Generalitat de Catalunya
Departament d'Empresa i Coneixement
Direcció General d'Indústria

L'impacte laboral de la Indústria 4.0 a Catalunya

Cambra de Comerç de Manresa

12 de desembre de 2018

L’era digital

Internet

twitter

facebook

YouTube

NETFLIX

airbnb

UBER

Instagram

WhatsApp

Spotify

HBO Home Box Office

avancar

cabify

La 4a revolució industrial

La digitalització de la indústria (cyber physical systems)

→

Δ velocitat

Δ flexibilitat

∇ costos

→

Δ productivitat

Alemanya:
+8% addicional en 10 anys

(BCG, 2015)

La digitalització de la indústria

TIC

Robòtica i sensòrica

Connectivitat

- Big data & analytics
- Robots autònoms
- Simulació 3D
- Integració horitzontal i vertical de sistemes
- Internet de les coses (IoT)
- Ciberseguretat
- Núvol
- Fabricació additiva
- Realitat augmentada

(BCG, 2015)

Progrés tecnològic i ocupació

Automatització i ocupació (1)

ROBOTS AND JOBS: EVIDENCE FROM US LABOR MARKETS.*

DARON ACEMOGLU — MIT

PASCUAL RESTREPO — Boston University

IZA Institute of Labor Economics

Initiated by Deutsche Post Foundation

DISCUSSION PAPER SERIES

IZA DP No. 10469

Trade and Manufacturing Jobs in Germany

Wolfgang Dauth
Sebastian Findeisen
Jens Suedekum

Automatització i ocupació (2)

	Tasques rutinàries	Tasques NO rutinàries
Tasques manuals	1 Ex: Robots soldadura	3 Ex: Conducció autònoma
Tasques cognitives	2 Ex: Anàlisi riscos	4 Ex: Diagnòstic mèdic

(Barro, 2017)

L'impacte mediàtic

"The future of jobs"
(Davos, 2016)

15 Economies

65% força de treball mundial

2015-2020

Δ 2 milions

∇ 7,1 milions

∇ 5,1 milions

(-0,3%)

Molts estudis amb diferents enfocaments i resultats divergents

Interès

Dificultat

Dues tipologies d'estudis

1

Percentatge de llocs de treball amb alta probabilitat d'automatització:

- Frey i Osborne (2017)
- Arntz, Gregory i Zierhan (2016)
- McKinsey (2017a)
- PwC (2018)

2

Quantificació de la creació i destrucció d'ocupació:

- Vogler-Ludwig, Düll i Kriechel (2016)
- Boston Consulting Group (2015)
- World Economic Forum (2016)
- McKinsey (2017b)

Principals resultats a la literatura (1)

Frey i Osborne (2017) per als Estats Units:

- 47% de llocs de treball amb alta probabilitat d'automatització
- Risc més alt: ocupacions **poc qualificades i poc remunerades**
  - Transport i logística
  - Feines administratives i d'oficina
  - Feines rutinàries de producció
- Llista de **702 ocupacions** segons probabilitat d'automatització

EUA 47%

- Regne Unit 35%
- Espanya 35%
- Finlàndia 37%
- Alemanya 42%

Principals resultats a la literatura (2)

Vogler-Ludwig, Düll i Kriechel (2016) per a Alemanya (2014-2030):

Creació neta de **263.000 llocs de treball (+0,6%)**

Per sectors:

CREEN ocupació	PERDEN ocupació
• Tecnologies de la informació • Fabricació maquinària • Vehicles a motor • Consultoria • Equipament elèctric, electrònic i òptic	• Comerç al detall • Paper i arts gràfiques • Administració pública

Principals resultats a la literatura (3)

Boston Consulting Group (2015) per a les manufactures a Alemanya (2015-2025):

+ 960.000 llocs de treball - 610.000 = **creació neta 350.000 llocs (+5%)**

Motius per Δ ocupació:	Exemples de noves professions:	Pèrdua de llocs de treball:
• Relocalització • Introducció de nous productes i serveis • Nous models de negoci	• Científics de dades industrials • Coordinador de robots	• Tasques rutinàries de producció • Control de qualitat • Manteniment

