

L'IMPACTE LABORAL DE LA INDÚSTRIA 4.0 A CATALUNYA

- L'automatització de la indústria comportarà la desaparició de tasques repetitives que no aportin valor i d'algunes no rutinàries que podran ser programades, però suposarà la creació d'altres de noves, cosa que s'oposa a la idea que la Indústria 4.0 hagi de significar importants pèrdues d'ocupació agregada.
- A Catalunya, el 35% dels llocs de treball tenen una alta probabilitat de ser automatitzats en l'horitzó 2030 com a conseqüència de la implantació de la Indústria 4.0, si bé això no vol dir que tots ells seran substituïts per robots.
- El risc d'automatització és molt més elevat en els llocs de treball que desenvolupin tasques rutinàries, de poca formació i amb salaris baixos.
- L'economia catalana veurà un augment de la seva ocupació degut a la digitalització del +0,7% (+13.300 persones) fins l'any 2030, amb diferències entre els sectors:
 - ✓ Indústria: -3,2% (-12.200)
 - ✓ Serveis: +2,0% (+29.400): especialment aquells lligats a la indústria
- Les dues principals recomanacions d'aquest document són: cal potenciar i millorar la formació (contínua, professional i universitària) per facilitar la transició del capital humà cap als nous requeriments de la Indústria 4.0 i, per a aquelles persones que inevitablement es vegin expulsades del mercat de treball i no puguin adaptar-se als canvis, cal prendre en consideració la posada en marxa de nous mecanismes de lluita contra la desigualtat.

- La digitalització està comportant uns canvis de tal magnitud en l'activitat econòmica i una acceleració tan rellevant en l'avenç tecnològic que avui en dia es parla amb tota naturalitat que estem davant el que ja s'anomena la quarta revolució industrial, la qual es caracteritza per la utilització de tota una sèrie de tecnologies¹ que permeten la hibridació del món físic i el digital (*cyber physical systems*), un fenomen que ha vingut a anomenar-se **Indústria 4.0** i que possibilita la connectivitat entre els diferents sistemes al llarg de la cadena de valor i més enllà d'una sola empresa així com una nova interacció entre l'home i la màquina.
- Històricament, el progrés tecnològic s'ha traduït en un **augment de la renda per càpita i del benestar social** gràcies als guanys de productivitat, a la possibilitat d'obtenir més amb menys i, tot i que sempre s'ha vist acompanyat per la por a la destrucció de llocs de treball, mai no ha suposat una pèrdua d'ocupació agregada.
- Tanmateix, hi ha un corrent analític que considera que l'actual revolució industrial pot comportar una **reducció dels llocs de treball** actualment existents: si primer es van automatitzar les tasques sistemàtiques i manuals, després les van seguir les sistemàtiques i cognitives (com l'anàlisi de riscos en la concessió de crèdits); després, les no sistemàtiques i manuals (com la conducció autònoma) i, darrerament, es comencen a automatitzar tasques no sistemàtiques i cognitives (com el diagnòstic mèdic basat en big data).
- La preocupació per la destrucció de llocs de treball derivada de la implantació de la Indústria 4.0 es va multiplicar després del document que sobre el futur de l'ocupació va presentar a Davos l'any 2016 el *World Economic Forum*, un treball que quantifica un possible impacte mundial net de més de **5,1 milions de llocs de treball perduts** en el període 2015-2020, resultat d'una pèrdua bruta de 7,1 milions i un guany de 2 milions en llocs d'alta qualificació. Tanmateix, potser el ressò mediàtic hauria estat menor si s'hagués expressat l'impacte net en termes relatius (una disminució del 0,3% de l'ocupació mundial).
- Aquesta preocupació es va manifestar també en el marc dels debats del **Pacte Nacional per a la Indústria**, especialment entre els representants sindicals, per la

¹ *Big data and analytics*; robots autònoms; simulacions en 3D; integració horitzontal i vertical de sistemes; Internet de les coses industrial; ciberseguretat; tecnologies al núvol; fabricació additiva i realitat augmentada.

qual cosa una de les actuacions que encomana a l'**Observatori de la Indústria** és l'elaboració d'un estudi sobre l'impacte de la Indústria 4.0 en nombre de llocs de treball, qualitat de l'ocupació, seguretat i salut dels treballadors i les seves necessitats de formació.

