

# MEMÒRIA ECONÒMICA DE CATALUNYA **2016**



ESPECIAL  
INDÚSTRIA 4.0



ESTUDIS ECONÒMICS

 Consell General de Cambres de Catalunya

Patrocina:

 Santander

## MEMÒRIA ECONÒMICA DE CATALUNYA

Dirigida per la Cambra Oficial de Comerç, Indústria, Serveis i Navegació de Barcelona,  
i realitzada en col·laboració amb les Cambres Oficials de Comerç, Indústria i Serveis  
de Lleida, Manresa, Sabadell, Terrassa, Tàrrrega i Valls,  
i les de Comerç, Indústria, Serveis i Navegació de Girona, Palamós, Reus,  
Sant Feliu de Guíxols, Tarragona i Tortosa



# MEMÒRIA ECONÒMICA DE CATALUNYA **2016**



ESPECIAL  
INDÚSTRIA 4.0



ESTUDIS ECONÒMICS



Consell General de Cambres de Catalunya

Patrocina:

 **Santander**

**Memòria econòmica de Catalunya: any 2016**

Juny de 2017

© Cambra Oficial de Comerç, Indústria, Serveis i Navegació de Barcelona

**Coordinació i direcció**

Carme Poveda

**Elaboració de continguts**

Carme Poveda

Sandra Gutiérrez

Marc Tonda

*Col·laboradors externs:*

Oriol Amat

Enric Genescà

**Els textos signats són responsabilitat exclusiva dels autors i no reflecteixen necessàriament l'opinió del Consell de Cambres de Catalunya**

**Disseny gràfic:**

Cambra Oficial de Comerç, Indústria, Serveis i Navegació de Barcelona

**Autoedició i fotocomposició:**

Cambra Oficial de Comerç, Indústria, Serveis i Navegació de Barcelona

MEMÒRIA econòmica de Catalunya: any 2016/Dirigida per la Cambra Oficial de Comerç, Indústria, Serveis i Navegació de Barcelona, i realitzada en col·laboració amb les cambres oficials de comerç i indústria de Lleida, Manresa, Sabadell, Terrassa, Tàrrrega i Valls, i les de comerç, indústria i navegació de Girona, Palamós, Reus, Sant Feliu de Guixols, Tarragona i Tortosa.  
Barcelona: cambres oficials de comerç, indústria i navegació de Catalunya, 2016.  
196 pàg.  
ISSN 1698-5559 Memòria econòmica de Catalunya *en edició impresa fins al 2012*  
ISSN 2444-7978 Memòria econòmica de Catalunya (Internet)  
1. Catalunya. 2. Economia. 3. Memòria. 4. 2014. 5. Cambres de comerç. I. Cambra Oficial de Comerç, Indústria i Navegació de Barcelona. II. Cambres oficials de comerç, indústria i navegació de Catalunya  
338(467.1)

#### NOTA PRELIMINAR

D'acord amb l'article 34.k de la Llei 14/2002, de 27 de juny, de les cambres oficials de comerç, indústria i navegació de Catalunya i del Consell General de les Cambres, es presenta la Memòria econòmica de Catalunya corresponent a l'any 2016, que ofereix una visió global de l'economia catalana d'aquest any.

Han contribuït a la preparació i la recollida de dades que figuren en aquesta Memòria econòmica de Catalunya els electors que formen part del cens de les cambres, i també els diversos organismes de les administracions públiques estatal, autonòmica i local. Als uns i als altres, que possibiliten i faciliten la tasca de les nostres corporacions, els agraïm la col·laboració, amb la confiança que aquest treball sigui d'utilitat per al coneixement de l'economia de Catalunya i el seu territori.

Barcelona, juny del 2017





## Presentació

Aquest any tinc el plaer de presentar la 52a. edició de la *Memòria econòmica de Catalunya* que edita anualment el Consell de Cambres de Catalunya, i que és la publicació de referència en l'anàlisi de l'economia catalana i de les províncies i comarques que la componen. Aquesta anàlisi territorial que es presenta a les diverses cambres catalanes permet que empresaris, professionals i institucions tinguin un coneixement més profund de la seva realitat econòmica més propera.

Des dels seus orígens, l'objectiu de la publicació ha estat donar a conèixer les principals dades econòmiques de Catalunya en el marc internacional i espanyol, així com aportar reflexions sobre temes d'actualitat econòmica. Aquest any, el tema central de la *Memòria* és la Indústria 4.0, les tecnologies que la componen i el seu potencial de creixement en el teixit industrial català. Sobre aquesta qüestió tracta el monogràfic elaborat pel Gabinet d'Estudis de la Cambra de Comerç de Barcelona en col·laboració amb experts de la Direcció General d'Indústria, així com els nou articles signats per professionals o acadèmics que complementen la *Memòria*. Cinc d'aquests articles tracten sobre la nova política industrial i l'aplicació de les tecnologies disruptives que la defineixen. Concretament, el degà de la UVIC, Xavier Ferràs, dóna una visió global de la construcció d'aquest nou paradigma industrial i el degà de la Universitat de Deusto, Guillermo Dorronsoro, analitza el canvi d'orientació que s'està produint en la política industrial al Regne Unit. Pel que fa a les aplicacions tecnològiques, l'ICFO ens presenta les potencialitats del grafè, el Leitat de la impressió 3D i l'Eurecat una visió global de la fàbrica digital i connectada. Els altres quatre articles són experiències empresarials d'aplicació de les tecnologies 4.0 en indústries que són una referència en el seu sector a Catalunya, com és el cas de Hewlett-Packard, Simon, OPP Group i Dow Chemical.

Com cada any, la *Memòria* presenta el balanç econòmic de l'any finalitzat i l'anàlisi econòmicofinançer de les empreses catalanes. A nivell internacional, la situació econòmica ha anat de menys a més, amb el suport d'una política monetària expansiva per part dels principals bancs centrals i d'una lleugera recuperació del preu del petroli, que ha alleugerit les pressions financeres als països emergents exportadors de cru, sense perjudicar la recuperació dels països importadors. Els mercats financers també han millorat des de l'agost de 2016, gràcies al context econòmic cada vegada més positiu, a l'augment de la inversió i a la millora de la confiança dels consumidors. L'impacte de la incertesa política entorn al Brexit i a les eleccions nord-americanes ha estat mínim. En definitiva, el creixement mundial ha registrat de mitjana anual un creixement per sobre del 3%, però amb una tendència positiva a l'alça a partir de la segona part de l'any.

En aquest context econòmic mundial, el balanç econòmic a Catalunya ha estat molt positiu, sent el 2016 el millor any des del 2007. El PIB ha registrat un creixement sostingut del 3,5% per segon any consecutiu, superant el creixement del conjunt d'Espanya en tres dècimes, i doblant el registrat pel conjunt de països membres de la zona euro. Això l'ha permès, per primer cop, superar el nivell de PIB a preus corrents que tenia el 2007. Aquest dinamisme econòmic s'ha traduït en una intensa creació d'ocupació i en una reducció progressiva de la taxa d'atur. La dinàmica expansiva de la demanda ha continuat estant liderada pel consum privat, tot i que el sector exterior també ha tingut una contribució positiva, a diferència de l'any anterior. Els indicadors de confiança empresarial es



mantenen en nivells molt elevats i, al mateix temps, el nombre de societats mercantils creades ha augmentat un 19% respecte a l'any anterior.

La favorable conjuntura econòmica nacional i internacional ha tingut el seu reflex en els resultats economicofinancers de les empreses catalanes, que han estat força positius el 2016. La realització d'aquest capítol dedicat a l'empresa catalana és possible gràcies al suport del Departament de la Vicepresidència i d'Economia i Hisenda de la Generalitat de Catalunya, i a la col·laboració del Banc d'Espanya i del professor Oriol Amat.

En nom del Consell General de Cambres de Catalunya i tot l'equip redactor del Gabinet d'Estudis de la Cambra de Comerç de Barcelona, vull agrair al Banco Santander el suport que dona a aquesta publicació des de fa tres anys. Aquest recolzament està sent clau per donar continuïtat a un projecte d'interès general per al conjunt de la societat catalana, i al mateix temps per difondre arreu del territori català, a través de diverses presentacions a les cambres catalanes, la situació econòmica provincial i comarcal.

**Miquel Valls i Maseda**

President del Consell General de Cambres de Catalunya

**L'índex és interactiu. Feu un clic sobre l'apartat que voleu consultar per accedir-hi directament.**

**Per tornar a l'índex, cliqueu directament sobre el número de pàgina.**



# Índex

10	<b>LA MEMÒRIA EN SÍNTESI</b>
15	<b>I. MARC EXTERIOR</b>
16	1. Economia mundial
21	<a href="#">Indústria 4.0: La construcció d'un nou paradigma industrial</a> (Xavier Ferràs)
27	<a href="#">La política industrial en el Regne Unit durant l'última dècada i la nova indústria 4.0</a> (Guillermo Dorronsoro)
32	2. Economia espanyola
36	<a href="#">El rol del grafè a la quarta revolució industrial</a> (Alba B. Rosado)
41	<b>II. ECONOMIA CATALANA</b>
42	1. Població
43	2. Activitat econòmica
50	3. Sector exterior
54	4. Mercat de treball
58	5. Preus i salaris
60	6. Sector públic
64	<a href="#">Indústria 4.0: cap a la fàbrica avançada, digital i connectada</a> (Xavier Torra)
67	<b>III. L'EMPRESA CATALANA</b>
68	1. Presentació
69	2. Anàlisi economicofinancera de les empreses catalanes
84	3. Anàlisi de l'empresa catalana per sectors, per dimensions i comparació amb la resta d'Espanya
89	4. Conclusions
91	<a href="#">La situació de la impressió 3D a Catalunya: Reptes i oportunitats</a> (Magí Galindo)
99	<b>IV. ANÀLISI TERRITORIAL</b>
100	1. Barcelona i comarques
111	<a href="#">HP: La indústria 4.0 ja és aquí</a> (Ramon Pastor)
114	2. Girona i comarques
124	<a href="#">Obrint molt més que llums: els pròxims 100 anys a Simon</a> (Rafael Serra)
127	3. Lleida i comarques
137	<a href="#">OPP group, empresa lleidatana que exporta al món un nou model de producció porcina 4.0</a> (Joan Sanmartín i Roger Galofré)
139	4. Tarragona i comarques
149	<a href="#">Dow chemical: lideratge innovador a partir de les persones</a> (Anton Valero)
153	<b>V. ESTUDI MONOGRÀFIC</b>
	<a href="#">La indústria 4.0 a Catalunya</a> (Raül Blanco, Jordi Fontrodona i Carme Poveda)
193	<b>VI. CRONOLOGIA</b>
195	<b>VII. CATALUNYA ESTADÍSTICA</b>



### Marc exterior

- En l'àmbit internacional, l'any 2016 ha estat un exercici amb moments de gran incertesa política i dividit clarament en dues fases diferenciades: un primer semestre amb una taxa de creixement modesta i un segon semestre clarament expansiu. En conjunt, la situació econòmica internacional ha anat de menys a més, amb el suport d'una política monetària expansiva per part dels principals bancs centrals i d'una lleugera recuperació del preu del petroli. Els mercats financers també han millorat des de l'agost de 2016, gràcies al context econòmic cada vegada més positiu, l'augment de la inversió i la millora de la confiança dels consumidors.
- En aquest context, el **PIB mundial** ha crescut el 3,1% el 2016, tres dècimes menys que el 2015. La causa principal que explica aquesta desacceleració és l'alentiment del ritme de creixement de les economies desenvolupades, que han passat de créixer globalment el 2,1% el 2015 a l'1,7% el 2016. A això se suma el fet que les economies emergents i en desenvolupament han mantingut un creixement relativament estable (4,2% el 2015 i 4,1% el 2016).
- Pel que fa a les **economies avançades**, el creixement del PIB el 2016 ha estat impulsat sobretot per la demanda interna, en un context caracteritzat per una inflació a l'alça però per sota de l'objectiu a llarg termini, i per unes condicions financeres i monetàries que continuen sent molt favorables al creixement, tot i la retirada gradual d'estímul i la pujada de tipus d'interès als Estats Units. L'economia de la zona euro ha continuat creixent a un ritme moderat però constant el 2016, malgrat els esdeveniments polítics que s'han produït al llarg de l'any (Brexit, referèndum a Itàlia, diversos atemptats, etc.). Dins la UE, l'economia alemanya ha accelerat el seu ritme de creixement fins a l'1,8% el 2016, mentre que França i Itàlia l'han mantingut relativament estable (1,2% i 0,9%, respectivament). Espanya també ha mantingut una taxa de creixement estable respecte a l'any anterior però continua sent una de les economies de la zona euro que més creix (3,2%). Fora de la UE, el creixement del PIB es va moderar tant al Japó com als Estats Units.
- Les **perspectives per al 2017** assenyalen una acceleració del creixement i un augment moderat de la inflació. La recuperació del preu del petroli, sense superar la barrera dels 60 dòlars/barril, afavorirà els països exportadors sense minvar el creixement als importadors. També continuarà jugant a favor la política monetària expansiva (tot i la retirada gradual d'estímul als EUA), i la sortida de la recessió de Brasil i Rússia. Entre els principals riscos que es mantenen cal assenyalar l'auge del proteccionisme (malgrat que la victòria de Macron a França allunya en part aquest perill a Europa), l'impacte del Brexit, l'elevat deute d'algunes economies i la vulnerabilitat dels països emergents a l'enduriment de les condicions financeres internacionals.
- L'**economia espanyola** ha mantingut un elevat dinamisme el 2016, fet que s'ha traduït en un increment del PIB del 3,2%, en una intensa creació d'ocupació (467 mil llocs de treball més) i en una reducció de la taxa d'atur fins al 18,6% a finals d'any. Aquests bons resultats de l'activitat se sostenen en la recuperació de la demanda interna, el bon comportament de les exportacions, les favorables condicions financeres i la millora de la confiança. L'expansió del PIB també ha permès reduir els principals desequilibris acumulats (dèficit exterior, dèficit públic i endeutament). L'economia espanyola va tancar el 2016 amb una capacitat de finançament neta davant de l'exterior del 2,1% del PIB, una dècima menys que l'any anterior; així mateix, ha reduït el seu dèficit públic fins al 4,3% complint amb l'objectiu d'estabilitat per primera vegada des de l'inici de la crisi; i, finalment, el nivell de deute públic està estabilitzat en el 100% del PIB, mentre que el deute privat ha disminuït més del que ho ha fet a cap altre país europeu.

### Economia catalana

- L'economia catalana ha mantingut un dinamisme molt important el 2016, fet que li ha permès superar el nivell de **PIB** a preus corrents que tenia el 2007. El PIB de Catalunya ha registrat un creixement sostingut del 3,5% per segon any consecutiu, sent aquest el millor registre assolit des de l'inici de la crisi. Catalunya és la tercera comunitat autònoma, juntament amb Canàries, que ha registrat un creixement més elevat, només per darrera de les Illes Ba-

lears i la Comunitat de Madrid. En relació amb el conjunt d'Espanya, l'economia catalana ha mostrat un major dinamisme a la indústria i al sector d'activitats professionals, científiques i tècniques, i un menor creixement als sectors de la construcció, el comerç, l'hostaleria i les activitats financeres.

- El **PIB per càpita** de Catalunya s'ha situat en 28.590 euros el 2016, un 3,6% més elevat que l'any anterior. Aquest nivell de PIB per càpita és un 19,3% superior a la mitjana espanyola, un percentatge que ha anat augmentant progressivament els darrers anys des de que el 2011 assolís un mínim del 16,5%, si bé encara no ha recuperat el nivell que tenia a principis del segle XXI quan superava el 20%. L'economia catalana continua sent la quarta de l'Estat amb un PIB per càpita més elevat, després de la Comunitat de Madrid, el País Basc i Navarra.
- La **demanda interna** ha estat la gran protagonista del creixement econòmic per tercer any consecutiu. Tots els components de la demanda interna han registrat una evolució positiva el 2016 però més moderada que l'any anterior, excepte en el cas de la inversió en construcció que ha accelerat el ritme de creixement el 2016.
- Tots els grans **sectors econòmics** han presentat un balanç positiu de la seva activitat durant el 2016, però els que han registrat una evolució més alcista han estat l'agricultura (10,1%) i la indústria (4,0%). Els serveis i la construcció han registrat un increment similar, al voltant del 3,2%. Dins els serveis, cal destacar els bons resultats obtinguts per l'activitat turística, com demostra la xifra rècord de turistes internacionals que van visitar Catalunya el 2016 (gairebé 18 milions de persones), un increment que va estar protagonitzat pels mercats emissors tradicionals, especialment Alemanya i el Regne Unit.
- El **sector exterior** ha actuat aquest any com a element impulsor del creixement econòmic. La seva contribució positiva ha estat de sis dècimes i es deu a l'aportació positiva dels fluxos econòmics amb la resta de l'Estat, atès que l'aportació del saldo estranger ha estat negativa. Si parlem únicament dels intercanvis comercial de béns, cal destacar que tant les exportacions com les importacions de béns han moderat el ritme de creixement fins al 2% a preus corrents, en línia amb l'alentiment que s'ha produït del comerç mundial. Tot i així, Catalunya ha registrat un major creixement dels intercanvis amb l'exterior que el

conjunt de l'Estat i, en conseqüència, Catalunya la reforçat el seu lideratge en quant a la principal comunitat exportadora i importadora (25,6% de les exportacions estatals i 28,7% de les importacions).

- Quant a l'evolució de les **exportacions per àrees geogràfiques**, cal assenyalar el comportament positiu de les vendes dirigides a la UE, que han crescut un 3,3% en el conjunt de l'any. Destaquen els increments que s'han produït als tres principals clients (Alemanya, França i Itàlia). Per contra, les vendes a Portugal i al Regne Unit han disminuït, en aquest darrer cas per la depreciació de la lliura arrel del Brexit. Les exportacions dirigides fora de la UE, que representen el 34,2% del total, han disminuït globalment un 0,4%. La millora de la competitivitat, la recuperació de la zona euro i la baixa cotització de l'euro, han contribuït a que les exportacions catalanes assolissin un nou rècord històric l'any 2016.
- Respecte als **fluxos d'inversió exterior**, després d'un any 2015 molt positiu per a la inversió estrangera a Catalunya, el 2016 ha tancat de manera provisional amb un descens molt suau, del -1,3%, fet que ha permès consolidar una xifra d'inversió al voltant dels 4.856 milions d'euros, la segona xifra més alta registrada des de l'any 2010. La inversió estrangera al conjunt d'Espanya ha experimentat un descens molt similar al de Catalunya, per la qual cosa el pes català sobre el total de la inversió estrangera rebuda a l'Estat espanyol s'ha mantingut en el 21%. Per la seva banda, la inversió catalana a l'estranger ha registrat una pèrdua del 32,6% respecte a l'any anterior, totalitzant els 3.129 milions d'euros. Per activitats, la indústria manufacturera i les activitats financeres i asseguradores han estat les dues grans protagonistes del descens de la inversió estrangera a Catalunya. Pel que fa a les inversions catalanes a l'estranger, destaca el fort descens de les realitzades pel sector financer i assegurances.
- El 2016, el **mercat de treball** a Catalunya ha registrat uns resultats molt positius, continuant amb la tònica iniciada a finals de 2013. L'ocupació ha crescut un 3,5% en mitjana anual respecte al 2015, assolint una xifra de 3.183,9 mil persones el 2016. Feia 11 anys que no s'assolia una taxa de creixement tan elevada (el 2006), però en valors absoluts la xifra d'ocupats de 2016 encara està 400 mil ocupats per sota del màxim històric assolit el 2008. La dinàmica de l'ocupació a Catalunya ha estat més favorable que al conjunt d'Espanya, on el nombre d'ocupats ha crescut el 2,7%.