Principals resultats a la literatura (4)

	15 economies (65% força treball mundial)	Entrades/ sortides treballadors	Noves habilitats
World Economic Forum (2016)	• 2015-2020 • Conjunt economia	• Δ 2 milions • ∇ 7,1 milions • Saldo net: ∇ 5,1 milions (-0,3%)	• Resolució problemes complexos • Intel·ligència emocional • Persuasió

	46 economies (90% PIB mundial)	Sortides treballadors	Factors no tecnològics:
McKinsey (2017b)	• 2016-2030 • Conjunt economia	• -15% total països • -24% Alemanya • -23% Espanya	• Factibilitat econòmica • Barreres socials

Absència gairebé total d'estudis per a Espanya (i Catalunya)

Observatori ADEI (2017) (2017-2030):

- Supòsit: convergència Espanya amb països de referència (EUA, GB i Alemanya)
- Espanya: **creació neta 2,4 milions llocs de treball** (+ 3,8 milions – 1,4 milions)

  Traslladant els resultats a Catalunya: **creació neta 425.000 llocs de treball**

BBVA Research (2018):

- Espanya: **36%** dels llocs de treball amb alta probabilitat d'automatització

Impacte laboral de la Indústria 4.0 a Catalunya (1)

Què hem fet?

Impacte laboral de la Indústria 4.0 a Catalunya (2)

Distribució de l'ocupació segons probabilitat d'automatització:

	Espanya	Catalunya
Baix (<30%)	28%	30%
Mitjà (30-70%)	37%	36%
Elevat (>70%)	35%	35%

Font: elaboració pròpia. Calculat amb dades EPA (2on trimestre 2016 a 2on trimestre 2017)

Impacte laboral de la Indústria 4.0 a Catalunya (3)

Ocupacions segons probabilitat d'automatització:

Exemples d'ocupacions amb MAJOR probabilitat:

- 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

Exemples d'ocupacions amb MENOR probabilitat:

- 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

Font: elaboració pròpia. Classificació segons CNO 2011.

Impacte laboral de la Indústria 4.0 a Catalunya (4)

Estimació per al període 2014-2030:

	Percentatge	Número de llocs de treball
Ind. manufacturera	-3,2%	- 12.217
Total Indústria	-2,9%	- 12.366
Construcció	-2,2%	- 3.674
Serveis	+2,0%	+ 29.381
Total	+0,7%	+ 13.341

Font: elaboració pròpia.

Impacte laboral de la Indústria 4.0 a Catalunya (6)

Estimació per sectors:

	CREARAN més ocupació	PERDRAN més ocupació
INDÚSTRIA	• Vehicles motor (+3.727) • Equipament elèctric, informàtic, electrònic i òptic (+3.233)	• Paper i arts gràfiques (-6.559) • Indústria química i farmacèutica (-3.994)
SERVEIS	• Tecnologies de la informació (+10.696) • Consultoria (+10.542)	• Comerç i reparació de vehicles (-11.567) • Hosteleria (-1.439)

Font: elaboració pròpia.

Impacte laboral de la Indústria 4.0 a Catalunya (7)

Evolució dels dies contractats a Catalunya 2011 -2016:

Exemples d'ocupacions més lligades a la indústria amb MAJOR creixement:

- Tècnic web
- Tècnic xarxes informàtiques
- Tècnic enginyeria telecomunicacions
- Dissenyador bases de dades
- Analista xarxes informàtiques
- Enginyer
- Analista, programador i dissenyador pàgines web
- Especialista bases de dades i xarxes informàtiques
- Administrador sistemes i xarxes informàtiques
- Enginyer aeronàutic

Exemples d'ocupacions més lligades a la indústria amb MAJOR decreixement:

- Tècnic seguretat aeronàutica
- Supervisor enginyeria de mines
- Tècnic refineries de petroli
- Artesà tèxtil, cuir i teixidor
- Engalzador maquinària mecànica
- Joier, orfebre i argenter
- Operador màquines embalatge i etiquetatge
- Treballador conservació fruites i hortalisses
- Sabater
- Operador maquinària moviment de terres

Font: elaboració pròpia amb dades de l'Observatori del Treball i Model Productiu. Classificació segons CNO 2011.