- Aquest treball és la resposta a aquella demanda i **cobreix un buit** important ja que no hi havia, fins ara, cap estudi que analitzés l'impacte laboral de la Indústria 4.0 a Catalunya.
- Entre els estudis internacionals sobre l'impacte laboral de la Indústria 4.0, cal destacar el de **Frey i Osborne** (2017), el qual calcula la probabilitat d'automatització de 702 ocupacions per als Estats Units. De forma agregada, un 47% dels llocs de treball nord-americans tenen una probabilitat d'automatització superior al 70% en l'horitzó del 2030.
- En paral·lel, ha aparegut en la literatura un segon grup d'estudis que considera alhora la possible creació i destrucció de llocs de treball. Entre ells destaca el de **Vogler-Ludwig et al.** (2016), el qual estima una creació d'uns 263.000 llocs de treball per al període 2014-2030 com a conseqüència de la implantació de la indústria 4.0 per al conjunt de l'economia alemanya. A més, el treball proporciona estimacions de l'impacte de la digitalització per a 44 sectors.
- El nostre treball ofereix la **translació dels càlculs de Frey i Osborne i de Vogler-Ludwig per al cas de Catalunya**. El primer, degut al seu caràcter seminal i perquè permet oferir una llista d'ocupacions classificades segons la probabilitat d'automatització. El segon, perquè permet fer una estimació del nombre de llocs de treball perduts i creats.
- Pel que fa al primer, s'han ordenat **485 professions** de la Classificació Catalana d'Ocupacions (CCO-2011) **segons la seva probabilitat d'automatització** associada en la qual es poden destacar, com a exemples d'ocupacions amb **major probabilitat**, les següents:
 - ✓ Operador laboratori fotogràfic
 - ✓ Operador telemàrqueting
 - ✓ Operador màquines embalatge, embotellament i etiquetatge
 - ✓ Model de moda, art i publicitat

- ✓ Assistent jurídic
- ✓ Muntador i engalzador
- ✓ Operador de màquines de calçat, marroquineria i guanteria de pell
- ✓ Operador màquines de blanquejar, tenyir i estampar
- ✓ Operador màquines de treballar la fusta
- ✓ Empleat de control de personal i nòmines
- A l'altre extrem, destaquen com a ocupacions amb **menor probabilitat**, feines en les quals la interacció humana i la creativitat tenen més importància:
 - ✓ Director i gerent d'hotel i altres empreses de serveis d'allotjament
 - ✓ Dietista i nutricionista
 - ✓ Metge de família
 - ✓ Especialista en mètodes didàctics i pedagògics
 - ✓ Logopeda
 - ✓ Director de serveis socials
 - ✓ Psicòleg
 - ✓ Director i gerent de centres sanitaris
 - ✓ Director de serveis d'educació
 - ✓ Professor d'ensenyament secundari
- A partir de la llista de 485 professions i la informació del mercat laboral que proporciona l'EPA, també podem analitzar quina és la magnitud d'aquesta probabilitat d'automatització per al conjunt dels treballadors catalans: **un 35% es dediquen a professions que, des del punt de vista tècnic, són susceptibles de ser automatitzades en les properes dècades amb una probabilitat elevada**. Ara bé, no hem de concloure que tots aquests treballadors seran substituïts per robots per dues raons:
 - ✓ les empreses adoptaran la tecnologia només si els incentius econòmics ho fan desitjable.

- ✓ les xifres obtingudes són més una mesura de *susceptibilitat de reformulació* de les feines que no pas de *probabilitat d'atur tecnològic*.
- Per tant, aquest és un missatge d'alerta: hi ha un percentatge molt rellevant de professions que, **potencialment, poden redefinir-se**.
- Pel que fa al segon estudi, el de **Vogler-Ludwig et al.** (2016), la taula mostra els resultats per als grans sectors de l'economia (manufactures, indústria, construcció i serveis) que s'obtenen de traslladar a Catalunya els percentatges (amb desagregació sectorial) de creació o destrucció neta de llocs de treball com a conseqüència de l'automatització.

Variació neta de l'ocupació com a conseqüència de l'automatització (2014-2030).

	Percentatge	Núm. llocs de treball
Manufactures	-3,2% o inferior	Pèrdua de 12.217 o més
Indústria	-2,9% o inferior	Pèrdua de 12.366 o més
Construcció	-2,2%	Pèrdua de 3.674
Serveis	+2,0%	Creació de 29.381
Total	+0,7% o inferior	Creació de 13.341 o menys

- Els resultats de l'estimació per a Catalunya són els següents:
 - ✓ **El resultat global de l'automatització per a Catalunya és positiu (+0,7%).**
 - ✓ **Les manufactures perdran ocupació (-3,2%).** Aquesta previsió (pèrdua de 12.200 llocs de treball) és conservadora en el sentit que, si tenim en compte alguns aspectes diferencials entre les manufactures catalanes i alemanyes, com l'esforç tecnològic, el nivell educatiu o la dimensió empresarial, podria empitjorar.
 - ✓ Destaca la **creació** de més de 3.000 llocs de treball a cadascun d'aquests sectors: vehicles de motor i altres materials de transport (3.727); equipament elèctric, informàtic, electrònic i òptic (3.233); i fabricació de maquinària i equips (3.089).