- Les característiques fonamentals de la creació d'**ocupació** aquest any són: 1) el fort increment de l'ocupació temporal, que situa la taxa de temporalitat en el 21,2% el 2016; 2) l'augment de l'ocupació en el sector públic, que recupera el dinamisme després d'anys de retrocés o estancament; 3) la creació d'ocupació més intensa entre les dones que entre els homes, a diferència de l'any anterior quan l'ocupació femenina va disminuir; 4) el sector serveis com a gran protagonista de la creació d'ocupació l'any 2016, a diferència de l'any anterior, quan ho van ser la indústria i els serveis a parts iguals.
- La **població aturada** a Catalunya es va situar en 593,6 mil persones de mitjana el 2016, un 15,6% inferior a la xifra del 2014. Aquest és el tercer any consecutiu en que es produeix un descens del nombre d'aturats a Catalunya i, a més, és el de major intensitat. La taxa d'atur ha passat de ser el 18,6% el 2015 al 15,7% el 2016. La taxa d'atur juvenil (menys de 25 anys) s'ha reduït en vuit punts fins al 34,3% el 2016, una reducció que denota un canvi en la conjuntura del mercat laboral que també es comença a notar entre la població més jove.
- Els **preus** de consum han recuperat la tendència alcista a partir de la segona meitat de l'any 2016, després d'haver registrat taxes negatives durant bona part dels dos anys anteriors. En mitjana anual, els preus han augmentat una dècima a Catalunya, però l'evolució al llarg de l'any ha estat marcada per una clara acceleració en el creixement dels preus els darrers quatre mesos de 2016, fins acabar al desembre en l'1,9%, la xifra més elevada des de juliol de 2013. La raó principal que explica aquesta tendència alcista és l'evolució del preu de petroli, que s'ha enfilat fins als 56 dòlars el barril al desembre, una cotització que no s'assolia des de mitjan de 2015. L'evolució alcista dels preus també recull l'efecte de la recuperació econòmica, i especialment del consum de les famílies. És per això que la inflació subjacent (que exclou els components d'energia i aliments sense elaborar) s'ha situat en l'1,4% a final d'any, només unes poques dècimes per sota de la inflació general.
- Els **costos laborals** a les empreses s'han mantingut estables el 2016 respecte a l'any anterior, després que l'any 2015 registressin un augment del 0,7%. Aquesta evolució és similar a la que ha registrat l'IPC de Catalunya en mitjana anual, per la qual cosa el 2016 els salaris no han perdut poder adquisitiu en termes agregats.
- La recuperació econòmica ha fet augmentar la **recaptació fiscal** el 2016, però menys del que seria habitual per les rebaixes impositives que han entrat en vigor aquest any. En el seu conjunt, l'administració tributària estatal ha recaptat 37.179,4 milions d'euros a les administracions d'hisenda radicades a Catalunya, un 1,8% més que l'any 2015. Aquesta xifra representa el 20,8% de la recaptació del conjunt estatal territorialitzable. La recaptació d'impostos directes ha disminuït un 0,7% respecte del 2015, per la caiguda que registra la recaptació de l'Impost de Societats i, en menor mesura, de l'IRPF, com a conseqüència de la reforma de la imposició directa que va tenir lloc el 2015 i 2016, i les mesures sobre els pagaments fraccionats de l'Impost sobre societats incloses en el RDL 2/2016. Per contra, la recaptació per impostos indirectes ha augmentat un 4,8%, especialment l'IVA, per una millora de les bases imposables a conseqüència de la recuperació econòmica, sobretot en el cas de les rendes de les famílies i el consum.
- Per la seva part, les **finances catalanes** han tancat el 2016 amb un dèficit públic del 0,93% del PIB català, molt inferior al 2,88% registrat l'any anterior, però encara lleugerament per sobre de l'objectiu de dèficit marcat pel Govern central per aquest any (0,7% del PIB). Aquest dèficit s'ha traduït en un nou augment del deute públic acumulat per la Generalitat, que ha arribat fins als 74.141 milions d'euros en mitjana anual el 2016. Aquest continua sent el percentatge de deute sobre el PIB més elevat de totes les comunitats autònomes. Quant als ingressos, la recaptació de tributs per la Generalitat de Catalunya ha augmentat un 6,4% el 2016, inferior al 16,7% de l'any anterior, assolint una xifra total de 2.826,5 milions d'euros. Els tributs cedits, que constitueixen el nucli de la recaptació de tributs de la Generalitat en representar el 98% del total, han augmentat un 8,5%, mentre que els tributs propis han disminuït la seva recaptació en un 45,4%, per les devolucions efectuades arrel de les sentències del Tribunal Constitucional.
- El capítol dedicat a l'anàlisi **economicofinancer** del teixit empresarial mostra que el 2016 ha estat un any excel·lent per a les empreses catalanes (activitat, valor afegit, beneficis, rendibilitat, etc.) i que ha continuat la bona tendència iniciada en 2014. La rendibilitat del patrimoni net ha tingut un resultat favorable i molt superior al tipus d'interès del mercat i al cost d'oportunitat dels accionistes, fet que pot contribuir a que continuïn augmentant en el futur les inversions empresarials. Respecte al finançament, les empre-

ses catalanes han mantingut la política de desendeutament i capitalització atès que el patrimoni net ha guanyat pes en el finançament total. Aquest factor, juntament amb l'augment del pes de l'endeutament a llarg termini, permet que els balanços siguin més sòlids des de la perspectiva del finançament. Finalment, cal mencionar que les empreses catalanes estan evolucionant d'una manera més favorable que les de la resta d'Espanya. Això es pot comprovar tant en els indicadors d'activitat com en els de rendibilitat. Entre els factors diferencials que expliquen la millor rendibilitat a Catalunya estaria el major palanquejament financer, que ha permès compensar la pitjor evolució de la productivitat laboral i les compres.

### Anàlisi territorial

- L'economia de la província de **Barcelona** s'ha comportat de manera molt positiva el 2016, seguint una tendència similar a la del conjunt de Catalunya. El VAB ha crescut un 3,9% a preus corrents, segons estimacions de la Cambra de Comerç de Barcelona. Cal destacar que és el primer any des de l'inici de la crisi en què el saldo de la marxa dels negocis ha estat positiu a tots els principals sectors econòmics i, a més, és la única província catalana on això succeeix. La indústria ha registrat el saldo més positiu seguida ben a prop pel comerç i la resta dels serveis. La construcció, en canvi, continua sent el sector amb un saldo menys positiu, tot i ser el que ha registrat la millora més pronunciada en comparació amb l'any anterior. Aquest augment de l'activitat econòmica es produeix gràcies al bon comportament de la demanda interna, així com de les exportacions. La demanda interna s'ha vist beneficiada pel creixement del nombre d'afiliats (4%), especialment en el sector serveis que ha estat el motor de l'embranchida del mercat de treball el 2016, amb una aportació neta del 82% dels nous afiliats a la demarcació. Una major desagregació permet veure que les tres activitats de serveis que més ocupació han creat són els serveis de menjar i begudes, el comerç al detall i les TIC. Quant a les exportacions, destaca el sector químic, que continua sent el de major importància, amb un pes del 26% i un creixement del 3,8%; mentre que el segon sector exportador més important, l'automoció, ha experimentat un descens del 2,7%. A nivell territorial, el nombre d'afiliats a la Seguretat Social segons la seu de l'empresa ha crescut de forma generalitzada a les 12 comarques que l'integren. Els creixements més elevats, del 5% o superiors, s'han registrat a Osona, Baix Llobregat i Garraf.
- L'economia de la província de **Girona** ha evolucionat de manera idèntica a la catalana per segon any consecutiu, amb un creixement estimat del VAB nominal del 3,9% l'any 2016. La intensa recuperació que ha viscut aquesta demarcació s'explica pels bons resultats assolits per la indústria, que a més registra un augment important de les exportacions, i també per la bona marxa del sector serveis. De fet, la marxa dels negocis en aquests dos sectors a Girona ha estat molt positiva i superior al de la resta de demarcacions catalanes. Les exportacions també han tingut una millor evolució a la demarcació de Girona que al conjunt de Catalunya, gràcies al bon comportament del sector càrnic (12,1%) i del sector químic (4,3%), que són els dos principals sectors exportadors (sumen gairebé la meitat de les vendes totals a l'exterior). L'evolució de l'activitat turística a la Costa Brava ha estat positiva tant en turistes com en pernoctacions, si bé el creixement ha estat una mica inferior al registrat en el conjunt de Catalunya. En el cas de la marca Pirineus (pertanyent en part a la província gironina), s'han assolit les taxes de creixement més positives des de que es disposa d'informació estadística. La reactivació econòmica a la província de Girona ha tingut el seu reflex en el mercat treball, atès que el nombre d'afiliats ha augmentat un 3,6% i la taxa d'atur registral ha retrocedit fins al 15%, situant-se en línia amb la mitjana catalana. Totes les comarques gironines han incrementat el nombre d'afiliats a la Seguretat Social, sent la Cerdanya, la Selva i la Garrotxa les que han experimentat un increment superior a la mitjana de la província.
- El 2016 l'evolució de l'activitat econòmica a la província de **Lleida** ha estat molt positiva, però no tant com al conjunt de Catalunya. El VAB a preus corrents s'estima que ha crescut un 3% l'any 2016, segons estimacions pròpies. La sortida de la crisi es produeix amb menys intensitat a Lleida perquè també es va contraure menys els anys previs. Tanmateix, tots els sectors econòmics han contribuït al creixement econòmic, tal com mostra l'evolució de les afiliacions per grans sectors. A més, el comportament de les exportacions ha estat el més positiu d'entre les quatre províncies catalanes, destacant les del sector de greixos i olis que han crescut un 16,8% i les del sector càrnic que ho han fet un 9,8%. Les exportacions de fruites i llegums, el principal sector exportador, s'han mantingut gairebé estables respecte a l'any anterior. El balanç turístic del 2016 ha presentat resultats bastant dispars en els diferents territoris que conformen la província: les marques turístiques Pirineus i Terres de Lleida han experimentat un

balanç força positiu, mentre que la marca turística de la Val d'Aran no ha seguit la mateixa tendència. Quant al mercat de treball, ha presentat un augment destacat del nombre d'afiliats (2,7%), però inferior en més d'un punt a la mitjana catalana (3,9%). Tot i això, l'atur registrat ha caigut per tercer any consecutiu, fet que ha permès situar la taxa d'atur registral en l'11,9%, la més baixa de Catalunya. L'afiliació a la Seguretat Social ha crescut pràcticament a totes les comarques de Ponent, excepte a la Val d'Aran on s'ha produït un descens de l'1,3%. La Cerdanya és la comarca que experimenta un creixement més elevat en termes relatius, seguida per la Segarra i el Pla d'Urgell.

- La província de **Tarragona** ha crescut un 3,4% a preus corrents tant el 2015 com el 2016, segons estimacions pròpies. Això representa una acceleració molt important respecte a l'augment de l'1,1% registrat el 2014, darrer any publicat per l'INE. Tot i que l'economia de Tarragona ha avançat a molt bon ritme, s'ha quedat algunes dècimes per sota de la mitjana catalana. En tot cas, la província de Tarragona continua tenint un pes econòmic destacat al conjunt de Catalunya, atès que concentra l'11% del PIB català, sent la segona província més important després de Barcelona. En línia amb l'evolució del PIB, l'Enquesta de Clima empresarial mostra que l'evolució de la marxa dels negocis ha estat positiva a tots els sectors, excepte a la construcció, però inferior a la del conjunt de Catalunya. També les exportacions de béns de la província han crescut menys que les catalanes a causa de l'evolució negativa del sector químic i el sector de petroli i derivats, que representen més de la meitat de les exportacions totals i han registrat un descens de les exportacions en valor el 2016 a causa de la baixada del preu del petroli i derivats. Pel que fa a l'evolució de l'activitat turística, el 2016 s'ha assolit una xifra rècord en el nombre de pernoctacions a les Terres de l'Ebre

—13,7% d'augment fins a les 798 mil pernoctacions—, i a la Costa Daurada també ha crescut amb força (7%), trencant la tendència a negativa dels darrers dos anys i situant-se en el llindar dels 9,5 milions de pernoctacions. En conjunt, el mercat de treball ha evolucionat favorablement, atès que el nombre d'afiliats ha augmentat un 3,2% i l'atur registrat s'ha reduït un 10,8%, si bé en els dos casos l'evolució no ha estat tan positiva com al conjunt de Catalunya. La taxa d'atur continua sent la més alta de les quatre províncies catalanes. L'afiliació a la Seguretat Social segons seu social de l'empresa ha crescut a totes les comarques tarragonines, a excepció de la Ribera d'Ebre on disminueix un 2,6%. Els creixements més elevats del nombre d'afiliats, superiors al 5%, s'han registrat al Baix Penedès i al Priorat.

### Monogràfic: La indústria 4.0 a Catalunya

- La indústria 4.0 s'ha convertit en un corrent principal de l'economia industrial, especialment durant el darrer any. Aquest terme, que va néixer a principis de la dècada a Alemanya per donar nom al procés de transformació digital de la indústria, està actualment molt present a fires, congressos o publicacions de la majoria de subsectors que conformen la indústria. De vegades, aquesta presència respon a veritables canvis productius, però sovint es converteix en un simple element de promoció comercial. Aquest monogràfic s'ha escrit amb la voluntat de situar el concepte i l'estat de la qüestió en la realitat econòmica i social catalana. Per això, s'estableixen com objectius de l'article explicar què és la Indústria 4.0, com transformarà els llocs de feina i les necessitats formatives de les persones, contextualitzar-la en l'entorn institucional i tecnològic i, finalment, mostrar la percepció real que tenen les empreses i el grau d'aplicació de les tecnologies que componen la Indústria 4.0 en el teixit industrial català.







### 1. Economia mundial

El 2016, la situació econòmica internacional ha anat de menys a més, amb el suport d'una política monetària expansiva per part dels principals bancs centrals i d'una lleugera recuperació del preu del petroli, que va alleugerir les pressions financeres als països emergents exportadors de cru però que al mateix temps va ser suficientment suau com per no perjudicar la recuperació dels països importadors. Els mercats financers també han millorat des de l'agost de 2016, gràcies al context econòmic cada vegada més positiu, a l'augment de la inversió i a la millora de la confiança dels consumidors.

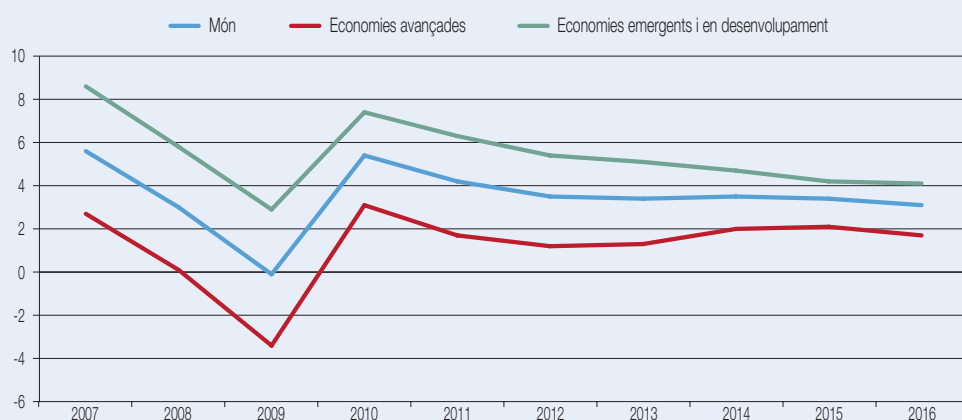
En aquest context global, el **PIB mundial** ha registrat un creixement del 3,1% respecte a l'any anterior, segons l'informe del Fons Monetari Internacional del mes d'abril de 2017. Aquesta xifra és tres dècimes inferior a la registrada l'any anterior, i queda lluny de la mitjana anual de la darrera dècada (3,9% entre 2006 i 2015). La causa principal que explica aquesta desacceleració a nivell mundial és l'alentiment del ritme de creixement de les economies desenvolupades, que han passat de créixer globalment un 2,1% el 2015 a un 1,7% el 2016. A això se suma el fet que les economies emergents i en desenvolupament han mantingut un creixement relativament estable (4,1% el 2016 enfront 4,2% el 2015) (gràfic 1.1).

Malgrat aquest resultat anual, s'ha de dir que durant la segona meitat de l'any, la demanda va recuperar impuls a escala

mundial —sobretot la inversió— i això va produir millores en la indústria i el comerç internacional, que havien tingut un comportament molt feble a finals de 2015 i principis de 2016. Els factors que han afavorit aquest repunt de la inversió han estat l'augment de la inversió en infraestructures a la Xina, la fi d'un cicle d'existències als Estats Units i el menor ajust als països productors de petroli per la pujada del preu del cru. En línia amb aquests indicis de millora de la producció manufacturera, el comerç internacional està donant senyals de recuperació després d'un llarg període d'estabilitat. De moment, el 2016 ha moderat la desacceleració del creixement, situant-se en el 2,2% enfront del 2,7% l'any 2015.

Dins les **economies emergents i en desenvolupament**, el comportament continua sent heterogeni. El creixement de la Xina gairebé no ha perdut fortalesa gràcies a les polítiques d'estímul en marxa (6,7%), mentre que a la Índia l'activitat s'ha refredat per l'impacte de la depreciació de la moneda i ha vist reduït el seu creixement un punt percentual fins al 6,8%. A la zona d'Orient Mitjà i el nord d'Àfrica, l'activitat va continuar sent dèbil als països exportadors de matèries primeres i als afectats per factors geopolítics, però la recuperació del preu del petroli després de l'estiu va permetre que la zona en la seva globalitat acabés l'any amb un creixement superior al de l'any anterior (3,9% el 2016). La regió d'Amèrica Llatina és la única que ha registrat en el seu conjunt un descens del PIB, com a conseqüència de la intensa recessió viscuda al Brasil (-3,6%). Tanmateix, dins d'aquesta regió

Gràfic 1.1  
Evolució del PIB mundial  
(taxes de variació interanual a preus constants, en %)



Font: FMI, World Economic Outlook, abril 2017

Quadre 1.1  
**Principals indicadors econòmics mundials**  
 Taxes de variació anual (en %)

	2014	2015	2016	2017(P)
<b>PIB real</b>				
Món	3,5	3,4	3,1	3,5
Països avançats	2,0	2,1	1,7	2,0
Estats Units	2,4	2,6	1,6	2,3
Canadà	2,6	0,9	1,5	1,9
Japó	0,3	1,2	1,0	1,2
Zona Euro	1,2	2,0	1,7	1,7
Alemanya	1,6	1,5	1,8	1,6
França	0,6	1,3	1,2	1,4
Itàlia	0,1	0,8	0,9	0,8
Espanya	1,4	3,2	3,2	2,6
Regne Unit	3,1	2,2	1,8	2,0
Països emergents i en desenvolupament	4,7	4,2	4,1	4,5
Orient Mitjà i Nord d'Àfrica	2,7	2,6	3,8	2,3
Àfrica subsahariana	5,1	3,4	1,4	2,6
Amèrica Llatina i Carib	1,2	0,1	-1,0	1,1
Brasil	0,5	-3,8	-3,6	0,2
Àsia, països emergents i en desenvolupament	6,8	6,7	6,4	6,4
Índia	7,2	7,9	6,8	7,2
Xina	7,3	6,9	6,7	6,6
Comunitat d'Estats Independents	1,1	-2,2	0,3	1,7
Rússia	0,7	-2,8	-0,2	1,4
Europa, països emergents i en desenvolupament	3,9	4,7	3,0	3,0
<b>IPC, mitjana anual</b>				
Països avançats	1,4	0,3	0,8	2,0
Estats Units	1,6	0,1	1,3	2,7
Canadà	1,9	1,1	1,4	2,0
Japó	2,8	0,8	-0,1	1,0
Zona Euro	0,4	0,0	0,2	1,7
Alemanya	0,8	0,1	0,4	2,0
França	0,6	0,1	0,3	1,4
Itàlia	0,2	0,1	-0,1	1,3
Espanya	-0,1	-0,5	-0,2	2,4
Regne Unit	1,5	0,1	0,6	2,5
Països emergents i en desenvolupament	4,7	4,7	4,4	4,7
<b>Volum del comerç mundial</b> (de béns i serveis)	3,7	2,7	2,2	3,8
<b>Exportacions</b>				
Països avançats	3,9	3,7	2,1	3,5
Països emergents i en desenvolupament	2,8	1,4	2,5	3,6
<b>Importacions</b>				
Països avançats	3,9	4,4	2,4	4,0
Països emergents i en desenvolupament	4,0	-0,8	1,9	4,5
<b>Preus de les matèries primeres</b>				
Petroli (mitjana anual en euros)	-7,6	-36,8	-15,4	34,3
Matèries primeres sense combustibles (mitjana anual en euros)	-3,9	-1,1	-1,6	13,0

(P) Previsions

Font: FMI. World Economic Outlook, abril 2017

també hi ha economies que han crescut a taxes importants, com és el cas de Mèxic (2,3%). Al continent europeu, destaca el descens de l'economia russa (-0,2%), tot i que ja està sortint de la intensa recessió viscuda el 2015 quan va arribar a caure un 2,8%, llastrada tant per la caiguda del preu del petroli com pels conflictes polítics de la regió, mentre que a les economies en desenvolupament d'Europa el creixement s'ha situat en el 3%.

Pel que fa les **economies avançades**, el creixement del PIB el 2016 ha estat impulsat sobretot per la demanda interna, en un context caracteritzat per una inflació a l'alça a causa de l'augment del preu del petroli però per sota de l'objectiu d'inflació a llarg termini, i per unes condicions financeres i monetàries que continuen sent molt favorables al creixement tot i la retirada gradual d'estímul i pujada de tipus d'interès als Estats Units (a la zona euro és manté la política monetària expansiva).

L'economia de la **zona euro**, que és el principal soci comercial de l'economia catalana, va continuar creixent a un ritme moderat però constant el 2016, tot i els esdeveniments polítics que s'han produït al llarg de l'any. Concretament, el PIB ha crescut l'1,7%, tres dècimes menys que el 2015. Cal apuntar que el principal factor de risc que s'apuntava a Europa, el Brexit, no sembla haver tingut repercussions clares sobre l'economia de la zona euro aquest any, però sí hauria ocasionat un alentiment en el creixement de l'economia britànica el 2016 sobretot per l'efecte de la depreciació de la lliura sobre les seves exportacions. Dins la UE, l'economia alemanya ha accelerat el seu ritme de creixement fins a l'1,8% el 2016, mentre que França i Itàlia l'han mantingut relativament

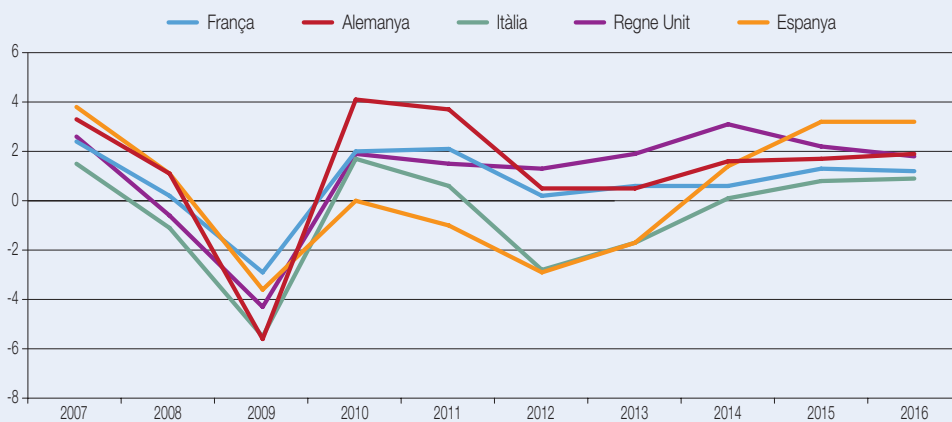
estable (1,2% França i 0,9% Itàlia). Espanya també manté una taxa de creixement estable respecte a l'any anterior però continua sent l'economia de la zona euro, d'entre les grans, que més creix (gràfic 1.2).