L'opinió de les empreses (1)

Implantació i estratègia:

- Implantació incipient
- Punta de llança: grans empreses d'automoció
- Pimes endarrerides
- Eina per resoldre problemes i obtenir beneficis
- Decisió estratègica: cal planificació
- Canvis organitzatius i revisió del model de negoci
- Estandarditzar sistemes i protocols d'actuació
- Mesures de seguretat digital
- Vinculada a la política d'innovació
- Requereix importants inversions
- Aporta flexibilitat, rapidesa, reducció de costos i guanys de productivitat

L'opinió de les empreses (2)

Impacte laboral:

- Desaparició de tasques rutinàries que no aporten valor
- Necessitat d'adaptar la força de treball
- Manquen perfils professionals adaptats a les necessitats de les empreses
- Esforços per reciclar el personal dins de les empreses
- Augment de la necessitat de formació interna
- Desdramatitzar la pèrdua d'ocupació
- Augmentarà la flexibilitat
- Augmentarà lleugerament el treball autònom
- Canvis en la subcontractació
- Augmentarà el teletreball
- Millorarà la seguretat i higiene en el treball
- Però augment de l'estrès en el lloc de treball

L'opinió de les empreses (3)

Formació:

- Augmentarà la demanda de personal amb **coneixements digitals** (STEM):
  - Experts en anàlisi de dades
  - Mecatrònica
  - Electrònica
  - Informàtica
  - Enginyeria
  - Física
  - Matemàtiques
  - ....

- Tindran molta importància les **habilitats relacionades amb la intel·ligència creativa i social** :
  - Síntesi
  - Anàlisi
  - Persuasió
  - Raonament
  - Capacitat relacional
  - Intel·ligència emocional
  - Creativitat
  - ....

L'adaptació al canvi: la formació

- **Ranstad (2016)** per a Espanya (fins 2022):
  - 78.000 nous llocs de treball STEM/any
- Per a Catalunya (fins 2022):
  - 13.500 nous llocs de treball STEM/any
  - 9.900 graduats i màsters STEM/any
  - Dèficit anual: > 3.500 graduats

Conclusions principals (1)

- La digitalització eliminarà tasques manuals i rutinàries, però també cognitives i no rutinàries.
- Això ha multiplicat la **por a la pèrdua d'ocupació** agregada, especialment després del document del WEF presentat a Davos 2016.
- A Catalunya, el **35% dels llocs de treball tenen una alta probabilitat de ser automatitzats** com a conseqüència de la implantació de la indústria 4.0.
- El risc d'automatització és molt més elevat en els llocs de treball 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

Conclusions principals (2)

- L'automatització de la indústria comportarà la **desaparició de tasques** repetitives que no aportin valor i algunes no rutinàries que podran ésser 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.
- La major part dels estudis revisats conclou que les principals actuacions per fer front a l'impacte laboral de la indústria 4.0 tenen a veure amb **la formació**.
- La creixent importància de les tasques relacionades amb habilitats digitals obliga a obrir una reflexió sobre el paper de les **disciplines STEM** en el nostre àmbit formatiu.
- Les empreses hauran de fer un esforç per **reciclar mitjançant formació interna** als treballadors ocupats en tasques que passaran a ser prescindibles.
- 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**.

Paraules clau

#Desdramatitzar

#ImpactePositiu

#TransformacióLlocsDeTreball

#Formació

#LluitaContraLaDesigualtat

Generalitat de Catalunya
Departament d'Empresa i Coneixement
Direcció General d'Indústria

L'impacte laboral de la Indústria 4.0 a Catalunya

Observatori de la Indústria