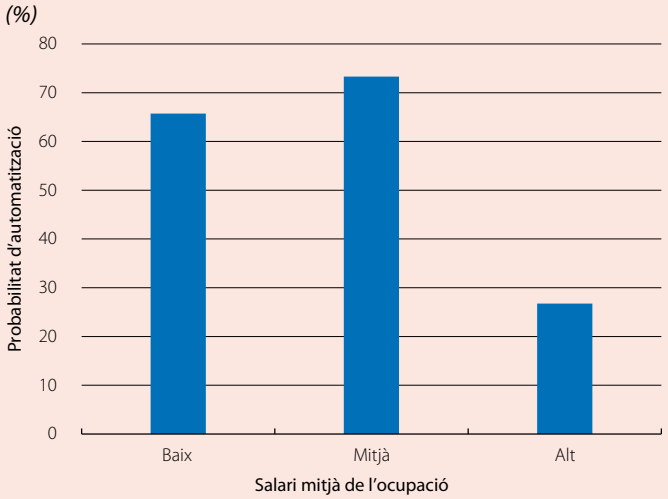
Font: *CaixaBank Research, a partir de dades de Frey i Osborne (2013), del Banc d'Anglaterra i de l'INE.*

En conjunt, segons les nostres estimacions, el 43% dels llocs de treball existents en l'actualitat a Espanya tenen un risc elevat (amb una probabilitat superior al 66%) de poder ser automatitzats a mitjà termini, mentre que la resta dels llocs de treball queden repartits, a parts iguals, entre el grup de risc mitjà (entre el 33% i el 66%) i baix (inferior al 33%).

No obstant això, no cal confondre el potencial de la robotització de l'economia amb la desaparició dels llocs de treball. La tecnologia destrueix professions, però no la possibilitat de treballar. L'automatització de les professions que coneixem avui dia ofereix la possibilitat de reorientar la naturalesa del treball i alliberar els treballadors perquè es puguin dedicar a noves activitats en què desenvolupin tot el seu potencial, com ja van fer l'aspiradora o la rentadora en l'àmbit domèstic. La majoria dels treballadors dediquen una gran part del seu temps a tasques en què desaprofiten l'avantatge comparatiu en relació amb el robot,[6] de manera que hi ha un gran potencial per crear noves professions si les institucions i els individus aprofiten l'ocasió.[7] Els robots tenen una gran capacitat lògica i de gestió del *big data*, però la inspiració, la intuïció i la creativitat queden lluny del seu abast.[8]

Les millores tecnològiques ofereixen l'oportunitat d'enriquir el conjunt de la societat. Però, més enllà del potencial tecnològic, hi ha importants determinants econòmics en relació amb la seva adopció i amb el seu impacte social. D'una banda, les empreses adoptaran la tecnologia només si és prou barata. Per exemple, en les últimes dècades, la reducció del cost dels ordinadors ha comportat la substitució de treballadors amb coneixements intermedis, que realitzaven tasques repetitives i fàcils d'especificar en un algoritme, la qual cosa ha contribuït a la polarització del mercat laboral i a un augment de la desigualtat.[9] Això ens du a un altre aspecte econòmic rellevant: la distribució de la nova riquesa. Les nostres dades indiquen una correlació negativa entre la probabilitat d'automatització d'una professió i el seu salari anual mitjà, la qual cosa suggereix un possible augment de la desigualtat a curt termini.

Probabilitat d'automatització i salaris



Font: *CaixaBank Research, a partir de dades de Frey i Osborne (2013) i de l'INE.*

A llarg termini, en un món en què els robots fossin capaços de realitzar absolutament totes les tasques, la distribució de la renda i de la riquesa, i no l'escassetat de recursos, seria la principal raó de ser dels economistes.[10] Si és que la seva professió continua existint.

Adrià Morron Salmeron
Departament de Macroeconomia, Àrea de Planificació Estratègica i Estudis, CaixaBank

5. Un grup d'investigadors en robòtica, reunits per la Universitat d'Oxford, analitza 70 professions i assigna a cada cas una probabilitat igual a u, si consideren que totes les tasques de la professió en qüestió poden ser realitzades amb la tecnologia més avançada de la qual disposem, i igual a zero en qualsevol altre cas. Després extrapolen aquesta assignació a l'univers de 702 ocupacions amb un model d'assignació probabilística, basat en nou variables que descriuen el grau de percepció, de manipulació, de creativitat i d'intel·ligència social necessari per exercir cada tasca d'una ocupació.
6. L'informe de McKinsey estima que, actualment, només el 4% dels treballs als EUA són exigents en termes de creativitat.
7. Vegeu també els articles «Com aprofitar l'impacte positiu del canvi tecnològic en l'ocupació?» i «La ineludible metamorfosi del mercat de treball: com pot ajudar l'educació?», en aquest mateix Dossier.
8. Vegeu Autor, D. H. (2015), «Why are there still so many jobs?», *Journal of Economic Perspectives*, pàgines 3-30.
9. Vegeu també l'article «Com aprofitar l'impacte positiu del canvi tecnològic en l'ocupació?», en aquest mateix Dossier.
10. Vegeu també Keynes, J. M. (1930), «The Economic Possibilities for our Grandchildren». En aquest món, es produiria una redefinició dels principis morals, i decidir a què dedicar les nostres vides, lliures de restriccions materials, seria el primer repte que hauríem d'afrontar.