Fora de la UE, el creixement del PIB es va moderar tant al Japó com als Estats Units. L'economia nord-americana es va accelerar durant la segona part de l'any, de manera que l'aturada relativa de la primera part del 2016 va quedar superada. Aquesta economia es troba en una situació propera a la plena ocupació i l'anunci de l'Administració Trump d'un notable impuls fiscal, mitjançant la combinació de rebaixa fiscal i inversió pública, pot impulsar el creixement econòmic el 2017 per sobre del 2%.

L'augment dels preus de les matèries primeres i de l'energia els darrers mesos de 2016 ha contribuït a revifar la **inflació** mundial a partir del mes d'agost de l'any passat, però en mitjana anual l'augment de preus encara ha estat contingut. A les economies desenvolupades la inflació ha estat del 0,8% (0,3% el 2015), mentre que a les economies emergents s'ha situat en el 4,4%, tres dècimes per sota de l'any anterior.

Concretament, a la zona euro els preus han tancat el 2016 amb una variació positiva de l'1,1%, tot i començar l'any en registres negatius. La important recuperació de la inflació general que s'observa a partir de juny de 2016 prové, principalment, de l'efecte esglaó per les caigudes del preu del petroli de 2014 i 2015, i de la pujada del preu del cru que es va produir els darrers mesos de 2016. Per contra, la inflació subjacent (que no recull els preus dels combustibles ni dels

Gràfic 1.2  
Evolució del PIB als principals països europeus  
(taxes de variació interanual a preus constants, en %)



Font: Eurostat

Gràfic 1.3  
Tipus d'interès oficial del BCE i de la Reserva Federal  
(en %)

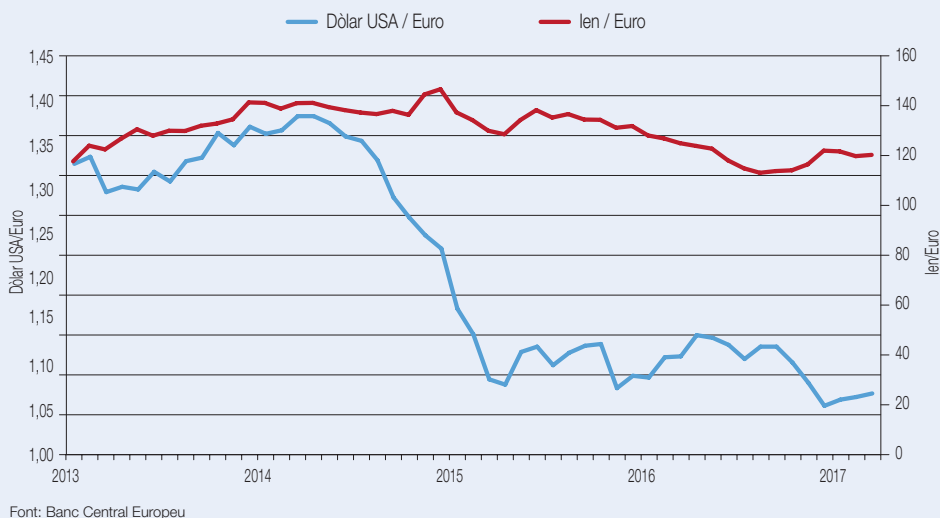


aliments frescos), avança de forma més gradual, fins a situar-se al desembre en el 0,9% (veure gràfic 1.8). Tot i que és previsible que al llarg del 2017 la inflació es mantingui per sobre de l'1%, no es preveu que s'apropi a l'objectiu d'inflació del 2% que fixa el BCE. En aquest context, el Banc Central Europeu ha prorrogat el programa de compra de bons fins al desembre de 2017 i ha mantingut unes condicions financeres favorables per donar suport a la recuperació econòmica mitjançant el manteniment dels tipus d'interès en el 0,05%. En aquest context de tipus d'interès baixos, la demanda de

crèdit es va recuperant progressivament i suposa un incentiu clau a la inversió productiva.

A l'altra banda de l'Atlàntic, la política monetària de la Reserva Federal dels Estats Units continua sent expansiva però avança en la retirada progressiva d'estímuls a l'economia. Al desembre del 2016 va pujar els tipus d'interès oficials en 0,25 punts, situant-los en una forquilla del 0,50-0,75%. Aquesta va ser la segona pujada de tipus (la primera va ser al desembre de 2015) després de mantenir-los entorn a zero des de

Gràfic 1.4  
Evolució del tipus de canvi de l'euro



Gràfic 1.5  
Evolució del preu del petroli Brent  
(dòlars USA/barril)



Font: Energy Information Administration dels Estats Units

l'any 2009 (gràfic 1.3). Així mateix, la Reserva Federal va anunciar que durant el 2017 durà a terme tres pujades addicionals del tipus d'interès (la primera d'elles es va efectuar al març de 2017 situant-los en una franja del 0,75-1%).

Com a resultat d'aquestes polítiques monetàries amb diferent orientació als EUA i a la zona euro, la moneda europea s'ha mantingut depreciada enfront al dòlar, fet que constitueix una bona notícia perquè afavoreix la demanda exterior neta, i sobretot en un moment en què millora el comerç exterior mundial. La cotització dòlar/euro s'ha situat en mitjana anual en 1,107 el 2016, un nivell molt similar al de 2015 (1,110\$/€). Recordem que la depreciació important de l'euro es va produir el 2014 i, des de llavors, es manté en uns nivells força estables entorn a l'1,1 dòlars/euro. Enfront del ien japonès, en canvi, s'observa una lleugera depreciació de l'euro al llarg de 2015 i 2016, situant-se de mitjana anual en 122 iens/euro a finals del 2016. El creixent diferencial de tipus d'interès entre Estats Units i la zona euro, podria enfortir més el dòlar el 2017, i debilitar l'euro i especialment el ien japonès (gràfic 1.4).

Un dels factors que ha protagonitzat la recta final de l'any 2016 ha estat l'escalada del preu del petroli. Concretament, el preu del barril de cru va passar de 39 \$USA/barril al desembre de 2015 a 55 \$USA/barril al desembre de 2016 —un 41% més. Aquest ascens contrasta amb la caiguda experimentada durant els dos anys anteriors (gràfic 1.5). Tanmateix, si considerem el preu mitjà de l'any, el 2016 encara es registra un descens del 15,8% respecte al valor mitjà del preu del barril el 2015. L'augment del preu del cru durant el

2016 s'explica, entre altres factors, per una reducció de la quota de producció aprovada per l'OPEP, sumat a l'increment de la demanda mundial i la millora de les perspectives de creixement a mitjà termini. També ha disminuït el preu de les matèries primeres no combustibles en un 1,6% respecte al 2015. Cal dir però que no s'espera que el preu petroli recuperi valors excessivament elevats per la relativa facilitat actual d'incrementar l'oferta a través de tecnologies com el *fracking*. Els analistes coincideixen en senyalar que si el preu del barril se situa per sobre dels 50 dòlars/barril, es reactivarà l'oferta nord-americana de *shale*. Això fa que les perspectives de pujades del preu del cru siguin limitades en un futur proper.

En resum, el 2016 ha estat un exercici complicat, amb moments de gran incertesa i dividit clarament en dues fases diferenciades: un primer semestre amb una taxa de creixement decebedora i un segon semestre clarament expansiu. De cara al 2017, es preveu una acceleració del creixement i un augment moderat de la inflació. La recuperació del preu del petroli, sense superar la barrera dels 60 dòlars/barril, afavorirà els països exportadors sense minvar el creixement als importadors. També continuarà jugant a favor la política monetària expansiva (tot i la retirada gradual d'estímul als EUA), i la sortida de la recessió de Brasil i Rússia. Entre els principals riscos que es mantenen cal assenyalar l'auge del proteccionisme (malgrat que la victòria de Macron a França allunya en part aquest perill a Europa), l'impacte del Brexit, l'elevat deute d'algunes economies i la vulnerabilitat dels països emergents a l'enduriment de les condicions financeres internacionals.

# Indústria 4.0: La construcció d'un nou paradigma industrial

**Xavier Ferràs**

Degà d'Empresa, Universitat de Vic

## 1. Introducció: la 4<sup>a</sup> Revolució Industrial

«Indústria 4.0» és un terme introduït el 2011 com a resultat d'una comissió de treball impulsada per l'empresa Robert Bosch, y realitzada en el marc del desenvolupament de l'Estratègia d'Alta Tecnologia alemanya, un ambiciós programa d'actualització de la competitivitat industrial liderat pel Govern Federal Alemany en consorci amb les grans empreses manufactureres germàniques. El Grup de Treball de la Indústria 4.0 va ser constituït per la Unitat de Ciència i Indústria del Ministeri d'Educació i Recerca alemany. L'informe final va ser remès a la Cancellera Merkel el 2013.

El terme «Indústria 4.0» s'emmarca en el context d'una teòrica 4a Revolució Industrial. La primera va començar amb una regulació incipient de la propietat intel·lectual a l'Anglaterra del segle XVII, que va impulsar el desenvolupament d'innovacions tecnològiques en fonts d'energia primària (vapor i aigua). La segona, gairebé 200 anys més tard, va ser protagonitzada per una onada de sistemes d'infraestructures físiques (ferrocarril), seguida d'una nova revolució energètica (electricitat), i d'innovacions disruptives en *management* (cadena de producció en sèrie). La tercera ve donada per la revolució de les computadores, que s'inicia amb la Segona Guerra Mundial, s'accelera amb la cursa espacial de la segona meitat del segle XX, i es consolida amb l'expansió mundial dels PCs i dels microprocessadors, a finals del segle XX. L'anomenada «4a Revolució Industrial» és la revolució de la connectivitat, iniciada amb l'aparició d'Internet i impulsada a principis del segle XXI per la transformació digital massiva de la societat i de l'economia.

La digitalització és una extraordinària força habilitadora que està a la base del canvi del fonament econòmic de la major part de cadenes de valor industrials, i de l'emergència de la totalitat de tecnologies disruptives que avui arriben al mercat. La tecnologia digital ha accelerat de forma inusual el creixement de nous camps de coneixement, que han esdevingut noves tecnologies que estan entrant de forma simultània en el món econòmic, reforçant-se i realimentant-se entre elles: manufactura additiva (impressió 3D), Internet de les coses (*Internet of things*, IoT), robòtica avançada, *big data*, i intel·ligència artificial en primera instància, però també, de forma col·late-

ral, la genòmica avançada, els nous materials, les noves fonts energètiques o el *blockchain*. Totes elles són tecnologies de potencial disruptiu (amb capacitat de canviar el paradigma operatiu actual), de base digital, i amb creixement exponencial de les seves prestacions.

Indústria 4.0 és la resposta estratègica, originada en un context específic (Alemanya), a un nou entorn competitiu dominat per la connectivitat total i per l'emergència simultània d'aquest conjunt de tecnologies disruptives que afecten a la totalitat de les cadenes de valor industrials. La correcta interpretació i absorció d'aquestes tecnologies configura un nou paradigma industrial, amb renovats avantatges competitius (que detallarem a continuació). Aquest paradigma es concreta en les anomenades «smart factories», o fàbriques intel·ligents, flexibles, adaptatives, automatitzades i amb capacitat creixent d'anàlisi de dades i presa de decisions autònomes.

## 2. Tecnologies que sustenten la Indústria 4.0

La Indústria 4.0 neix en el context d'emergència de tecnologies d'alt potencial disruptiu. En la mesura en que aquestes tecnologies tenen base digital, estan sotmeses a la famosa llei de Moore (formulada per un dels fundadors d'Intel, Gordon Moore), segons la qual la capacitat de computació i d'emmagatzemament de memòria dels microprocessadors es dobla aproximadament cada dos anys. No és, evidentment, una llei natural, sinó una evidència empírica, mantinguda al llarg de les darreres cinc dècades, i que sembla que no ha arribat encara al seu límit físic gràcies a les noves generacions de computació quàntica, nanotecnologia i nous materials. En la mesura en que més i més parts de les cadenes de valor industrial absorbeixen tecnologies de naturalesa digital, les seves prestacions entren en dinàmiques de creixement exponencial.

Les tecnologies que configuren la base de la Indústria 4.0 són les següents:

**2.1. Manufactura additiva (impressió 3D):** processos de creació d'objectes en tres dimensions (3D) a partir de capes additives de materials dipositades sota control electrònic. Els objectes poden ser de qualsevol dimensió i geometria, i es fabriquen a partir de models digitals en 3D dels mateixos. La

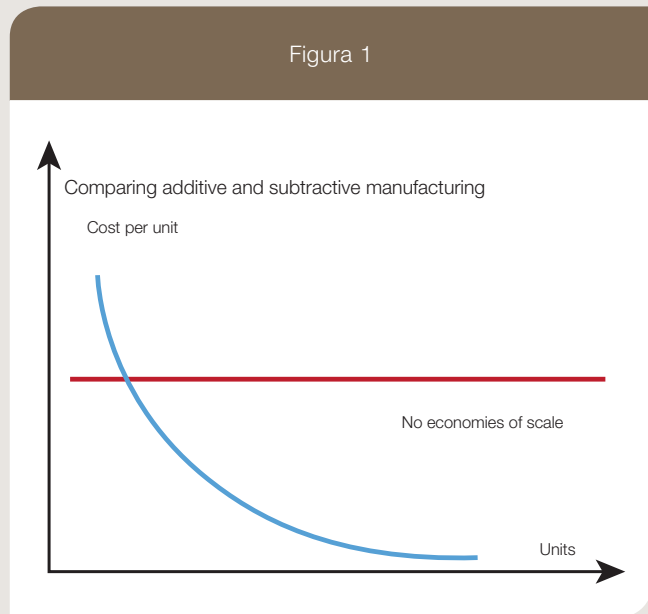
llista de materials que poden ser impresos és creixent: plàstics, resines, metalls (acer inoxidable, or, plata, titani...) o ceràmics. Els productes i components industrials fabricats amb aquesta tecnologia són cada cop de major complexitat industrial: des de recanvis de cotxe o cotxes sencers a components d'avions. L'Airbus A350 XWB ja inclou un miler de peces fabricades amb impressió additiva, el Typhoon de les Forces Aèries del Regne Unit incorpora també nombroses parts impreses 3D, i l'empresa GE Aviation ha creat un nou motor d'helicòpter imprès 3D, amb 16 components enlloc dels 900 tradicionals. La impressió 3D està transformant també l'enginyeria biomèdica (imprimint parts customitzades per tractaments traumatològics), el disseny de producte, l'arquitectura, la construcció d'habitatges, i la fabricació tèxtil o de sabates, entre d'altres.

Els avantatges competitius de la manufactura additiva són els següents:

- Possibilitat de fabricació ràpida de prototips (accelerant els cicles d'innovació).
- Possibilitat de fabricació sense estocs (les peces de recanvi necessàries es fabricaran –s'imprimiran– en el lloc i moment necessari: només cal un model digital de les mateixes), amb les implicacions financeres que això comporta. L'extensió d'aquesta pràctica està reconfigurant de forma dràstica les cadenes de valor industrials.
- Possibilitat de fabricació de sèries curtes. Les sèries curtes o molt curtes eren econòmicament inviables sota el paradigma industrial clàssic.
- Possibilitat de redissenyar les cadenes de valor, distribuint els punts de fabricació final en la proximitat dels mercats de destí. De forma creixent, les cadenes de valor es converteixen en xarxes d'informació. Per la cadena de valor circulen bits enlloc d'àtoms, models digitals 3D enlloc de productes físics, que s'imprimeixen en destí. La logística física es replega cap la última milla.
- Possibilitat de customització del producte final, en el punt de venda o en posicions avançades de la cadena de valor.
- Possibilitat de manufacturar peces amb geometries complexes, impossibles de fabricar fins al moment, fins i tot optimitzant matemàticament els dissenys («disseny generatiu»). Sorprenentment, quan són els algorismes matemàtics els que dissenyen el producte, sense restriccions de procés productiu, els productes adopten formes «orgàniques», similars a les que es troben en els organismes vius. La computació arriba a la mateixa conclusió que milions d'anys d'evolució natural, a l'hora de dissenyar un dispositiu mecànic.

La manufactura additiva canvia els fonaments econòmics de la indústria manufacturera. Si en el model industrial clàssic es necessita un esforç econòmic inicial elevat per desenvolupar una peça determinada (mitjançant la fabricació prèvia, per exemple, d'un motllo), diluint els costos fixos a mesura que es fabriquen peces addicionals, en el model digital els costos de fabricar una peça marginal són constants.

Figura 1



La llei econòmica que han imperat en el sector productiu fins ara (la llei de costos unitaris decreixents) queden substituïda per dues noves lleis que impulsen l'economia digital: la llei de costos marginals nuls (fer una unitat més té el mateix cost unitari que l'anterior), i la llei de Moore (que preveu un creixement exponencial de les prestacions de la manufactura additiva). La combinació de les dues anticipa que les economies d'escala deixaran de regir, en la mesura que cada cop serà més eficient econòmic i tècnicament imprimir peces mitjançant tecnologies 3D (en sèries cada cop més llargues).

**2.2. Internet de les coses (IoT):** l'extensió de l'actual xarxa informàtica a qualsevol objecte físic. Es calcula que al 2020, 50.000 milions de nous dispositius estiguin connectats a la xarxa. El nou paradigma de connectivitat total preveu que tot objecte físic estigui localitzat i emeti informació del seu estat en tot moment. En entorns industrials, això significarà una traçabilitat total de la cadena de valor i una fusió del món virtual amb el món real: es disposarà en tot moment d'una imatge digital en temps real de les seqüències de producció a través d'aplicacions informàtiques, en el que s'ha vingut a anomenar «sistemes ciber-físics» (còpies digitals de la realitat immediata, sense retard temporal). La pròxima generació de



comunicacions mòbils (5G, capaç de transmetre de forma inalàmbrica 10 GB d'informació per segon) impulsarà de forma decisiva la sensorització total de les plantes industrials. L'Internet de les coses té implicacions estratègiques en el manteniment industrial, en la gestió d'estocs, en el servei postvenda, o en l'anàlisi del comportament de l'usuari en punt de venda, entre d'altres coses. El nou model d'automòbil, el «vehicle connectat», serà un subsegment de l'Internet de les coses. I la combinació de la IoT amb *blockchain* (bases de dades encadenades, compartides i encriptades, que registren tots els esdeveniments d'una xarxa d'agents) donarà transparència absoluta, des de l'usuari final, a la cadena productiva.

**2.3. Visió artificial i realitat augmentada:** els computadors guanyen capacitat creixent d'interpretació d'imatges digitals o vídeos, emulant la visió humana. Els sistemes de visió artificial s'apliquen de forma creixent a tasques de reconeixement de patrons, inspecció automatitzada, control de processos, detecció d'esdeveniments, imatge mèdica, conducció assistida, etc. La realitat augmentada (superposició d'informació digital a les imatges reals) permet als dissenyadors industrials comprovar l'ergonomia i usabilitat dels productes abans de la seva fabricació real, accelerant els cicles d'arribada al mercat i disminuint costos d'industrialització. Boeing, BMW o Volkswagen incorporen sistemes de realitat augmentada a la planta industrial, superposant informació sobre el manteniment dels equips a la visió humana, en sistemes que simulen els raigs X.

**2.4. Robotització i automatització de la producció:** el *manufacturing* global s'està robotitzant a un ritme vertiginós. El 2016, Foxconn (Taiwan), el major *contract manufacturer* del món va anunciar la substitució de 60.000 empleats per robots flexibles, com a inici d'un pla massiu de substitució de fins a un milió d'empleats. Des de 1990, la producció manufacturera a EUA s'ha multiplicat per dos, mentre sis milions de persones han estat expulsats de la indústria. Amazon ha anunciat una patent per construir fàbriques tèxtils que funcionarien sota comanda, sense intervenció humana. Més enllà de les disfuncions sistèmiques que la robotització massiva pot crear en el sistema capitalista, la robotització crea canvis en la lògica estratègica de les operacions industrials, que s'independitzen progressivament de la necessitat de localitzar-se en països de baix cost. Adidas, empresa que tradicionalment havia produït en països de baix cost, acaba de replegar bona part de la seva producció a una factoria robotitzada de Baviera. Reebok torna a fabricar a Atlanta. La producció es replega cap a les economies avançades.

**2.5. Big data:** nous sistemes digitals de captura, emmagatzemament i processat de dades, amb potència de computació creixent, que permeten millorar les prediccions de comportament futur dels agents (per exemple, prediccions de comportament de mercat, o prediccions sobre incidències en plantes industrials). La capacitat creixent de procés de dades permet optimitzar matemàticament sistemes complexos (com una fàbrica productiva), i prendre decisions informades en temps real.

**2.6. Supercomputació i simulació de processos:** les capacitats de computació permeten una gran precisió en la simulació de processos industrials. Si el mètode científic, fins el moment, passava per construir una teoria i, posteriorment, demostrar-la mitjançant experimentació en el món físic; ara ja no cal experimentar: es pot simular en el món virtual. La simulació de processos anticipa errors, preveu possibles problemes i accelera la innovació industrial.

**2.7. Intel·ligència artificial:** sistemes digitals amb capacitat de captar informació de l'exterior (mitjançant sensors i visió artificial), fins i tot en llenguatge natural (interpretar la veu o la redacció humana) o d'altres bases de dades digitals, processar la informació, extreure patrons i conclusions, generar directrius, activar sistemes externs com a resposta (fins i tot, donar respostes en llenguatge natural), avaluar els resultats i aprendre d'ells mateixos. Els algorismes d'intel·ligència artificial estan guanyant espais creixents en la gestió empresarial, fins i tot a nivell de processos de management, substituint directors d'operacions, directors financers, gestionant de forma autònoma processos de compres, analitzant informacions ambigües (com les de les xarxes socials), o donant suport a decisions de màrqueting, d'inversions o d'estratègia.

### 3. Avantatges competitius de la Indústria 4.0: competir en flexibilitat, temps i cost a l'hora

La Indústria 4.0 es sustenta en infraestructures digitals que comanden tota la cadena de valor, des de les fonts d'aprovisionament fins al punt de venda. La intervenció humana és mínima gràcies a la digitalització, la interconnexió de subsistemes, i la presa de decisions gràcies a algorismes que utilitzen *big data* i disposen d'intel·ligència creixent. Això optimitza la dinàmica *just-in-time*, donant resposta immediata a les demandes canviants del mercat.