- ✓ La **pèrdua** més important de llocs de treball (6.559) es produeix a la indústria del paper i arts gràfiques. També destaca la pèrdua de prop de 3.994 llocs de treball a la indústria química i farmacèutica i 3.763 a la indústria alimentària.
- ✓ **Pel què fa al sector serveis, es preveu un increment net** d'ocupació de 29.400 llocs de treball entre 2014 i 2030, un 2,0%.
- ✓ Destaca la creació de 10.696 llocs de treball al sector de tecnologies de la informació i de 10.542 al sector de comptabilitat i consultoria. Per contra, es preveu una reducció d'11.567 llocs de treball al sector del comerç a l'engròs i al detall
- ✓ En general, **les activitats de serveis on es preveu que creixi l'ocupació són aquelles més estretament lligades a la indústria.**
- A part de fer prospectiva, s'ha analitzat la situació actual de les **contractacions laborals entre 2011 i 2016 a Catalunya** per veure si ja es comencen a notar alguns trets en el mercat laboral i s'ha comprovat que la demanda de perfils lligats a la Indústria 4.0 creix. Entre les ocupacions que més ho fan, n'hi ha diverses relacionades amb les TIC, com són els tècnics web; els tècnics de xarxes informàtiques; els tècnics d'enginyeria de telecomunicacions; els dissenyadors de bases de dades; els analistes de xarxes informàtiques; els analistes, programadors i dissenyadors de pàgines web; els especialistes en bases de dades i xarxes informàtiques o els administradors de sistemes i xarxes informàtiques. També hi destaquen altres ocupacions STEM (enginyers, arquitectes,...).
- En l'extrem contrari, entre les ocupacions que més es deixen de contractar en destaquen algunes de manuals i rutinàries (artesans del tèxtil, cuir i matèries similars i teixidors; engalzadors de maquinària mecànica; joiers, orfebres i argenters; operadors de maquinària d'emballatge i etiquetatge; treballadors de conservació de fruites i hortalisses; sabaters; operadors de maquinària de moviments de terres i similars) així com algunes ocupacions tècniques intermèdies (tècnics de seguretat aeronàutica; supervisors d'enginyeria de mines; tècnics de refineries de petroli).
- **Però l'impacte laboral va més enllà** d'aquests càlculs que s'han fet sobre la probabilitat d'automatització i dels llocs de treball que es poden perdre o generar. Per aquest motiu, també s'han analitzat les repercussions de la Indústria 4.0 en les condicions de treball i en l'organització de la producció.

- La Indústria 4.0 està provocant un **canvi organitzacional** que es pot simplificar en tres eixos:
 - ✓ Major flexibilitat exterior i externalització del risc: *crowdsourcing*, subcontractació, contractes d'obra i servei, empreses de treball temporal.
 - ✓ Major flexibilitat interior: modalitats més flexibles i àgils de treballar (i de contractar). Les plantilles tindran l'oportunitat de treballar de forma més autònoma i holística en equips més independents.
 - ✓ Descentralització espacial i virtualització: teletreball, equips virtuals, espais de *coworking*.
- La Indústria 4.0 millorarà les condicions de **seguretat i salut laboral** en tant que les tasques més perilloses, menys ergonòmiques, més exigents físicament o més estressants seran realitzades per màquines.
- Aquest document es completa amb un petit **treball de camp** realitzat a partir d'entrevistes a algunes empreses industrials catalanes que estan implantant l'automatització a les seves plantes o estan planificant dur-la a terme properament. En concret, es van prestar a col·laborar en aquest treball de camp les empreses següents: Avinent, Eurecat, Gestamp, Girbau, Meleghy, Nissan, Noel, Panreac, Promaut, Reig Jofré, Ripleg, Seat, Siemens i Tecnomatrix. Els resultats han permès validar la major part de les informacions que es recullen en el present document, com ara les següents: cal desdramatitzar l'impacte laboral de la Indústria 4.0 a Catalunya; la introducció d'aquesta nova onada tecnològica es troba en una fase incipient, on la punta de llança són les grans empreses del sector de l'automoció; i, per invertir-hi, cal una decisió estratègica de dalt a baix, que implica canvis organitzatius i de revisió del model de negoci i que ha de ser una eina per resoldre problemes i obtenir beneficis.
- Enfront de tot el que s'ha exposat fins aquí, **què cal fer?**
- Hi ha un consens generalitzat que **el focus principal hauria de ser la formació**:
 - ✓ Atès que es crearan nous llocs de treball d'alta qualificació, sobretot vinculats a les tecnologies de la informació i a les habilitats digitals, cal augmentar l'oferta de formació en aquests àmbits, a tots els nivells (professional, contínua, universitària).
 - ✓ En l'àmbit universitari, es pot estimar que en els propers cinc anys faltaran a l'entorn de 3.500 graduats STEM (ciències, tecnologia, enginyeria,



matemàtiques) cada any. En un càlcul més ambiciós, en faran falta 5.500 si es vol que la xifra de graduats STEM a Catalunya iguali el percentatge que assoleix Alemanya, que és el país de referència en la Indústria 4.0.

- ✓ Cal ensenyar habilitats no cognitives que ajudin a que les carreres dels estudiants siguin *a prova de robots* (capacitats de síntesi, anàlisi, persuasió, raonament, relació, creació,...) i estimular les ganes d'aprendre de forma continuada per adaptar-se a una realitat canviant.
 - ✓ Cal també estimular la demanda de formació professional per mitjà del foment de les vocacions industrials, sobretot entre les dones, així com adaptar els continguts curriculars a la Indústria 4.0.
-
- Hi haurà persones que es veuran expulsades del mercat de treball, per la qual cosa s'haurà de prendre en consideració la posada en marxa de **nous mecanismes de lluita contra la desigualtat**