En els models industrials tradicionals existia una incompatibilitat insalvable: les estratègies productives podien dissenyar-se per fabricar productes customitzats, projectes

ad-hoc o sèries molt curtes (i, aleshores, era necessària una estructura de taller, amb maquinària d'ús genèric i personal especialitzat), però el cost (degut al temps de canvi de sèrie i a la pròpia estructura productiva) era elevat; o podien dissenyar-se per fabricar en sèries llargues, amb la qual cosa les configuracions òptimes es basaven en maquinària específica i procés automatitzat. El dilema era: flexibilitat i customització a un cost elevat, o inflexibilitat i estandardització a un cost baix. O fabricar productes especialitzats competitius per la seva singularitat, o fabricar *commodities* competitives en preu. La Indústria 4.0 trenca aquest dilema: permet fabricar sèries curtes personalitzades amb l'eficiència productiva de la gran sèrie estàndard. Aquesta és una de les seves grans avantatges estratègiques del nou model. La Indústria 4.0 permet desplegar cadenes de subministrament àgils, que poden servir a segments personalitzats de demanda amb l'eficiència en cost de les grans cadenes productives tradicionals, i que a l'hora poden adaptar-se de forma dinàmica a noves tendències o necessitats de mercat. Per tot això, la Indústria 4.0 és capaç de competir en entorns volàtils, de moviment ràpid, i demanda fluctuant. A més, pot reduir els temps de desenvolupament de producte, els temps de posar en servei les variacions del producte en el punt de venda.

#### 4. Indústria 4.0 i canvis geoestratègics en la manufactura mundial

En el vell paradigma pre-crisi, se suposava que les cadenes de valor global es desintegrarien seguint la següent lògica: la producció es deslocalitzaria cap a països amb estructures de costos eficients, mentre els centres d'R+D es mantindrien en les economies avançades. Aquesta dinàmica s'ha trencat en el món post-crisi, per diferents motius. En primer lloc, l'increment de costos productius en la que ha estat la gran fàbrica del món en els darrers anys: Xina. En segon lloc, la constatació de que aquesta desintegració de la cadena de valor ha revertit en ineficiència del procés innovador: desenvolupar productes i/o tecnologies en Europa o USA, i industrialitzar-les a Xina, especialment en sectors d'alta complexitat (com semiconductors o aerospai) és complicat per les barres culturals, horàries, idiomàtiques i els errors en la transferència de coneixement. És molt més eficient innovar i industrialitzar productes en la proximitat (en el si de clústers o ecosistemes innovadors). I, en tercer lloc, per la robotització massiva de les línies productives, que les independitza de la localització en entorns de baix cost.

Per aquests motius, hem assistit a un procés de *reshoring* (retorn a les economies avançades d'activitats industrials

deslocalitzades) després de la crisi. La dinàmica geoestratègica de les operacions industrials ara es guia per criteris diferents: concentració, tant com sigui possible, de les cadenes de valor al voltant de les fonts de coneixement originals (immersió de les mateixes en ecosistemes innovadors per tal de competir en velocitat i qualitat dels cicles d'innovació), i fabricació final distribuïda a prop dels mercats finals.

A mesura que la innovació guanya pes com a font d'avantatge competitiu, les cadenes de valor industrial es reconcentren a prop de les fonts de coneixement. El paradigma de la Indústria 4.0 contempla estratègies de localització industrial en clústers d'alta tecnologia. Un clúster és una concentració d'empreses i agents relacionats que competeixen en un mateix sector econòmic i/o operen sobre plataformes tecnològiques comunes. Els clústers d'alta tecnologia, o «ecosistemes innovadors» incorporen centres tecnològics i de recerca, universitats, i proveïdors especialitzats. En ells, es donen una sèrie de forces econòmiques que impulsen la competitivitat industrial a través d'una acceleració del procés d'innovació. Aquestes forces són, bàsicament: a) la informació (pel clúster circula informació estratègica sobre el sector i les tecnologies d'interès); b) l'atracció (un cop guanyada una certa massa crítica, el clúster atreu talent, tecnologia i capital inversor de forma natural: la innovació atreu més innovació, els centres d'R+D atreuen activitats industrials, que atreuen més R+D i proveïdors especialitzats, en un efecte de realimentació positiva); c) la interacció (en els clústers existeix una densitat elevada d'agents que afavoreix la generació de confiança i el llançament de nous projectes); d) l'anticipació (en els clústers se solen trobar els clients més sofisticats i exigents, aquells que anticipen el futur); i e) la rivalitat (els clústers estimulen la competició entre empreses pròximes, la qual cosa incrementa la pressió estratègica per innovar).

#### 4.1 El model alemany: un miracle competitiu al cor de la vella Europa

El model de Indústria 4.0 sorgeix a Alemanya, un país que va impulsar importants reformes estructurals ja a l'època del canceller Schroeder (principis dels 2000). La seva successora, la cancellera Merkel, malgrat haver impulsat severes mesures d'austeritat i contenció del dèficit públic, va impulsar mesures contracíclics durant la crisi iniciada el 2008. Concretament, va desplegar una Estratègia d'Alta Tecnologia orientada a injectar recerca en el teixit industrial alemany per tal d'enfortir la seva capacitat innovadora i exportadora. En el marc d'aquesta estratègia és on es conceptualitza la Indústria 4.0. Els resultats han estat extraordinaris: Alemanya supera al gran referent internacional fins al moment, Estats

Taula 1  
Germany vs. the United States on Key Economic Indicators

	Germany	United States
<b>Economic Output</b>		
Share of GDP in Manufacturing	22%	12%
Share of Manufacturing GDP in Medium & High-Tech Manufacturing	58%	42%
<b>Trade</b>		
Total Exports as a Share of GDP	52%	14%
Share of Merchandise Exports in Manufacturing	82%	62%
Trade Balance in Manufactured Goods	\$ 425 billion	-\$668 billion
<b>Innovation</b>		
Total Researchers Per 1000 Workers	8.22	8.08
R&D Expenditures as a Share of GDP	2.98%	2.79%
Share of Corporate R&D in Manufacturing	86%	68%
Number of Top 50 Universities in Leiden Impact Rankings	0	39
Patents per 1000 Researchers	53.03	38.74
New Firm Entrants as a Share of Total Firms	7.90%	8.50%
<b>Workforce</b>		
Share of Employment in Manufacturing	20%	10%
Average Hourly Compensation in Manufacturing	\$45.79	\$35.67
Share of Graduates in STEM Fields (OECD Rank/36)	3	33
Youth Unemployment Rate	8%	14%

Source: World Bank and OECD national accounts data; OECD Science and Technology Indicators; CWTS Leiden Ranking; OECD Entrepreneurship at a Glance data; U.S. Bureau of Labor Statistics.

Units, en pràcticament tots els indicadors rellevants d'alta tecnologia (veure figura adjunta<sup>1</sup>).

Segons Harvard Business Review, Alemanya supera a Estats Units en innovació en àrees com energies renovables, biotecnologia, fotònica y enginyeria de software<sup>2</sup>. Encara que Estats Units té un sistema aparentment més eficaç a l'hora de generar i finançar idees radicals, Alemanya ha desenvolupat un model d'innovació capaç d'adaptar ràpidament els descobriments de la recerca al sector industrial, i generar avantatges competitius a partir d'ells. Això explica que la base industrial germànica no ha minvat amb la crisi. Alemanya té capacitats superiors a Estats Units a l'hora de mantenir el creixement de l'ocupació, amb més productivitat i millors salaris. Ha desenvolupat un tipus de capitalisme social que persegueix el benestar dels ciutadans a partir de l'expansió de les seves activitats industrials. Alemanya ha entès que l'esforç de la recerca s'ha de traduir en guanys de productivitat distribuïts per la totalitat dels sectors industrials, no en

l'emergència d'alguns pocs «silos» d'alta tecnologia. L'exemple és com gran part de la recerca generada en ciències de la computació s'aplica en la transformació de models industrials en corporacions com BMW o Mercedes.

D'altra banda, Alemanya disposa d'una marc institucional de suport al gruix de la seva indústria (formada de petites i mitjanes empreses, moltes d'origen familiar, el famós *Mittelstand* germànic), que té com a màxims representants els centres Fraunhofer, finançats parcialment per l'administració. Mitjançant els Fraunhofer, Alemanya desenvolupa polítiques concertades amb la indústria per millorar la seva capacitat en R+D i facilitar el trànsit al paradigma 4.0. El suport es realitza a gran escala, amb 69 centres tecnològics especialitzats en les tecnologies clau que suporten la competitivitat industrial distribuïts per tot el territori alemany, que apleguen uns 25.000 investigadors amb un pressupost de recerca de 2.100 milions d'euros anuals, el 30% aportats per les administracions públiques alemanyes<sup>3</sup>.

El model d'innovació alemany, on es desenvolupa la Indústria 4.0, és doncs un model d'innovació oberta i de col·laboració

1. Brookings Institute (2015). Skills and Innovation Strategiesto Strengthen US Manufacturing: Lessons from Germany.

2. Harvard Business Review (2014). Why Germany Dominates the US in Innovation.

3. <https://www.fraunhofer.de/en/about-fraunhofer/profile-structure/facts-and-figures.html>

Figura 2

### Innovation Clusters

Close Cooperation between Governments of German Länder, Universities, Industry and Fraunhofer



amb l'ecosistema. Les estructures industrials estan immerses en clústers territorials d'alta intensitat innovadora. Les polítiques industrials, tecnològiques i de recerca es troben integrades en una única estratègia de competitivitat.

#### 4.2. Xina: de país de baix cost a país d'Indústria 4.0

Al maig del 2015, Xina va llançar el seu pla «Made in China 2025», en el context d'una estratègia d'alta tecnologia similar a la iniciada per Alemanya el 2012 amb la seva proposta d'Indústria 4.0. La proposta xinesa incorporava inversions massives per part del Govern per tal de desenvolupar clústers de manufactura intel·ligent, digitalitzada i flexible, en línia amb el model alemany o, més proper per ells, el model de producció tecnificada japonesa. L'estratègia xinesa enfoca els seus esforços en 10 àmbits: tecnologies de la informació, control numèric i robòtica, aeroespai, alta tecnologia naval, ferrocarrils avançats, eficiència energètica, equipament electrònic, nous materials, dispositius mèdics i maquinària agrícola. Xina va ser un dels principals mercats receptors d'inversió germànica, i d'importació de maquinària de producció alemanya. Beijing i Berlín han gaudit sempre d'acords comercials i sòlides relacions comercials, i Alemanya ha estat una gran font de subministrament de tecnologia per Xina. L'estil de *management* oriental (xinès i japonès), és un estil amb pes elevat d'enginyeria (com a Alemanya), enfront a l'estil més financer o de màrqueting del management americà. Molt probablement, en el futur, els dos grans pols competitiu en la manufactura mundial siguin Alemanya i Xina.

#### 4.3. Catalunya: un Mittelstand en potència

Catalunya té condicions per desenvolupar una estructura industrial inspirada en el model 4.0. Té una llarga tradició industrial, que es remunta a la primera revolució industrial, amb una alta densitat d'empreses petites i mitjanes amb capacitat d'absorbir tecnologia i amb potència exportadora demostrada. Una estructura molt semblant al Mittelstand alemany, bressol de la Indústria 4.0. Existeix un conjunt d'empreses que ja operen sobre paradigmes de manufactura avançada en sectors com el packaging, la construcció de maquinària, els equips electrònics o els dispositius mèdics, i que tenen talent directiu i lideratges consolidats i arrelats al territori (com els «campions ocults», *hidden champions* germànics). Catalunya té també una important tradició d'enginyeria (representada pels prestigiosos col·legis d'enginyers i per les universitats tècniques), que prové de la mecànica i evoluciona cap a la mecatrònica i l'electrònica. Disposem de centres de recerca de primer nivell internacional en camps crítics de suport a la Indústria 4.0: òptica, fotònica, nous materials, visió artificial, supercomputació. Tenim centres tecnològics inspirats en els Fraunhofer alemanys (Eurecat i Leitat), que poden jugar un rol crític en l'R+D industrial. Projectes estratègics i empreses tractoras com el *hub* de manufactura additiva impulsat, entre d'altres, per la Generalitat i per Hewlett Packard (que ha ubicat el centre d'R+D mundial en impressió 3D a la seva planta de Sant Cugat). I, finalment, gaudim d'una política de clústers de llarga tradició i reconeguda internacionalment. La Indústria 4.0 serà, sens dubte, un paradigma que impulsarà de forma decidida, en els propers anys, la competitivitat catalana.

# La política industrial en el Regne Unit durant l'última dècada i la nova indústria 4.0

**Guillermo Dorronsoro**

Degà de la Deusto Business School

## 1. Introducció

Si en un territori es volgués donar un impuls a la Indústria 4.0 mitjançant un conjunt de polítiques industrials i d'infraestructures de coneixement, caldria respondre a tres tipus de preguntes fonamentals:

- Per què apostar per les polítiques de suport a la creació de riquesa, siguin les que siguin? En temps de pressupostos escassos, la societat reclama prioritzar les polítiques de redistribució, la despesa social sostinguda en el sistema públic, i desconfia dels suports al sector privat, sigui industrial o de qualsevol altre tipus.
- Assumint que siguem capaços de respondre adequadament a la primera pregunta, existiria una segona. Per què apostar en concret per la indústria, la digitalització i el coneixement (pilars de la Indústria 4.0)? Quins avantatges aporten sobre altres sectors econòmics (com les finances, la construcció, el turisme...)?
- I finalment, quedaria un últim grup de qüestions, tant importants com les dues anteriors. Quines serien les polítiques més eficaces? Durant quant temps caldria mantenir-les per obtenir resultats? Com hauria d'organitzar-se el govern per desplegar-les de forma adequada?

En absència d'una resposta contundent i clara a aquestes tres preguntes, és molt difícil que siguem capaces de concebre, implantar i desenvolupar aquestes polítiques, i mantenir-les en el temps. Per això, en la major part dels nivells de l'administració de les diferents regions i estats europeus, s'opta per «dir» que es recolza a la Indústria 4.0, encara que a la pràctica:

- als pressupostos s'acaba prioritzant la despesa social i el manteniment de lo públic,
- entre les polítiques sectorials, no existeixen prioritats, i l'escàs pressupost disponible es distribueix de manera dispersa. Els pressupostos d'R+D estan congelats, en el millor dels casos,

- no existeix una idea clara de quines serien les polítiques a aplicar, i habitualment se segueixen administrant les que van ser dissenyades fa una dècada, en temps de prosperitat i pressupostos creixents, que deixaven més espai a la creativitat.

Europa és un exemple paradigmàtic. En el pla Europa 2020 es plantejava com a objectiu irrenunciable aconseguir un pes de la indústria del 20% del PIB, i un nivell d'inversió en R+D del 3% sobre el PIB. A mitjans de 2017, ni un indicador ni l'altre han millorat i ni tan sols s'han acostat mínimament a aquests objectius.

Al Regne Unit, des de fa una dècada i davant una situació de deteriorament del teixit productiu més crític del que existia a la resta d'Europa, s'està tractant de plantejar una aposta singular per recuperar la indústria (*manufacturing*). No han aconseguit encara resultats (ni és evident que els aconseguixin), però és possible extreure algunes lliçons de les seves apostes d'aquesta dècada, i en particular dels últims mesos de govern post-Brexit.

## 2. Davant la incertesa, cal apostar

Plantejades les preguntes, em sembla que és honest començar per admetre que no hi ha respostes certes i indiscutibles. No existeix una «Bíblia de la prosperitat» en la qual economistes insignes hagin demostrat de manera clara i indiscutible que prioritzar l'aposta per la indústria del coneixement, o la Indústria 4.0 solucioni necessàriament els problemes de la societat. Tampoc existeix un llibre de receptes màgic en el qual, una vegada decidida l'aposta, expliqui com s'aconsegueix portar a la pràctica aquest objectiu en un context territorial determinat.

Sens dubte hi ha excel·lents economistes que han desenvolupat estudis sòlids que argumenten que aquestes polítiques són raonables, i han aportat arguments, dades i bones pràctiques. En particular, destacaria els treballs recents de Gary Pisano (Harvard), Suzanne Berger (MIT), Mariana Mazzucatto (SPRU, Sussex), Robert D. Atkinson (ITIF) i el nobel Michael Spence.

I en general, poden trobar-se amplis nivells de correlació entre prosperitat i presència d'indústria i sòlides infraestructures de coneixement, tant a nivell regional com estatal, a Europa, Amèrica i Àsia. Encara que ja se sap que correlació i causalitat no són el mateix.

Per això encara existeixen qui defensen «*The best industrial policy is none at all*», com el Nobel d'Economia Gary Becker el 1985, i qui defensen que la prioritat absoluta és la despesa en polítiques socials i l'enfortiment de lo públic. En ambdós extrems (els mercats són l'únic mecanisme eficient de creació de riquesa, i el sistema públic de redistribució és l'únic mecanisme eficient de redistribució d'aquesta riquesa), trobem arguments gens menyspreables.

En pràcticament tots els sectors, des de la construcció al turisme, passant pels serveis, les finances, la logística o el comerç, hi ha lobbies que defensen la importància estratègica de la seva activitat (sumant el percentatge de PIB que adueixen cadascun d'ells, pot arribar-se fàcilment al 300%...).

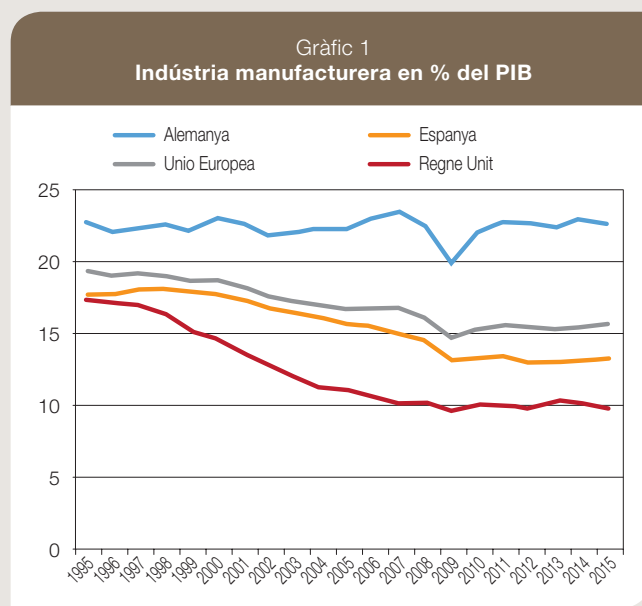
D'altra banda, no poques veus autoritzades són les que donen per perduda la indústria, quan comparen els costos energètics, fiscals, financers i laborals del seu territori, i analitzen les noves cadenes de valor globals que s'estan configurant. I no menys són els que critiquen l'aposta pel coneixement, assenyalant que universitats i centres de recerca són nius d'ineficàcia, devoradors infinits de recursos als quals amb prou feines pot donar-se alguna utilitat. Aquest debat és incabable, i ningú té l'argument definitiu que pugui concloure'l.

Així que qui decideixi recolzar de debò la Indústria 4.0 al seu territori ha de fer una cosa que els líders, públics o privats, han vingut fent des del principi de la història: apostar en un context d'incertesa, basant-se en arguments raonables però sense tenir la certesa que encerten (i en moltes ocasions, sense el suport clar del conjunt de la societat). I fer-ho, a més, durant un període de temps considerable, perquè la indústria del coneixement precisa de la construcció d'un ecosistema, i aquesta tasca requereix llarg termini.

En la resta de l'article tractaré de treure conclusions dels intents del Regne Unit per sostenir aquesta aposta en l'última dècada, amb l'objectiu últim d'inspirar i alimentar a les persones (entre les quals m'incloc) que pensin que necessitem d'aquests lideratges i d'aquestes apostes, més que mai. L'única alternativa pels aquells que no fan cap aposta i es limiten a administrar les herències del passat, em temo, sempre ha estat el declivi.

### 3. El declivi de la indústria al Regne Unit a principis del s. XXI

L'economia anglesa, en l'últim tram del Segle XX, i de la mà de ferro de Margaret Thatcher, va abraçar els postulats de Gary Becker, i va crear les condicions en les quals determinats sectors van florir de forma espectacular (com el financer a la City de Londres o a Edimburg), mentre que la indústria va anar desapareixent del mapa al país que havia estat bressol precisament de la revolució industrial 200 anys abans (per cert, en aquella ocasió liderada per una altra dirigent, la Reina Victoria).



La comparació amb Alemanya, o la mitjana de la Unió Europea, en el període entre 1995 i 2005, evidencia aquesta situació diferencial de deteriorament de l'activitat productiva en el context del conjunt de l'economia britànica.

Es venia alertant (amb timidesa) dels riscos d'aquesta situació, i de com s'estava traduint de manera directa i negativa en majors nivells de desigualtat, reducció dels nivells d'inversió en l'economia real (enfrent de l'especulativa), i pèrdua irreparable del coneixement industrial.

No obstant això, és únicament després de la irrupció de la gran crisi global que qüestiona obertament el model de desenvolupament seguit durant les dècades precedents, que el Govern decideix prendre cartes amb energia en l'assumpte.



#### 4. El començament d'una nova etapa

D'entre les diferents actuacions que el Govern britànic ha adoptat per aturar aquest declivi de la indústria, hi ha tres decisions que em semblen substancials:

- la unificació de les carteres d'indústria i coneixement,
- el diagnòstic clar i contundent del problema, comparant el Regne Unit amb els països líders, i
- el plantejament de la necessitat de tancar la bretxa entre el coneixement i la indústria

El 5 de juny de l'any 2009, el Govern del Regne Unit fusiona dues grans carteres ministerials: el Departament d'Innovació, Universitats i Competències (DIUS) i el Departament de Negocis, Empresa i Reformes Regulatòries (BERR). En essència, fusiona el departament d'empresa i el d'universitats i recerca, generant DBIS: Departament de Negocis, Innovació i Competències.

Sembla evident que, si el futur de la indústria resideix en la capacitat d'incorporar coneixement avançat, cal sintonitzar ambdues polítiques. L'altra opció hagués estat mantenir el mapa precedent: el coneixement, les universitats i la recerca com un univers desconnectat del de l'empresa, els negocis, la indústria.

Aquest pas no és menor, implica reconèixer que en el futur no es podrà desenvolupar la indústria si no és amb ajuda del coneixement. Suposa afrontar la resistència de lobbies fortament assentats en gairebé tots els governs: el d'educació i recerca (amb un fort component públic), i el d'empresa i negocis (amb un pes de la lògica privada molt superior).

Uns mesos més tard, al març de 2011, el DBIS conjuntament amb el Departament d'Hisenda, publiquen «**The Plan for Growth**». Un document del qual les primeres línies reconeixen el profund error que el Regne Unit ha comès plantejant un model de creixement en les dècades precedents que clarament no ha estat encertat.

El diagnòstic és dur, contundent i recolzat en dades objectives. Inclou de manera explícita un dels problemes fonamentals que el pes de la indústria s'ha reduït a la meitat. Inclou comparacions doloroses, amb Alemanya i Països Baixos.

«*The facts today are staring Britain in the face. We've gone from having the 3rd lowest corporate tax in the EU-15 to having the 7th highest. In the World Economic Forum's Global Competitiveness Index, we've fallen from 4th to 12th. In education, the foundation of economic success, we have slipped back. In international rankings of excellence in maths, we've fallen from 8th to 28th, in science from 4th to 16th. **Manufacturing has halved as a share of our economy, and 50 per cent of all manufacturing jobs have been lost. Our share of world exports has fallen from 4.4 per cent in 2000 to 2.8 per cent in 2009.** These trends are not inevitable for an advanced economy: look at Germany whose share of world exports was 9.0 per cent in 2009 compared with 8.5 per cent in 2000. Not only do we export just a third as much as Germany, we even lie behind the Netherlands, a country a third our size.*»

El DBIS també encarrega el 2010 l'«**Informe Houser**» (The Current and Future Role of Technology and Innovation Centris in the UK). En aquest informe s'explica que perquè el coneixement capdavanter que es genera a les universitats i centres de recerca del Regne Unit (líders mundials), arribi a la indús-

Taula 1  
Font de finançament dels Centres d'Innovació i Tecnologia seleccionats (% del ingressos), 2008

	Finançament Gov/Estat	Altres finançament públic	Finançament privat	Autoritzacions/ Llicències, etc.
Institut nacional de ciència industrial avançada i tecnologia (AIST) (Japó)	70	21		
Institut de recerca en electrònica i telecomunicacions (ETRI) (Corea del Sud)		26	74	0,2
Organització per la recerca científica aplicada (TNO) (Països Baixos)	33	15	37	15
Carnot (França)		59	41	
Fraunhofer Institutes (Alemanya)	35	23	34	7
Grup de tecnologia avançada (GTS) (Dinamarca)	10	10	78	

tria i generi teixit productiu, és vital crear una institució que serveixi de pont entre els dos mons, a cavall entre el públic i el privat.

L'Informe Houser planteja com a referència els països que a Europa han estat capaços de tancar aquesta bretxa entre coneixement i indústria, i proposa 14 mesures concretes en un pla que donaria lloc a la creació dels «Catapult Centris». Es proposava el seu model de finançament i de governança, i s'assenyalava la necessitat que formessin una xarxa coordinada. A dia d'avui s'han creat 11 centres, i la inversió pública i privada en ells a 2016 acumulava 1.400 milions de lliures.

Són tres decisions molt concretes i pràctiques: partir d'un diagnòstic clar i recolzat en comparacions internacionals exigents, aproximar coneixement i indústria en l'estructura de l'administració, i impulsar una institució que tingui com a missió la transferència de coneixement a la indústria.

Altres elements crítics queden pendents, com l'aposta per incrementar el nivell d'inversió en R+D, la reforma en profunditat de la institució universitària, o una major orientació del sector financer a l'economia real (les conclusions del «The Kay Review of UK equity markets and long-term decision making» (2012) són molt clares, però els lobbies del sector financer de la City han aconseguit aturar la major part de les reformes en contra de les finances especulatives de les quals treuen majors rendiments a curt termini que en l'arriscada «economia real»).

## 5. El Brexit: un nou impuls a la política industrial

El conjunt d'accions engegades (en paral·lel amb les tres citades) aconsegueix frenar el declivi industrial (com es veu en el Gràfic 1, es manté des de llavors a l'entorn del 10%), però no acaba de crear les condicions perquè es recuperi el terreny perdut.

Després del Brexit al juliol de 2016, i la dimissió de Cameron, la nova Primera Ministra britànica, Theresa May, anunciava a principis d'agost el seu nou gabinet, en el qual destacava un macro-departament nascut de la fusió de dos anteriors per crear el nou «Departament d'empresa, Energia i Estratègia Industrial». Recuperar per al titular d'una cartera de nivell ministerial el terme «Estratègia Industrial», quan a més el contingut d'aquest gabinet inclou carteres com Recerca o Innovació (que han hagut de conformar-se amb la segona fila, equivalent a Secretaries d'Estat), no respon a una distracció.

La pròpia Primera Ministra ha decidit presidir en persona el Comitè del «Gabinet d'Economia i Estratègia industrial» que inclou alts càrrecs d'altres 11 ministeris, per deixar-los clar que aquesta aposta és de tot el Govern, i no només del recentment creat Ministeri. Com a conseqüència dels seus treballs, a finals de gener de 2017 es va presentar el Llibre Verd **Building Our Industrial Strategy** que obre el període de consultes entre els diferents agents sobre les prioritats i els instruments que hauria d'incorporar aquesta política.

Aquest Llibre Verd, proposa deu pilars sobre els quals assentar la nova política industrial al Regne Unit:

1. Invertir en ciència, recerca i innovació: convertir-se en una economia més innovadora i fer més per comercialitzar la seva base científica.
2. Desenvolupament de competències a través de l'educació: impulsar les habilitats d'STEM (ciència, tecnologia, enginyeria i matemàtiques), habilitats digitals i aritmètica.
3. Actualització de la infraestructura: digital, energia, transport, aigua i infraestructura de defensa contra inundacions.
4. Sistema financer i escoles de negoci orientades al desenvolupament industrial a llarg termini.
5. Compra pública: impulsar la innovació i permetre el desenvolupament de les cadenes de subministrament del Regne Unit.
6. Fomentar el comerç i la inversió interna: augmentar la productivitat i el creixement, fins i tot augmentant la competència captant inversió estrangera.
7. Energia assequible i creixement sostenible des del punt de vista ambiental.
8. Impulsar els sectors en els que puguin assolir un lideratge global.
9. Impulsar un creixement equilibrat al territori.
10. Crear les institucions adequades.

El «Llibre Verd» desenvolupa cadascun d'aquests punts, proposant mesures concretes, programes i millors pràctiques identificades al món, tractant d'entendre com poden aplicar-se al Regne Unit.

La seva publicació ha estat precedida de diversos informes i anàlisis molt interessants també, entre els quals destacaria el



publicat al desembre de 2016 per la prestigiosa «Policy Exchange», precisament titulat «The New Industrial Strategy».

Així que ara els agents estan aportant els seus punts de vista sobre la proposta, i al Parlament s'ha iniciat un debat del qual les primeres sessions han quedat recollides en el diari d'actes i publicades a finals de febrer a «Industrial Strategy: First Review».

Patronals, sindicats, acadèmics estan aportant el seu punt de vista sobre la qüestió. Com a botó de mostra, al març també s'ha presentat a la Royal Society «The Industrial Strategy Commission», formada per les universitats de Sheffield i Manchester, que emetrà un informe al setembre sobre aquestes qüestions.

El debat ja s'ha estès a la comunitat global, i fa una setmana el blog «Project Syndicate» recollia en la seva secció de debat «On Point» les opinions de Christopher Smart i Dani Rodrik (els dos professors a Harvard), Mohamed El-Erian (Allianz), Justin Yifu Lin (Universitat de Pekin), Mariana Mazzucato (Universitat de Sussex), entre molts altres.

## 6. Conclusions

La Indústria 4.0 no és una vareta màgica que pugui resoldre tots els problemes de la societat. Crear un ecosistema industrial que afavoreixi el seu desenvolupament no és una tasca senzilla, ni de curt termini, ni que requereixi pocs recursos.

El que sí està demostrat és que existeix una àmplia correlació entre els nuclis d'indústria avançada i elevats nivells de prosperitat i igualtat, perquè la indústria genera, de mitjana, llocs de treball més estables i millor retribuïts.

El Regne Unit ha iniciat des de fa una dècada un conjunt de polítiques amb l'objectiu d'impulsar la seva indústria. Aspectes que mereix la pena destacar, que constitueixen elements adequats per articular aquesta estratègia són:

- La prioritat d'aquestes polítiques, que han de ser assumides pel primer nivell institucional i coordinades en el conjunt dels departaments, agrupant les fonamentals en un departament que recuperi la cartera d'indústria al primer nivell.
- Partir d'un diagnòstic exigent, que plantegi una comparació amb els territoris capdavanters a nivell global, i estableixi objectius de millora realistes en el mitjà i llarg termini.

- Entendre la necessitat de connectar les infraestructures de coneixement avançat (universitats i centres de recerca), amb la indústria, i el valor que han demostrat institucions com els centres tecnològics (al Regne Unit, «catapult» centres).
- Iniciar un ampli debat amb els principals actors privats i públics, amb àmplia repercussió en els mitjans de comunicació, que ajudi a assentar en la societat la importància d'aquesta aposta.

Cap d'aquestes tasques és impossible, encara que totes elles precisen de dues prèvies: apostar amb decisió per la indústria com a element essencial del model de desenvolupament econòmic i social del país, i ser coherents amb aquesta aposta.

## Bibliografia

- The impact of Government policies on UK manufacturing since 1945, Stephen Broadberry and Tim Leunig, (2013)
- The Kay review of UK equity markets and long-term decision making, Department of Business, Innovation and Skills (2012)
- Building our Industrial Strategy: Green Paper, HM Government UK, January 2017
- The final nail in the coffin? Crisis, manufacturing decline and why it matters, in Green, J, Hay, C and Taylor-Gooby, P (eds) The British Growth Crisis: The Search for a New Model (Basingstoke: Palgrave, 2015), pp.174-197;
- The Future of Productivity, OECD. (2015)
- Rethinking Capitalism: Economics and Policy for Sustainable and Inclusive Growth, Jacobs, M., Mazzucato, M., (Wiley-Blackwell, 2016)
- The Entrepreneurial State – Debunking Public vs. Private Sector Myths, Mazzucato, M. (Anthem Press, 2013)
- Making in America: From Innovation to Market, Berger, S. (Author), MIT Task Force on Production in the Innovation Economy (Contributor) (2013)
- Industrial Policy in a Changing World: Basic Principles, Neglected Issues and New Challenges, Ha-Joon Chang, Cambridge Journal of Economics 40Years Conference (2016)
- Producing Prosperity, Why America Needs a Manufacturing Renaissance, Gary P. Pisano, Willy C. Shih, Harvard Business Review Press (2012)
- The Next Convergence: The Future of Economic Growth in a Multispeed World, Spence M., 2012

## 2. Economia espanyola

L'economia espanyola ha mantingut un elevat dinamisme el 2016 fet que l'ha permès acostar-se al nivell de PIB previ al de la crisi econòmica i anar reduint gradualment els principals desequilibris acumulats (dèficit exterior, dèficit públic i nivell d'endeutament).

Aquests bons resultats de l'activitat se sostenen en el comportament positiu del mercat de treball, les favorables condicions financeres i la millora de la confiança, factors que s'han vist reforçats per altres externs com els baixos preus del petroli i els estímuls monetaris del Banc Central Europeu.

El 2016, el **PIB** en volum ha crescut un 3,2%, igual que el 2015, i gairebé el doble que la mitjana de la zona euro (1,7%). Al contrari del que va succeir l'any anterior, el 2016 la senda de creixement del PIB s'ha anat desaccelerant al llarg de tot l'any, passant d'una taxa del 3,4% els primers dos trimestres, al 3,2% el tercer trimestre i al 3% el quart. Però malgrat l'alentiment en el ritme de creixement, s'ha pogut mantenir el creixement anual en el 3,2% per segon any consecutiu, que és la taxa de creixement més elevada des de l'any 2007.

Des de principis de 2014, el creixement del PIB espanyol s'ha situat sistemàticament per sobre de la mitjana de l'eurozona, però el 2016 s'amplia aquest diferencial passant d'1,2 punts el 2015 a 1,5 punts el 2016 (gràfic 1.6). Cal tenir en compte que el 2016 l'economia espanyola continua sent el país que

més creix de les grans economies europees, molt per sobre de França (1,2%), Alemanya (1,8%) i el Regne Unit (1,8%), entre d'altres.

El principal motor de creixement econòmic segueix sent la demanda nacional, si bé la composició és més equilibrada. En el conjunt de 2016, la contribució de la demanda interna ha estat positiva per tercer any consecutiu, situant-se en 2,8 punts percentuals (3,3 punts en 2015), i la de la demanda externa neta ha estat de 0,5 punts, després de dos anys consecutius de contribucions negatives (-0,1 punts el 2015). D'aquesta manera, el 2016 tant la demanda nacional com la demanda externa neta han fet una aportació positiva al creixement del PIB per primera vegada des de l'any 2000.

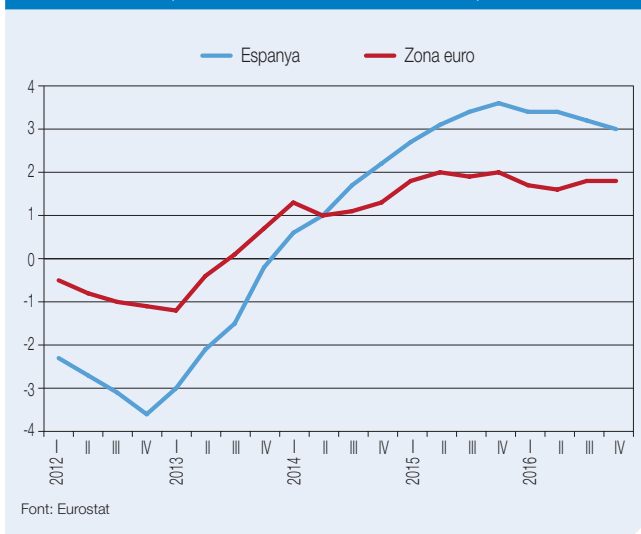
Dins la demanda interna, el component que explica bona part del creixement econòmic és el consum de les llars, que representa el 57% del PIB i ha registrat un increment del 3,2% el 2016, tres dècimes per sobre del de 2015. Aquest dinamisme del consum privat és conseqüència del bon comportament del mercat de treball, de la millora de la confiança dels consumidors, de la baixada impositiva i de l'augment de la riquesa financera per la recuperació dels mercats financers i l'augment del preu de l'habitatge. En canvi, el consum de les administracions públiques ha moderat el seu creixement intensament, en registrar un augment de només el 0,8% el 2016 enfront del 2% l'any 2015.

La inversió, en canvi, ha moderat el seu ritme de creixement i ha passat a créixer la meitat que l'any anterior (del 6,5% al 3,1%). Malgrat això, la inversió productiva creix afavorida per l'augment de la demanda interna i externa, així com per les favorables condicions financeres, el sanejament dels balanços de les empreses i la millora de les expectatives empresarials. Per components, la inversió en construcció ha registrat una variació positiva el 2016 però més moderada que la de l'any anterior (1,9% enfront del 4,9% el 2015), a causa sobretot del descens de la inversió pública, mentre que la inversió en béns d'equipament registra un creixement més intens (5% el 2016).

Com ja s'ha dit, l'any 2016 es va tancar amb una aportació positiva de la demanda externa neta al creixement mitjà del PIB, que és el resultat d'una desacceleració de les exportacions de béns i serveis (mig punt, fins al 4,4%) inferior a la de les importacions (2,4 punts, fins al 3,3%).

En comparació amb les principals economies de la Unió Europea, la taxa interanual de les exportacions reals espanyoles

Gràfic 1.6  
Evolució del PIB a Espanya i la zona euro  
(taxes de variació interanual, en %)



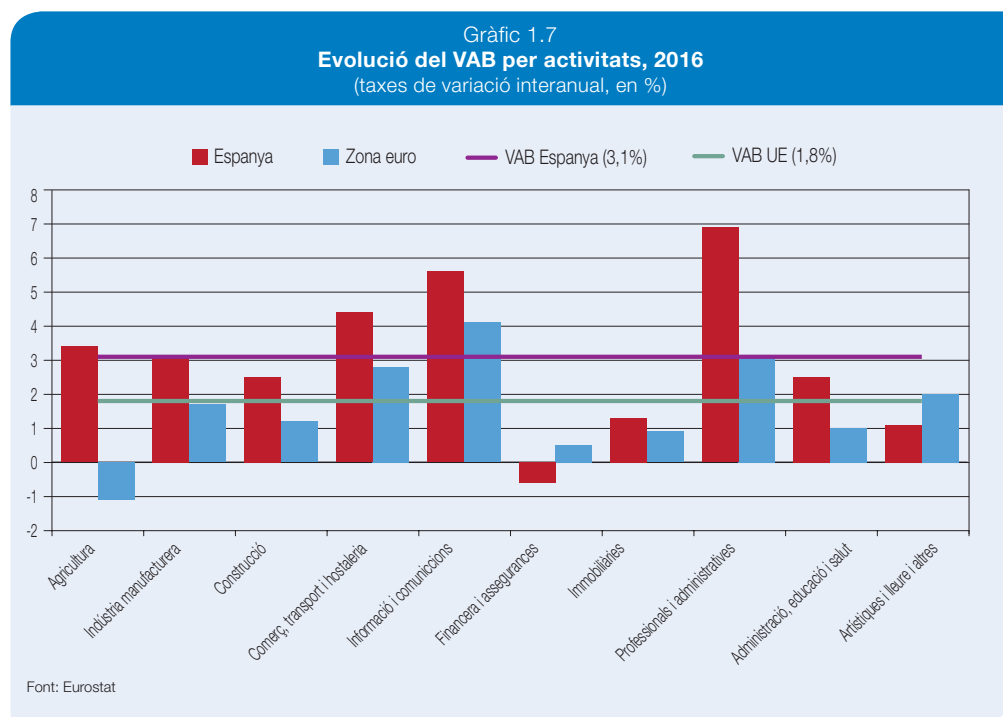
(4,4%) va ser superior a la d'Alemanya (4,1%), Itàlia (3,8%), França (1,9%) i Regne Unit (-0,4%). Aquest creixement de les exportacions ve explicat pel dinamisme dels mercats exteriors, la depreciació de l'euro i l'augment de competitivitat de l'economia espanyola.

Aquets resultats han permès avançar en la correcció del desequilibri exterior. Concretament, el 2016 l'economia espanyola va generar una capacitat de finançament neta davant de l'exterior per cinquè any consecutiu, equivalent al 2,1% del PIB, superior en una dècima a la de l'any anterior, a causa del major superàvit de la balança per compte corrent (2% del PIB), el més elevat de la sèrie històrica.

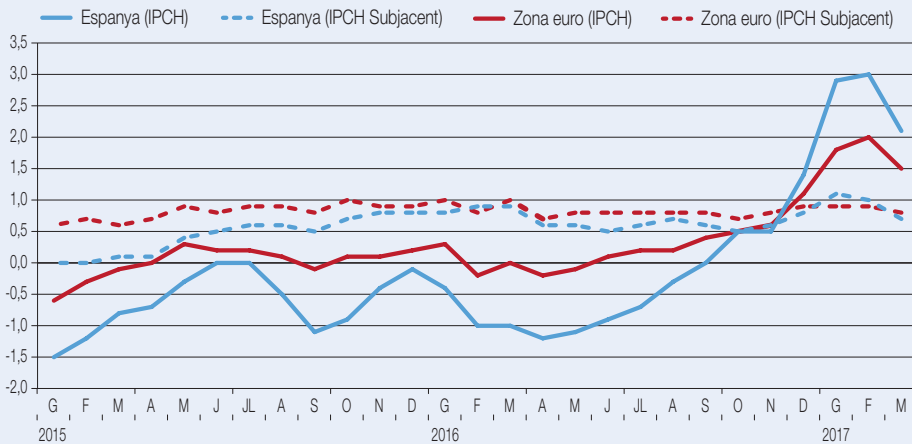
Pel costat de l'oferta, al [gràfic 1.7](#) es pot veure el creixement del **VAB sectorial** a Espanya en comparació amb el creixement mitjà de la Unió Europea l'any 2016. A l'igual que va succeir l'any passat, l'única branca que ha presentat una taxa de variació negativa a Espanya és la d'activitats financeres i d'assegurances. Aquest és un element diferencial respecte al conjunt de la UE, tant pel seu signe com per la seva magnitud, i que respon al procés de reestructuració que encara s'està duent a terme del sistema financer espanyol. En l'altre extrem, els sectors que han registrat un major creixement, per sobre del 4%, i força superiors al creixement mitjà de la UE-28 són: les activitats professionals i administratives (6,9%), les activitats d'informació i comunicacions (5,6%) i el comerç, transport i turisme (4,4%). A la UE l'únic sector que

ha patit un descens del VAB el 2016 ha estat l'agricultura, i el sector que ha registrat un major creixement ha estat el d'informació i comunicacions (4,1%), però clarament per sota del registrat a Espanya.

L'evolució dels **preus de consum** durant el 2016 s'ha caracteritzat per una primera etapa d'estabilitat i una segona etapa de tendència clarament ascendent principalment a causa de la pujada dels preus del petroli. Així, l'IPC de l'economia espanyola, després de romandre en terreny negatiu des de gener a agost, va tornar a registrar valors positius al setembre (0,2%), perllongant aquest camí ascendent fins assolir una taxa interanual de l'1,6% al desembre (i del 3% al gener i febrer de 2017). L'acceleració de l'increment de l'IPC general en els últims mesos s'explica per les pujades dels preus dels carburants en aquest període i, en major mesura, de l'electricitat (afectats per les condicions meteorològiques en Espanya durant aquests mesos), així com per l'efecte esglaió derivat de l'acusada caiguda dels preus energètics l'any 2015. En mitjana anual, els preus han registrat una variació del -0,2%, enfront al -0,5% de l'any 2015. En canvi, la inflació subjacent s'ha mantingut relativament estable al llarg de l'any, amb una taxa mitjana per sota de l'1%, a l'igual que l'any passat. Quant a la inflació harmonitzada, Espanya ha registrat un diferencial negatiu amb la zona euro de cinc dècimes percentuals el 2016 (-0,3% a Espanya i 0,2% a la UEM), fet que ha contribuït a augmentar la competitivitat de les exportacions espanyoles ([gràfic 1.8](#)).



Gràfic 1.8  
Evolució de l'IPC harmonitzat  
(taxes de variació interanual, en %)



Font: Eurostat

En línia amb la senda expansiva de l'economia, el **mercado laboral** espanyol ha mantingut l'any 2016 l'evolució favorable que es va iniciar el 2014. Segons les xifres de l'Enquesta de Població Activa (EPA), durant els últims tres anys s'han creat gairebé un milió i mig de llocs de treball i el nombre de aturats ha disminuït en més d'un milió i mig de persones. Concretament, l'any 2016 el nombre mitjà d'ocupats ha estat de 18,34 milions de persones, 476 mil més que l'any anterior. El creixement de l'ocupació en termes anuals ha estat del 2,7%, però tot i ser una xifra positiva s'ha moderat respecte al creixement del 3% registrat l'any anterior. Aquest alentiment s'explica per la caiguda de l'ocupació en el sector públic que a finals de l'any 2016 va destruir llocs de treball per primera vegada des de l'estiu de 2014.

Per segon any consecutiu, tots els sectors han tingut una evolució positiva del mercat laboral però amb grans diferències respecte a l'any passat: la indústria ha moderat molt el ritme de creixement de l'ocupació (del 4,3% el 2015 a l'1,6% el 2016), a la construcció pràcticament no creix, a diferència de l'any anterior quan l'ocupació va augmentar un 8%, i és el sector serveis el que explica el 84% de l'augment l'ocupació total a Espanya l'any 2016 en crear 398 mil llocs de treball.

En canvi, per grups d'edat, l'ocupació encara disminueix en la franja d'edat de 25 a 34 anys, i l'augment més important es concentra en els grups d'edat de 45 i més anys. Per tipus de contracte, l'ocupació assalariada amb contracte temporal ha augmentat un 6,8%, mentre que l'ocupació indefinida només ho ha fet un 1,8%. Com a conseqüència, la taxa de tempora-

litat ha augmentat un punt fins a situar-se en el 26,1% el 2016. Finalment, el darrer trimestre de l'any 2016 la taxa d'atur es va situar en el 18,6%, 2,3 punts inferior a la d'un any abans, com a resultat d'una reducció interanual de 541.700 persones aturades. Així, el total d'aturats es va situar en 4.237.800 a finals del 2016, el menor nivell des del tercer trimestre de 2009, encadenant ja quinze trimestres consecutius de descensos.

Pel que fa al sector públic, el 2016 s'ha mantingut l'esforç de consolidació fiscal que s'ha portat a terme els darrers anys i això ha permès complir amb l'objectiu d'estabilitat per primera vegada des de l'inici de la crisi. El 2016, el conjunt de les administracions públiques espanyoles va registrar una **dèficit públic** equivalent al 4,33% del PIB, inferior al 5,08% de l'any

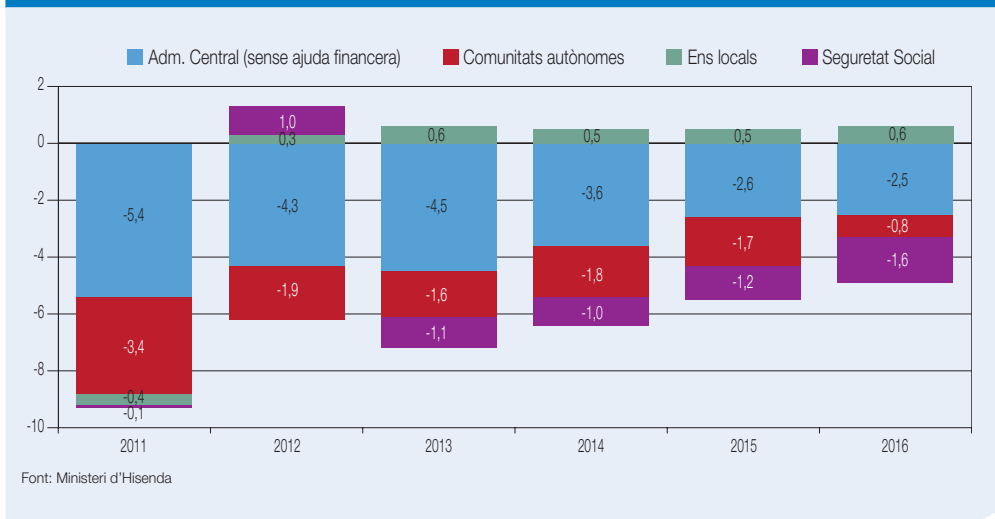
Quadre 1.2  
Saldo de les administracions públiques  
(en % del PIB)

	2015	2016	Objectiu 2017
Administració Central (1)	-2,59	-2,52	-1,10
Comunitats Autònomes	-1,74	-0,82	-0,60
Corporacions Locals	0,47	0,64	0,00
Seguretat Social	-1,22	-1,62	-1,40
Total Administracions Públiques (1)	-5,08	-4,33	-3,10
Saldo net de les ajudes financeres	-0,05	-0,21	nd
<b>Total Administracions Públiques</b>	<b>-5,13</b>	<b>-4,54</b>	<b>nd</b>

(1) excloent l'ajuda financera

Font: Intervenció General de l'Administració de l'Estat

Gràfic 1.9  
**Saldo de les Administracions Públiques**  
 (en percentatge del PIB)



anterior. Incloent l'ajuda financera, que ascendeix al 0,21% del PIB, el dèficit se situa en el 4,54% del PIB. En ambdós casos, el dèficit registrat és inferior a l'objectiu fixat per al 2016 (4,6%), fet que situa Espanya en bon punt de partida per realitzar l'ajust fiscal requerit en 2017 i reduir el dèficit al 3,1% del PIB.

La reducció del dèficit públic ha estat possible gràcies a la favorable evolució dels ingressos no financers que en comptabilitat nacional s'han incrementat un 1,5%. D'una banda, els recursos impositius han registrat un bon comportament, en particular l'IVA i l'IRPF que s'han incrementat per sobre del 2% respecte al 2015. D'altra banda, les cotitzacions socials totals han mostrat un dinamisme significatiu, en créixer un 3,1% al final del mateix. La ràtio despesa pública / PIB s'ha reduït des del 43,8% el 2015 fins al 42,4% el 2016. Aquest comportament de la despesa s'explica per la caiguda de les prestacions per desocupació en un 9,4%, gràcies a la millora del mercat de treball, i de la partida d'interessos del deute que s'ha reduït un 5,6% pels tipus d'interès més favorables.

El descens del dèficit públic ha estat el resultat, sobretot, del millor comportament de les finances de les comunitats autònomes, que han reduït el seu dèficit a la meitat, passant de l'1,74% del PIB el 2015 al 0,82% el 2016; i de l'ampliació del superàvit de les corporacions locals, que ha passat del 0,47% al 0,64% del PIB. L'administració central també ha constri-

bit a reduir el dèficit però menys, havent registrat un descens de només 0,07 punts percentuals respecte a 2015, situant-lo en el 2,52% del PIB. Per contra, el fons de la seguretat social ha augmentat el seu dèficit i l'ha situat en l'1,62% del PIB (quadre 1.2 i gràfic 1.9).

Com a resultat del dèficit contret el 2016, el deute de les administracions públiques, segons la metodologia del Protocol de dèficit excessiu (PDE), es va situar en el quart trimestre del 2016 en 1.105.627 milions d'euros (equivalent al 99,3% del PIB, un punt inferior al del trimestre precedent però encara força elevat per afrontar eventuais pujades futures dels tipus d'interès).

El projecte de Pressupostos de l'Estat de 2017, aprovat el passat 31 de març, aporta poques novetats respecte a la política fiscal coneguda a finals de l'any passat i permet preveure un compliment dels compromisos adquirits. Els pressupostos recullen l'efecte de la conjuntura econòmica favorable sobre els ingressos tributaris, i sobre la disminució de les prestacions d'atur, així com una reducció de la despesa en interessos. En aquest context, el Govern espanyol ha presentat una actualització del Programa d'Estabilitat Pressupostària que contempla un objectiu de dèficit per al conjunt de les administracions públiques del 3,1% del PIB el 2017, que es reduiria fins al 2,2% el 2018 i a l'1,3% el 2019, fet que suposarà la sortida del Protocol de Dèficit Excessiu l'any 2018 en situar-se aquest per sota del llindar del 3%.

# El rol del grafè a la quarta revolució industrial

**Alba B. Rosado**

ICFO – Institut de Ciències Fotòniques<sup>1</sup>

Els nous materials poden canviar el món. Són la base que determina les oportunitats i limitacions que tenen els tangibles que ens envolten, així com les seves aplicacions primàries, derivades i, per tant, els serveis que podem desplegar a sobre.

La història de la tecnologia està directament relacionada amb el descobriment de nous materials, des de l'era de pedra fins a l'actual era del silici, que ha donat pas a la revolució del camp de l'electrònica. Gràcies a la nova família de materials de 2 dimensions (2D), on s'emmarca el grafè, es podran desenvolupar tecnologies que marcaran una diferència a la futura indústria intel·ligent. Per citar-ne alguns, aviat ens podrem beneficiar dels nanosensors per caracteritzar i optimitzar els processos productius o paràmetres biomèdics; bateries i dissipadors tèrmics que incrementaran la eficiència energètica; o bé *composites* que aportaran un avantatge en propietats mecàniques.

## L'origen del grafè i els materials 2D

Andre Geim i Konstantin Novoselov varen posar de manifest el potencial del grafè a través d'experiments del tot trenca-dors que els van fer meritoris del Premi Nobel en física el 2010. Des d'aleshores, el món acadèmic i industrial ha estat treballant en el desenvolupament de tecnologies basades en aquest material tan particular.

El grafè és el més popular dins d'una ample família de materials anomenats 2D, que engloba els nanomaterials que presenten la particularitat d'estar formats només per un àtom de gruix. Aquest tipus de materials tenen propietats molt notables a nivell de fortalesa, lleugeresa, flexibilitat i conductivitat tèrmica i elèctrica. Per exemple, el grafè és un milió de vegades més prim que el paper, gairebé transparent ja que només absorbeix el 2,3% de la llum que hi incideix, i, comparativament, és un dels materials més forts. Hi ha altres materials 2D amb propietats superlatives a nivell mecànic, òptic i elèctric, com per exemple superconductors, emissors de llum, etc. La combinació de diferents materials 2D ens permetrà produir nous materials amb unes determinades característiques depenent de la funcionalitat i aplicació final a la qual estaran destinats.

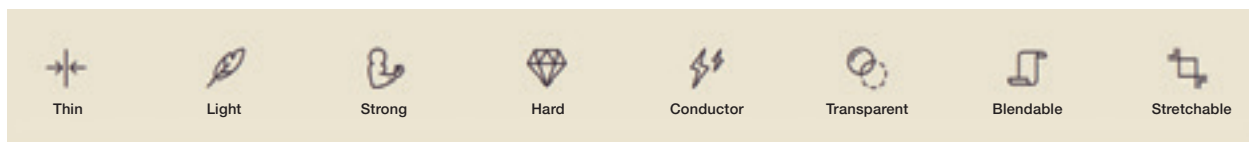
## Potencials aplicacions a la Indústria 4.0

El World Economic Forum posiciona el grafè i els materials 2D en la llista de les 10 Tecnologies emergents del 2017<sup>2</sup>. El ventall de possibles aplicacions d'aquests materials és molt ampli, incloent sensors, transistors, bateries, elèctrodes transparents, displays flexibles, supercapacitors, cèl·lules solars, càmeres, membranes, filtres, implants biomèdics, etc.

L'anomenada indústria intel·ligent o 4.0 presenta una sèrie de reptes en els quals els materials 2D poden incidir i aportar un clar avantatge competitiu, com per exemple:

Il·lustració 1

### Propietats del grafè



Font: Graphene@ICFO

1. Agraïem la col·laboració dels ICFOians Prof. Dr. Lluís Torner (ICFO Director), Dr. Silvia Carrasco, Dr. Denis Guilhaud, Brook Hardwick i Dr. Alina Hirschmann.

2. [http://www3.weforum.org/docs/GAC16\\_Top10\\_Emerging\\_Technologies\\_2016\\_report.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GAC16_Top10_Emerging_Technologies_2016_report.pdf)



## Il·lustració 2 Aplicacions materials 2D



Font: Graphene@ICFO

- Connexió màquina-màquina continua i robusta. El món d'Internet de les coses o *Internet of Things* requereix dispositius de molt baix consum energètic que estiguin permanentment connectats.
  - Les bateries de nova generació seran una realitat a curt termini. Aquestes presentaran una alta eficiència energètica i recàrrega molt més ràpida que les bateries convencionals. Addicionalment, les bateries de nova generació es podran fer servir en aplicacions que requereixen molta alta potència i densitat d'energia.
  - Gràcies als materials 2D, s'han pogut desenvolupar prototips de dispositius miniaturitzats de transmissió òptica de dades, flexibles, de molt baix consum elèctric i compatibles amb l'electrònica actual que podran ser incorporats fàcilment a les cadenes de producció industrial.
- Eficàcia en cadena de processos a través de sistemes d'automatització industrial que integrin més sensors i capacitats de comunicació sense fils.
  - Gràcies a la sensibilitat del grafè a tots els canvis físics del seu entorn, es podran desenvolupar sensors de diferent

caire (fotodetectors, temperatura, pressió, etc.) que presentaran avantatges a nivell de factor de forma (transparència, flexibilitat i lleugeresa) a un baix cost energètic. Aquests sensors, a més de poder millorar l'automatització de processos, també es podran aplicar als professionals de la indústria 4.0 per tal de monitoritzar de manera contínua i no invasiva les seves senyals vitals (ritme cardíac, oxigen en sang, hidratació, etc.) i per tant garantir un entorn laboral saludable.

- Diverses iniciatives tant a nivell empresarial com de recerca estan desenvolupant fotodetectors optimitzats per l'espectre no visible de la llum (infraroig) aplicables en àrees com la visió nocturna i espectrometria, que podrien integrar-se en sistemes de vigilància, vehicles de conducció autònoma, inspecció alimentària, etc.
- Actualment ja existeixen al mercat etiquetes i antenes RFID i NFC basades en tinta conductiva de grafè impresa sobre paper, roba, plàstic o qualsevol altre base. Aquesta tecnologia possibilitarà el desenvolupament de dispositius portables de baix cost que estaran connectats contínuament i alhora seran respectuosos amb el medi ambient.

- Infraestructura TIC eficient.

- Gràcies al grafè es podran desenvolupar transistors que seran més petits i eficients, que dissiparan calor i permetran un processat de dades més ràpid.
- La flexibilitat i transparència del grafè possibiliten el desenvolupament de pantalles tàctils que seran adaptables i integrables a qualsevol tipus de superfície o entorn.
- El desenvolupament de dispositius optoelectrònics de transmissió de dades 5G d'alt rendiment entès com gran ample de banda a baix cost energètic operables a altes freqüències (> 6GHz) i a nivell de xarxa de retorn o *backhaul*.

Aquests exemples no constitueixen una llista exhaustiva d'aplicacions, sinó que pretenen donar visibilitat a algunes de les aplicacions transversals de tecnologies basades en materials 2D.

### Graphene Flagship<sup>3</sup>: estratègia europea

El projecte *Graphene Flagship* és la nau senyera de la Comissió Europea per a la generació de coneixement i desen-



3. <https://graphene-flagship.eu/>

volupament de tecnologies basades en el grafè. Amb un pressupost d'1 bilió d'euros, aquesta iniciativa coordina els esforços a mig termini de més de 150 entitats públiques i privades que formen part del consorci, i més de 60 empreses associades.

L'objectiu d'aquest gran projecte és que acadèmics i indústria col·laborin en el desenvolupament de tecnologies i dispositius basats en grafè, i que aquest arribi al mercat i impacti en la societat europea en un termini de 10 anys, amb resultats visibles en termes de creixement econòmic i generació d'ocupació.

Les línies de treball cobreixen la producció del material, salut i medi ambient, tecnologies biomèdiques, sensors, dispositius electrònics, fòtonica i optoelectrònica, electrònica flexible, integració a gran escala, generació i emmagatzematge d'energia, *composites* i altres tasques més transversals a nivell d'estandardització, comunicació, innovació i gestió.

### Posicionament de Catalunya i impacte territorial

Diverses entitats catalanes són membres del consorci de la *Graphene Flagship*, participant amb un rol prominent en la coordinació d'aquesta gran iniciativa. L'ICFO – Institut de Ciències Fotòniques és l'entitat que lidera el paquet de treball de fòtonica i optoelectrònica i l'Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia (ICN2) fa de líder adjunt als paquets de treball d'espintrònica i tecnologies biomèdiques. Addicionalment, altres centres de recerca catalans com l'Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), l'Institut de Microelectrònica de Barcelona (IMB-CNM CSIC) i CIBER-BBN, col·laboren en el desenvolupament de tecnologies biomèdiques; i la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) es dedica a la fabricació de components i dispositius electrònics. La Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) és membre associat del consorci a través del projecte de recerca *TUGRACO* desenvolupant una *graphenna*, nano-antenes per comunicació sense fils basades en grafè. Per últim, també hi participa al consorci de la *Graphene Flagship* una empresa catalana especialitzada en sensors i medi ambient, *NVision Systems and Technologies*.

La forta implicació de les institucions a nivell local i la capacitat de Catalunya per atraure talent a nivell internacional ha resultat en un molt bon posicionament i projecció a nivell mundial. Barcelona ha estat amfitrió de moltes reunions de treball de la *Graphene Flagship*, acollint nombrosos experts a nivell europeu, i també d'altres esdeveniments de caire més



divulgatiu molt importants relacionats amb el grafè i la família de materials 2D. Per exemple, l'exhibició de tecnologies relacionades amb grafè presentada al Mobile World Congress, organitzada per la Graphene Flagship i comissariada per l'ICFO que també es va mostrar al MWC Shanghai, o la Conferència Internacional Graphene 2017 co-organitzada a nivell local per l'ICN2 en col·laboració amb l'ICFO celebrada al Centre de Convencions Internacional de Barcelona. Addicionalment, com a part del programa mSchools<sup>4</sup> promogut per la Mobile World Capital<sup>5</sup>, l'ICFO en col·laboració amb el Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) ha desenvolupat una unitat educativa i taller interactiu amb tecnologies basades en grafè adreçat a nois i noies entre 10 i 16 anys que es va presentar al Youth Mobile Festival<sup>6</sup>, part del Mobile World Congress 2017.

A nivell d'iniciatives estratègiques catalanes, el *Barcelona Institute of Science and Technology (BIST)*<sup>7</sup>, que engloba sis centres d'investigació catalans, va anunciar recentment que el grafè seria un dels eixos d'investigació comuns amb l'objectiu de crear sinèrgies i capitalitzar el talent, equipaments i

projectes en aquest àmbit. A través del *BIST Ignite program*<sup>8</sup>, ja s'han seleccionat 2 projectes en els quals els centres BIST col·laboren per evolucionar tecnologies relacionades amb grafè. El projecte *THEIA*, en el qual participen l'ICFO, ICN2, IFAE i el Centre Oftalmològic Barraquer, es centra en l'àmbit de tecnologies biomèdiques mentre que *Nirgraph* desenvoluparà noves tècniques de manufactura amb nanoestructures de la mà de l'ICFO i l'ICN2.

Tot i que la quantitat i qualitat del coneixement en aquest sector és evident si observem els fets descrits, és necessari garantir el marc operatiu, regulatori i els recursos necessaris per tal que aquestes tecnologies emergents generin un impacte real en el teixit productiu. Amb aquesta motivació, tant la Generalitat de Catalunya com els ajuntaments de Barcelona i Castelldefels (on està localitzat l'ICFO) contempen al seu pla d'actuacions l'execució de polítiques de promoció econòmica per al suport de la iniciativa emprenedora i el creixement empresarial en aquest sector, sumant esforços en la revolució de les tecnologies i materials de la família del grafè.

4. <http://mschools.mobileworldcapital.com/>

5. <http://mobileworldcapital.com/>

6. <http://www.mwcyomo.com/ca/>

7. <http://bist.eu/>

8. <http://bist.eu/ignite-call/>



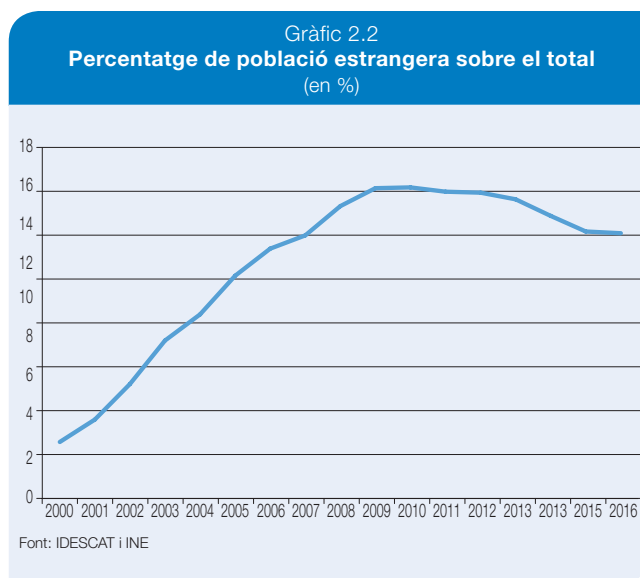




## 1. Població

Després d'un període de tres anys de descens demogràfic, el 2016 la **població** catalana ha reprès la tendència ascendent però a un ritme molt moderat. A 1 de gener de 2016, el nombre total de persones residents a Catalunya era de 7.522.596, 14.490 habitants més que l'any anterior. Cal tenir en compte que en els anteriors tres anys el descens acumulat de la població catalana ha estat de 62.802 habitants, per tant, el 2016 només s'ha recuperat una quarta part de la pèrdua de població acumulada. En taxes de variació, l'augment de la població resident a Catalunya ha estat del 0,2%, una evolució que contrasta amb la del conjunt de l'estat espanyol on la població encara disminueix un 0,1% el 2016, però també s'observa un canvi de tendència que possiblement acabarà amb un augment demogràfic el 2017 ([gràfic 2.1](#)).

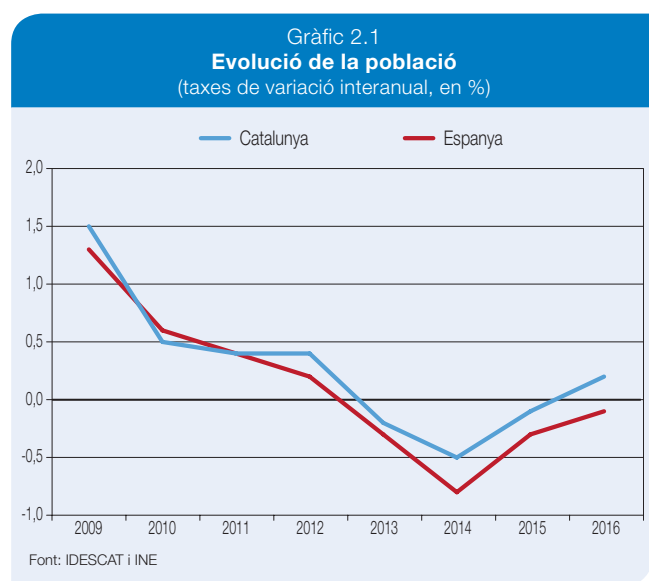
Aquest creixement demogràfic a Catalunya s'explica per l'augment de la població nacional i pel menor descens de la població estrangera, que malgrat continua reduint-se ho fa a taxes molt més baixes que els tres anys anteriors. La població estrangera resident a Catalunya és de 1.023.398 habitants el 2016, el 13,6% de la població total a Catalunya, i ha disminuït un 0,5% respecte a l'any anterior. Tal com es pot veure al [gràfic 2.2](#), la taxa d'estrangeria (percentatge de població estrangera sobre el total) s'ha anat reduint des de l'inici de la crisi, si bé encara és molt superior a la que hi havia a principis del segle XXI, quan era el 2,9%, però no sembla



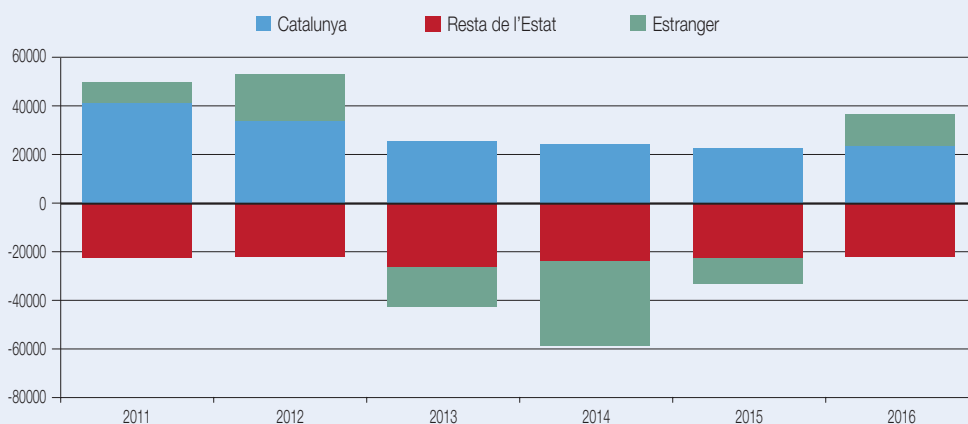
que vagi a disminuir més els propers anys. La millor evolució econòmica al nostre país ha alentit el ritme de reducció de la població estrangera al nostre país el 2016, i probablement continuï aquesta tendència els propera anys.

La descomposició de l'evolució de la població resident a Catalunya atenent al seu lloc de naixement mostra un comportament diferenciat ([gràfic 2.3](#)). Mentre la població nascuda a la resta d'Espanya disminueix un 1% respecte a l'any anterior (a causa del retorn dels jubilats al seu lloc de naixement), la població nascuda a Catalunya augmenta un 0,5%, exactament igual que els anteriors tres anys. La suma d'aquestes dues procedències resulta un saldo positiu de 1.215 persones, que se suma a l'increment de la població nascuda a l'estranger (13.275 persones) i, com a resultat, dona un augment de la població total resident a Catalunya de 14.490 persones. L'augment de la població catalana no es deu tant a un augment de la taxa de natalitat (que continua en nivells molt baixos) com als processos de nacionalització d'estrangers, que comencen a ser importants en tant que una part de la població nouvinguda du ja el nombre mínim d'anys necessari per obtenir-la.

Per edats, l'increment de la població el 2016 ha estat protagonitzada pel grup de persones d'entre 45 i 64 anys, que ha augmentat un 2% respecte a l'any anterior. Per contra, es manté pràcticament estable la població de menys edat (de 0 a 19) i disminueix el grup de població d'entre 20 i 44 anys.



Gràfic 2.3  
Evolució de la població resident a Catalunya per origen  
(en nombre de persones)



Font: IDESCAT

Aquest fet s'explicaria pel retorn de famílies immigrants al seu país d'origen (moltes vegades famílies joves amb nens petits), així com per l'emigració de joves catalans a altres països europeus en busca d'oportunitats laborals. El segment de població de majors de 65 anys també creix un 1% el 2016, a causa sobretot de l'entrada en aquest grup de les generacions de finals de la postguerra i de l'augment de l'esperança de vida.

## 2. Activitat econòmica

L'economia catalana ha mantingut un dinamisme molt important el 2016 fet que li ha permès superar el nivell de PIB a preus corrents que tenia el 2007. Aquest creixement s'ha traduït en una intensa creació d'ocupació i en una reducció progressiva de la taxa d'atur.

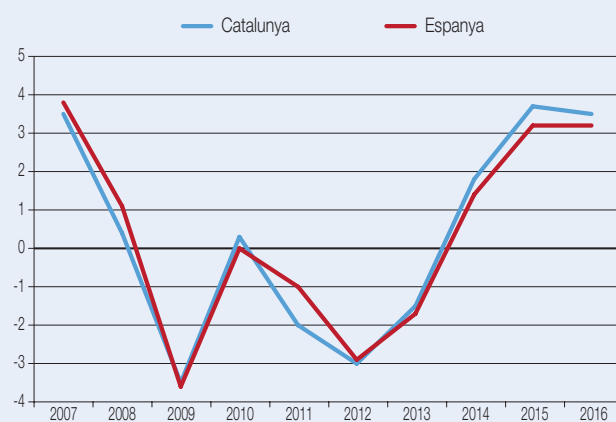
La dinàmica expansiva de la demanda ha continuat estant liderada pel consum privat tot i que el sector exterior també ha tingut una contribució positiva, a diferència de l'any anterior. Els indicadors de confiança empresarial es mantenen en nivells molt elevats i, al mateix temps, el nombre de societats mercantils creades ha augmentat un 19% respecte a l'any anterior.

El **PIB** ha registrat un creixement sostingut del 3,5% per segon any consecutiu a Catalunya, sent aquest el millor registre assolit des de l'inici de la crisi. Així, el PIB de l'economia catalana ha pres un valor a preus corrents de 223.629 milions

d'euros, segons dades de l'IDESCAT. Per trimestres, s'observa una primera part de l'any amb una taxa de creixement interanual molt elevada i constant (3,8%), i una segona part de l'any caracteritzada per una suau desacceleració en el ritme de creixement (3,4% el tercer trimestre i 2,8% el quart).

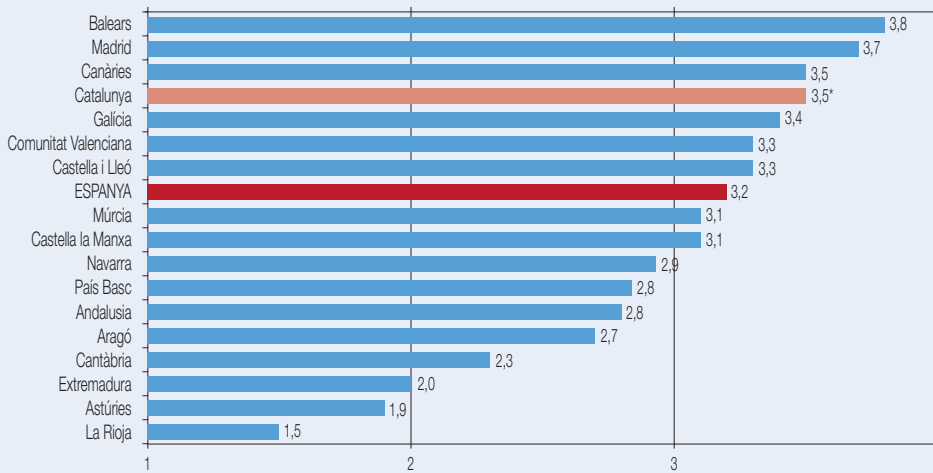
Aquesta evolució positiva també s'ha donat al conjunt d'Espanya però amb menor intensitat, ja que el creixement a preus constants s'ha situat en el 3,2% en el conjunt de l'any. Segons l'INE, Catalunya hauria registrat un creixement del 3,5%, una estimació coincident amb la realitzada per l'IDESCAT (gràfic 2.4). Des de que s'inicià el punt d'inflexió en el

Gràfic 2.4  
Evolució del PIB  
(taxes de variació interanual a preus constants, en %)



Font: INE

Gràfic 2.5  
**Evolució del PIB per comunitats autònomes, 2016 (estimació)**  
 (taxes de creixement interanual a preus constants, en %)



(\*) L'estimació de creixement del PIB de l'IDESCAT és un 3,5%, idèntica a l'estimada per l'INE.  
 Nota: excloses les ciutats autònomes  
 Font: INE

cicle fa cinc anys, l'economia catalana ha mostrat un major dinamisme que l'economia espanyola en termes generals. De fet, el creixement mitjà del quinquenni 2012-2016 ha estat del 0,9% a Catalunya i del 0,6% al conjunt d'Espanya. El millor comportament de l'economia catalana el 2016 respon a un major creixement del VAB a la indústria, que ha crescut un 4,1% a Catalunya enfront d'un 2,4% a Espanya. També ha tingut una millor evolució al Principat el sector d'activitats professionals, científiques i tècniques. Per contra, Catalunya ha registrat una pitjor evolució en la construcció i en alguns serveis com ara el comerç, l'hostaleria i les activitats financeres.

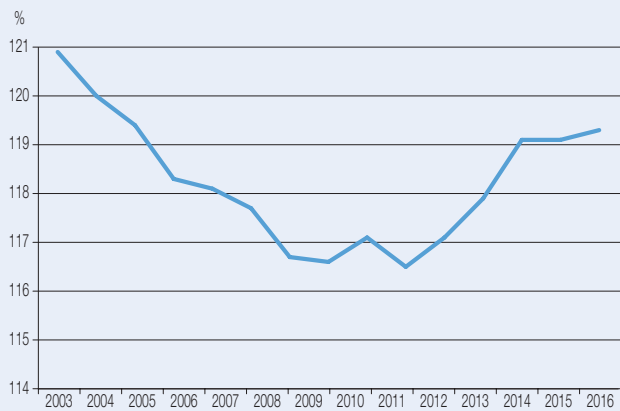
Si comparem l'evolució de l'economia catalana amb la de la resta de **comunitats autònomes**, Catalunya és la tercera comunitat, juntament amb Canàries, que ha registrat un creixement més elevat, només per darrera de les Illes Balears (3,8%) i la Comunitat de Madrid (3,7%) (gràfic 2.5). Per contra, les taxes de creixement més baixes, del 2% o inferior, s'han registrat a les comunitats de La Rioja, Principat d'Astúries i Extremadura. De fet, pràcticament totes les comunitats autònomes van registrar un creixement econòmic superior a l'estimat per al conjunt de la UE-28 (1,9% el 2016), a excepció únicament de La Rioja.

El **PIB per càpita** de Catalunya s'ha situat en 28.590 euros el 2016, un 3,6% més elevat que l'any anterior. Aquest nivell de PIB per càpita és un 19,3% superior a la mitjana espanyola (23.970 euros), un percentatge que ha anat augmentant progressivament els darrers anys des de que el 2011 assolís un mínim del 16,5%, si bé encara no ha recuperat el nivell

que tenia a principis del segle XXI quan superava el 20% (Gràfic 2.6). L'economia catalana continua sent la quarta de l'Estat amb un PIB per càpita més elevat, després de la Comunitat de Madrid, el País Basc i Navarra.

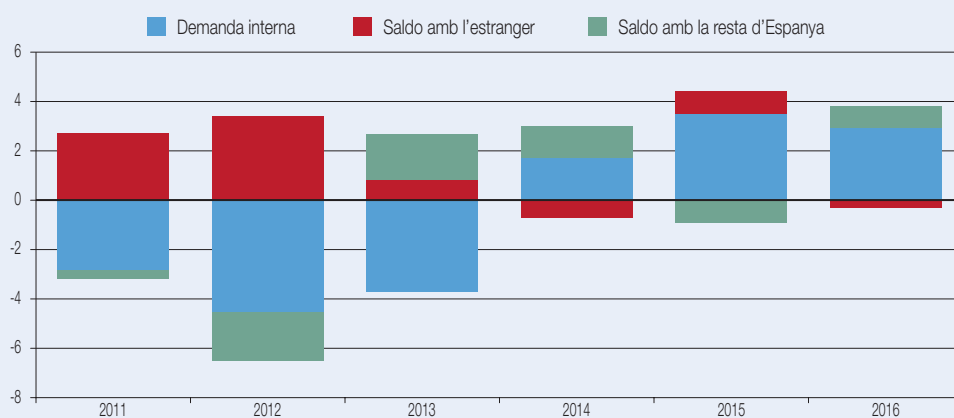
La **demanda interna** ha estat la gran protagonista del creixement econòmic per tercer any consecutiu però aquest any, a diferència de l'anterior, el sector exterior ha tingut una contribució positiva de 0,6 punts que prové exclusivament del saldo amb la resta d'Espanya. Tal com es pot veure al gràfic 2.7, la demanda interna ha aportat 2,9 punts al creixement total del PIB (3,5%). Per contra, el saldo exterior amb

Gràfic 2.6  
**PIB per càpita**  
 (índex Espanya = 100)



Font: INE

Gràfic 2.7  
**Contribucions al creixement del PIB a Catalunya**  
 (en punts percentuals)



Font: IDESCAT

l'estranger ha tingut una contribució negativa en contrast amb l'any anterior, però ha estat sobradament compensat per la contribució positiva del saldo exterior amb la resta d'Espanya.

En taxes de creixement, la demanda interna ha moderat el ritme d'augment, des del 4% de 2015 al 3,2% el 2016. Tots els components de la demanda interna han registrat una evolució positiva el 2016 però més moderada que l'any an-

terior, excepte en el cas de la inversió en construcció que ha accelerat el ritme de creixement el 2016.

Pel que fa al **consum de les llars**, aquest ha crescut un 2,7% interanual el 2016, enfront del 3,3% de l'any anterior. Malgrat la desacceleració, el consum privat, que representa el 54% del PIB català, ha estat el component de la demanda que més ha contribuït al creixement del PIB —1,5 punts del total de 3,5 punts. Cal tenir en compte l'impacte positiu

Quadre 2.1  
**Evolució del PIB a Catalunya. Demanda**  
 (taxes de variació interanual en volum, en %)

	2014	2015	2016	2016			
				I trim.	II trim.	III trim.	IV trim.
<b>PIB</b>	<b>2,3</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>	<b>3,4</b>	<b>2,8</b>
Demanda interna	2,0	4,0	3,2	3,7	3,7	2,8	2,7
Consum llars	1,9	3,3	2,7	2,8	3,3	2,1	2,5
Consum adm. públiques (1)	-0,5	4,7	2,7	4,4	2,8	2,2	1,4
Formació bruta de capital (2)	4,6	5,6	5,2	5,7	5,7	5,2	4,4
Béns equipament i altres	6,1	5,9	4,5	4,9	5,0	4,5	3,5
Construcció	-0,8	3,9	4,6	5,3	4,6	4,3	4,1
Saldo exterior (3) (4)	0,6	0,0	0,6	0,5	0,6	1,0	0,5
Saldo amb l'estranger (4)	-0,7	0,9	-0,3	-1,0	-0,3	0,3	-0,3
Exportació de béns i serveis	4,5	5,5	4,1	3,2	3,7	3,7	5,7
Importació de béns i serveis	7,8	3,7	5,8	6,8	5,3	3,5	7,6

(1) Inclou la despesa en consum de les institucions sense finalitat de lucre al servei de les llars.

(2) Inclou la variació d'existències.

(3) Inclou el saldo amb l'estranger i amb la resta d'Espanya.

(4) Aportació al creixement del PIB.

Font: IDESCAT

que ha tingut el bon comportament de l'ocupació aquest any i la rebaixa impositiva de l'IRPF. Però també hi ha factors que poc a poc van moderant les taxes de creixement del consum com són la moderació salarial i l'augment de la inflació associada a la pujada del preu de l'energia. Entre els indicadors que mostren la bona marxa del consum privat el 2016 cal destacar el de les matriculacions de turismes, que ha registrat un increment del 9,8% en el conjunt de l'any fins als 191.453 turismes, la xifra més alta des de l'any 2007. Tanmateix el creixement s'ha desaccelerat respecte als anys anterior per la finalització del pla PIVE al juliol de 2016.

El **consum del conjunt d'administracions públiques** que operen a Catalunya també ha registrat una evolució positiva però en clara desacceleració respecte a l'any anterior, des del 4,7% el 2015 fins al 2,7% el 2016, si bé sembla haver deixat enrere definitivament el període d'intensa reducció que es va registrar de 2008 a 2013 lligat a les polítiques d'austeritat i congelacions/reduccions salarials (quadre 2.1).

La **inversió** o formació bruta de capital ha tingut un comportament molt favorable el 2016, amb un creixement del 5,2% respecte a l'any anterior. Aquest dinamisme ve explicat tant per la inversió en béns d'equipament, que registra un increment del 4,5%, com per la consolidació de la recuperació de la inversió en construcció, que ha crescut per segon any consecutiu després del llarg període de contracció. Tots dos components de la inversió han anat moderant les taxes de creixement en la segona part de l'any. Si parlem únicament de la inversió industrial, els resultats de l'Enquesta d'inversió industrial de la tardor de 2016 indiquen un increment inte-

ranual l'any 2016 del 0,6% i preveuen, de cara al 2017, un creixement interanual del 4,2%. L'ampliació de la capacitat productiva de les empreses i la reposició de l'equipament continuen sent les principals finalitats de la inversió industrial l'any 2016. Per sectors d'activitat, en 2016 destaca l'increment de la inversió en el sector de l'automòbil (13,4%) i dels productes d'alimentació, begudes i tabac (10,2%). Els factors impulsors d'aquesta inversió industrial són els motius tècnics i, en menor mesura, l'increment de la demanda.

Finalment, **el sector exterior** també ha actuat aquest any com a element impulsor del creixement econòmic. La seva contribució positiva ha estat de sis dècimes perquè el saldo positiu dels fluxos econòmics amb la resta de l'Estat ha compensat amb escreix el saldo negatiu dels fluxos amb l'estranger.

Aquesta aportació negativa dels fluxos amb l'estranger no es deu tant a l'evolució de les exportacions de béns i serveis, que ha estat positiva però menys dinàmica que l'any precedent, amb un creixement del 4,1%, sinó sobretot al fort increment de les importacions que es produeix per la recuperació de la demanda interna, i que creixen a un ritme del 5,8%, molt per sobre del 3,7% assolit l'any anterior. Malgrat això, Catalunya continua presentant un saldo positiu de la balança comercial de béns i serveis tant amb la resta d'Espanya com amb l'estranger, fet que és indicatiu de l'elevat nivell de competitivitat de la nostra economia.

Cal destacar que tant les exportacions com les importacions catalanes han experimentat increments per sobre del PIB i

Quadre 2.2  
**Evolució del PIB a Catalunya. Oferta**  
(taxes de variació interanual en volum, en %)

				2016			
	2014	2015	2016	I trim.	II trim.	III trim.	IV trim.
<b>PIB</b>	<b>2,3</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>	<b>3,4</b>	<b>2,8</b>
Agricultura, ramaderia, silvicultura i pesca	0,6	-1,4	10,1	8,2	11,2	11,8	9,2
Indústria	3,1	3,7	4,0	4,0	4,1	4,2	3,9
Construcció	-0,6	-0,1	3,2	1,8	2,7	3,3	5,0
Serveis	2,2	3,3	3,1	3,6	3,6	3,0	2,3
Comerç, transport i hostaleria	0,9	4,7	2,2	3,5	2,0	1,8	1,4
Act. immobiliàries, professionals i altres	3,6	2,6	4,0	4,5	5,0	4,1	2,5
Adm. pública, educació, sanitat i serveis socials	1,4	2,6	2,8	1,6	3,2	2,9	3,4
Impostos nets s/productes	3,9	6,9	4,3	5,5	4,7	3,9	2,9

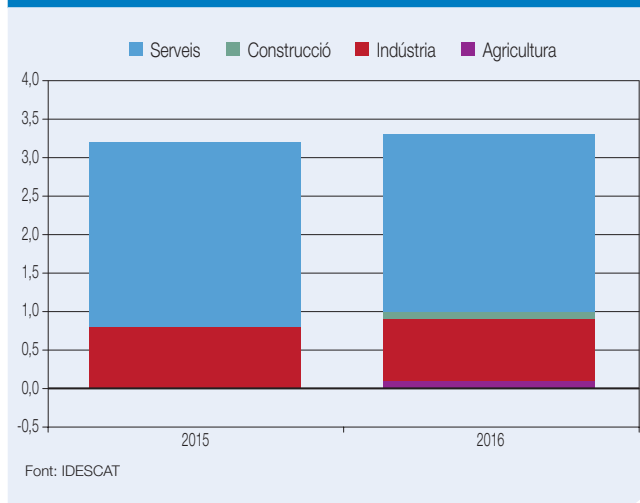
Font: IDESCAT



també han superat el creixement mitjà registrat als països membres de la zona euro. Aquest bon comportament del comerç exterior català es produeix en un context d'alentiment del comerç mundial que s'inicià el 2012, i que té a veure tant amb un fre dels fluxos d'inversió com amb l'aturada dels processos de liberalització comercial per l'auge de les polítiques proteccionistes a alguns dels principals països del món.

Tots els grans **sectors econòmics** han presentat un balanç positiu de la seva activitat durant el 2016 ([quadre 2.2](#)). Dels quatre grans sectors econòmics, el que ha registrat una evolució més positiva ha estat l'agricultura (10,1%), seguit per la indústria (4,0%). Els serveis i la construcció han registrat un increment similar, al voltant del 3,2%. L'evolució trimestral del VAB sectorial mostra un comportament diferenciat. Mentre que les taxes de creixement a la construcció s'anaven accelerant a mesura que avançaven els trimestres, als serveis succeïa el contrari, i a la indústria es mantenia més o menys constant. Tenint en compte el pes relatiu de cada sector, es pot veure com els serveis han estat el sector tractor del creixement el 2016. Dels 3,4 punts percentuals de creixement del VAB global, 2,3 punts venen explicats per la millora de l'activitat als serveis, especialment en els serveis orientats al mercat, mentre que l'aportació positiva de la indústria ha estat de vuit dècimes i la de la construcció d'una dècima ([gràfic 2.8](#)). Aquest panorama és força similar al que es produí el 2015 quan també va ser el sector serveis el principal tractor del creixement, amb la diferència que la construcció ha augmentat la seva contribució positiva al creixement, si

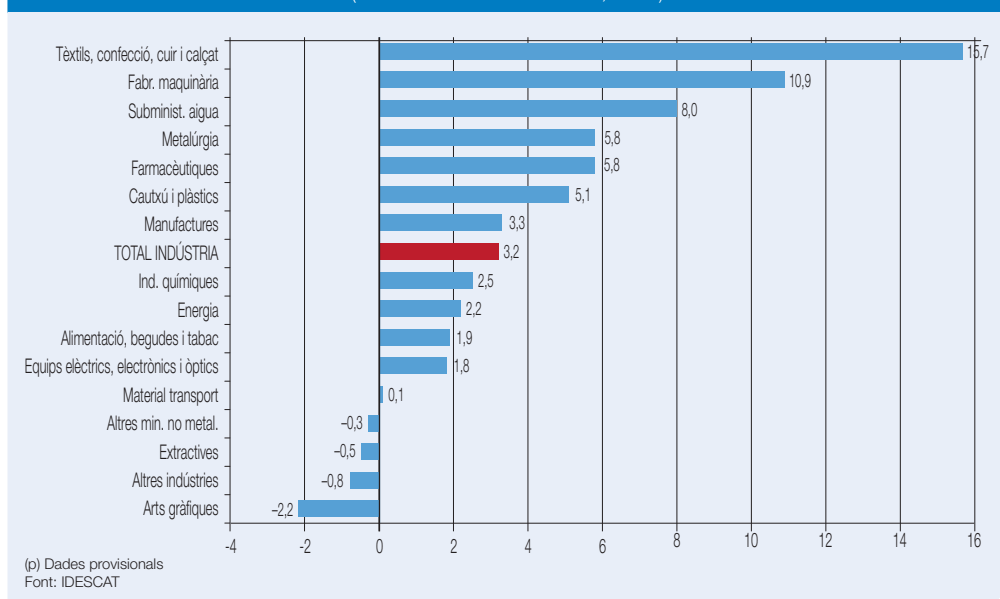
Gràfic 2.8  
Contribucions dels sectors al creixement del VAB a Catalunya  
(en punts percentuals)



bé encara és molt modesta per la important pèrdua de pes econòmic que ha patit durant la crisi (el 2007 representava el 12% del VAB català i el 2016 només el 5%).

A la **indústria**, l'índex de producció (IPI) ha augmentat un 3,2% a Catalunya el 2016, més de mig punt per sobre del creixement registrat l'any anterior (2,6%), i el doble del que ha crescut al conjunt de l'Estat el 2016 (1,6%) i a la zona euro (1,4%). Això ha fet augmentar el diferencial positiu de creixement de la indústria catalana en relació amb al conjunt de

Gràfic 2.9  
Índex de producció industrial per seccions, 2016 (p)  
(taxes de variació interanual, en %)



la zona euro i dels països més industrialitzats. Per exemple, a Alemanya l'IPI ha augmentat un 1%, a França un 0,3%, i a Itàlia un 1,6%. Tanmateix, el nivell de producció industrial el 2016 es troba encara un 17% per sota del nivell màxim assolit el 2007.

Per branques d'activitat, les que han mostrat un major dinamisme el 2016 han estat les relacionades amb la fabricació de teixits i confecció (15,7%), fabricació de maquinària (10,9%) i subministrament d'aigua (8%). Altres sectors molt importants a Catalunya com el farmacèutic i el metal·lúrgic també han registrat un augment destacat (5,8% en ambdós casos). Per contra, s'ha produït un descens de l'índex de producció industrial als sectors de les arts gràfiques, extractives, altres minerals no metàl·lics i altres indústries, però no gaire significatius (gràfic 2.9).

El sector de la **construcció** ha seguit una trajectòria positiva de recuperació al llarg de 2016, si bé aquesta només afecta al sector residencial i els nivells d'activitat encara estan molt lluny de recuperar la situació d'abans de la crisi. Pel que fa als indicadors d'activitat, cal destacar el creixement del consum de ciment (6% el 2016) i del nombre d'habitatges en construcció (14.474 el 2016, el 16% més que l'any anterior) (gràfic 2.10). Tanmateix, la xifra de consum de ciment en tones encara és un 80% inferior al nivell de 2007 i el nombre d'habitatges en construcció és un 84% inferior als 88.391 habitatges que es van construir durant el 2007.

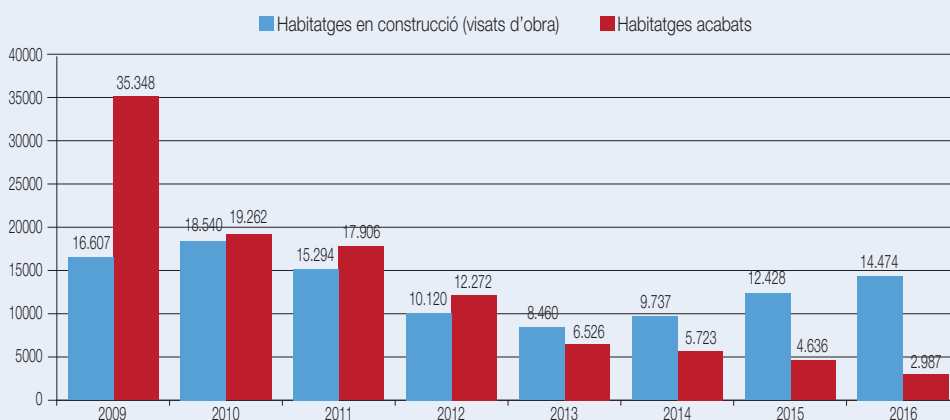
A diferència del sector residencial, el sector de l'obra pública manté la tendència baixista degut a la restricció presupostària que afecta sobretot a l'administració local i re-

gional. Concretament, la licitació oficial d'obres a Catalunya ha registrat un descens del 13,2%, fins als 1.049,4 milions d'euros, una xifra que representa només el 12% del volum de licitació que es va fer el 2008 quan es va assolir un màxim de 8.618 milions (dades de la Cambra Oficial de Contractistes d'Obra de Catalunya). Per nivell d'administració, la local i la Generalitat de Catalunya són les que han reduït el volum de les seves licitacions, en un 24% i 36% respectivament, mentre que l'Estat l'ha augmentat en un 47%. Per tipus de licitació, aquest any tant l'obra civil com l'edificació han patit caigudes importants (15% i 11%, respectivament). Quant als indicadors de demanda en el sector de la construcció, cal assenyalar que tant el nombre de transaccions d'habitatges com el nombre d'hipoteques constituïdes apunten a la recuperació del sector immobiliari, fet que queda palès amb l'augment dels preus de l'habitatge que, segons l'INE, ha estat del 7% a Catalunya el 2016.

El sector **serveis** ha estat, un any més, el que més ha contribuït a la millora de l'activitat econòmica de Catalunya. Tant els serveis orientats al mercat (comerç, transport, hostaleria, finances, activitats immobiliàries, professionals, etc.) com els serveis no orientats al mercat (administració pública, sanitat, educació i serveis socials), han tingut una evolució positiva, però destaca sobretot el subsector d'activitats immobiliàries, professionals i altres, que ha accelerat el creixement del seu VAB des del 2,6% el 2015 al 4% el 2016. Al contrari que el sector del comerç, hostaleria, que ha moderat el ritme d'augment en 2,5 punts, fins al 2,2% interanual.

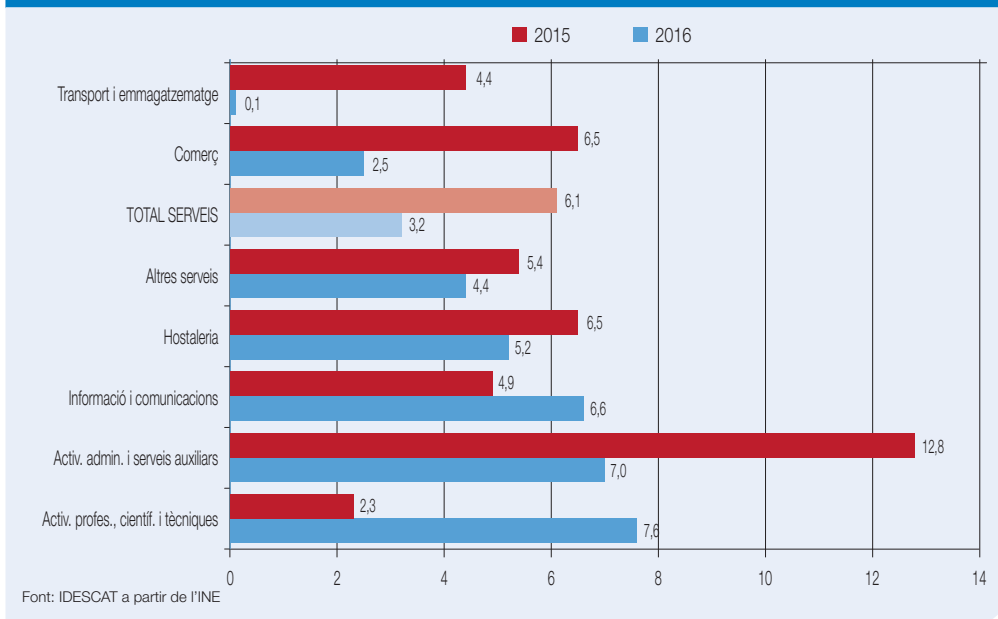
L'índex general d'activitat als serveis ha crescut un 3,2% el 2016, moderant l'intens ritme de creixement de l'any anterior

Gràfic 2.10  
Evolució de la construcció residencial a Catalunya  
(unitats)



Font: IDESCAT a partir del Ministeri de Foment

Gràfic 2.11  
**Índex de d'activitat dels sectors serveis a Catalunya**  
 (taxes de variació interanual, en %)



que va ser del 6,1% (gràfic 2.11). Els sectors que mostren un major dinamisme aquest darrer any són les activitats professionals, científiques i tècniques (7,6%), les activitats administratives i de serveis auxiliars (7%) i les TIC (6,6%), seguit per l'hostaleria (5,2%). El sector del comerç, en canvi, ha registrat un creixement inferior a la mitjana del sector serveis (2,5%) i el transport i emmagatzematge pràcticament s'ha mantingut estable respecte a l'any anterior. Cal assenyalar que cap de les set agrupacions sectorials ha registrat un descens de l'índex d'activitat el 2016, com ja va succeir l'any anterior.

Una altra evidència de la millora de l'activitat econòmica respecte als exercicis immediatament precedents es troba en l'evolució del **trànsit de vehicles**. La intensitat mitjana diària (IMD) de vehicles lleugers ha augmentat tant a les autopistes de peatge, un 4,7% arreu de Catalunya, com en les vies lliures de peatge (3,8%). També ha augmentat de manera notable el trànsit de vehicles pesats (mercaderies) tant per vies convencionals (5,9%) com per vies de peatge (2,7%).

Així mateix, el **trànsit marítim** de mercaderies en tones ha augmentat el 2016 un 0,2% a Catalunya, però aquest augment es deu al port de Barcelona (que creix un 3,9%), mentre que en el port de Tarragona ha disminuït un 4,9% respecte a l'any anterior. El nombre de vaixells mercants que van transitar pels ports catalans l'any 2016 va augmentar un 5,5%

respecte a l'any anterior, i el nombre de creuers que van fer escala en aquests ports va registrar un increment del 2,9%. Pel que fa al moviment de passatgers, s'observa un increment anual del 6,8%, i dins d'aquests, un augment del 5,8% dels passatgers de creuers.

El **trànsit aeri** també està en nivell màxims històrics a Catalunya. L'any 2016, els aeroports catalans han registrat 46,65 milions de passatgers, un 10,5% més que l'any anterior. Destaca el bon comportament de l'aeroport del Prat, que amb un creixement de l'11,2%, ha arribat als 44,14 milions de passatgers el 2016, una xifra que doble la registrada fa una dècada (el 2004 eren 24,4 milions). Per contra, continua el descens de trànsit de l'aeroport de Girona, on el nombre de passatgers ha passat dels 1,77 milions el 2015 a 1,66 el 2016, mentre que l'aeroport de Reus ha registrat un augment del 16% fins als 816,7 milers de passatgers el 2016.

L'**activitat turística** ha registrat, un any més, una evolució molt positiva. El nombre de turistes estrangers a Catalunya ha assolit gairebé els 18 milions, un 4% més que l'any anterior, segons l'enquesta de Moviments Turístics en Frontera que ha començat a publicar l'INE. La xifra de despesa total associada a aquests turistes ha ascendit a 17.328,3 milions d'euros, un 3,7% més que l'any anterior. Tant la xifra de turistes estrangers com la despesa han batut un nou rècord el 2016.

Quadre 2.3  
**Viatgers i pernoctacions en establiments turístics, 2016**

	Viatgers		Pernoctacions	
	2016	% var. interanual	2016	% var. interanual
Establiments hotelers	19.126.019	8,1	55.345.049	6,5
Càmpings	3.000.270	9,1	15.852.021	4,0
Turisme rural	394.760	2,4	1.123.195	3,9
Apartaments turístics	1.097.769	6,0	6.479.523	2,5
Albergs	374.246	6,8	959.183	7,2
<b>Total</b>	<b>23.993.064</b>	<b>8,0</b>	<b>79.758.971</b>	<b>5,6</b>

Font: Observatori del Treball i Model Productiu. Generalitat de Catalunya

Els dos països d'origen majoritaris en termes absoluts continuen sent França (amb 4,6 milions de turistes, però ha registrat un descens del 3% interanual) i el Regne Unit (2,04 milions de turistes i un augment del 6,9%). A continuació, figuren Alemanya (1,5 milions, i 9,3% més respecte a l'any anterior) i Itàlia (1,2 milions i -1,1% en relació al 2015).

En comparació amb el conjunt d'Espanya, tant el nombre de turistes estrangers com la despesa total declarada han augmentat més a l'Estat espanyol que a Catalunya aquest darrer any (10,3% el nombre de turistes i 9% la despesa al conjunt d'Espanya), si bé el pes de Catalunya continua sent molt rellevant, concentra el 24% dels turistes estrangers i el 22% de la despesa declarada per aquests.

Si analitzem l'ocupació en el conjunt d'establiments d'allotjament turístic s'obté un total de 24,0 milions de viatgers (un 8% més que l'any anterior) i 79,8 milions de pernoctacions (5,6% més que el 2015) (quadre 2.3). Els establiments hotelers concentren la majoria d'aquesta ocupació (concretament el 79,7% dels viatgers i el 69,4% de les pernoctacions), i han registrat creixements significatius respecte a l'any anterior. El nombre de viatgers allotjats en hotels ha augmentat un 8,1% fins als 19,13 milions i el nombre de pernoctacions s'ha enfilat fins a les 55,35 milions, el 6,5% més que l'any anterior. El segon tipus d'allotjament més important en quant a viatgers són els càmpings (3,0 milions i un creixement interanual del 9,1%) seguit pels apartaments turístics (1,01 milions i un creixement del 6% respecte al 2015).

Per analitzar la distribució i evolució dels turistes per mercats d'origen s'han utilitzat les dades que proporciona l'enquesta hotelera. Segons aquesta enquesta, el 61% dels viatgers allotjats en hotel eren estrangers, el 23% catalans i el restant

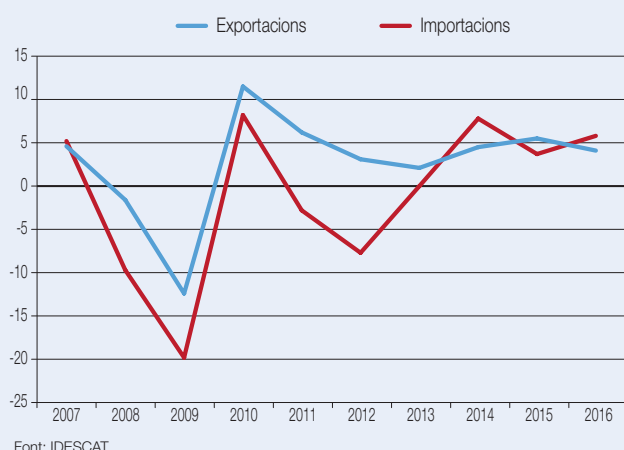
16% de la resta d'Espanya. L'any 2016, els viatgers que han registrat un major increment són els de la resta d'Espanya (12,2% més que l'any anterior), seguit pels catalans (9,8%) i, finalment, els estrangers (8,4%). Aquests resultats mostren la recuperació del mercat interior arrel de la millora de l'evolució econòmica que s'observa els darrers anys. Cal afegir que l'any 2016 el sector turístic ha concentrat el 12,6% del total d'ocupats a Catalunya.

Totes les marques turístiques han registrat un comportament positiu en el nombre de viatgers allotjats en hotels, excepte la Val d'Aran. La ciutat de Barcelona ha estat novament la marca tractora del creixement, atès que concentra el 41% dels visitats i ha registrat un augment del 5,6% respecte al 2015. Però l'augment més espectacular l'ha registrat la marca Costa Barcelona, que concentra el 9% dels visitants i ha augmentat un 19,2%, seguit per la marca Pirineus, que creix un 12,5%. La Costa Brava i la Costa Daurada, que concentren el 18% i el 13% dels turistes, també ha registrat creixements significatius del 4,3% i 7,1% respectivament.

### 3. Sector exterior

Una altra evidència de la recuperació de la demanda interna queda palesa en el dinamisme de les importacions de béns i serveis en volum que ha superat l'augment de les exportacions, a diferència del que va succeir l'any anterior (gràfic 2.12). Durant el 2016, els fluxos amb l'estranger han seguit una evolució positiva però amb tendències divergents. Mentre que les exportacions de béns i serveis han desaccelerat el seu creixement en 1,4 punts percentuals, fins al 4,1% el 2016, les importacions han accelerat lleugerament el seu ritme d'expansió, des del 3,7% el 2015 al 5,8% el 2016.

Gràfic 2.12  
Exportacions i importacions totals de béns i serveis  
(taxes de variació interanual en volum, en %)



En conjunt, l'economia catalana presenta un saldo exterior positiu amb l'estranger de 12.901 milions d'euros el 2016, un dels valors més elevats de la sèrie històrica. Si a aquest saldo positiu amb l'estranger li sumem el saldo positiu amb la resta d'Espanya, s'obté que l'economia catalana té un saldo exterior positiu total de 27.012 milions d'euros, un 5% superior al de l'any anterior.

Pel que fa als fluxos exteriors únicament de béns i en valors corrents, cal assenyalar que el 2016 s'ha moderat el ritme de creixement tant de les exportacions com de les importacions, havent crescut tant unes com altres únicament un 2% a preus corrents, enfront del 6% i 5,6% l'any 2015, respectivament. Segons les dades provisionals publicades per l'IDESCAT a partir de Duanes, les exportacions han assolit un valor de 65.161 milions d'euros el 2016, per sota del valor de les importacions, que ha estat de 78.349 milions d'euros (gràfic 2.13). Aquest fet explica que el saldo exterior deficitari de la balança comercial de béns s'hagi situat, per tercer any consecutiu, lleugerament per sobre dels 13.000 milions d'euros. D'altra banda, la taxa de cobertura (definida com el quocient de les exportacions sobre les importacions) ha pujat dues dècimes fins al 83,2%. Aquesta ràtio se situa més de deu punts per sobre de la mitjana dels darrers quinze anys.

Les exportacions catalanes han registrat un nou màxim històric el 2016, de manera que el valor assolit aquest darrer any és un 57% superior al valor de les mateixes el 2009 quan es va marcar un mínim. Aquest creixement de les exportacions és el resultat d'un augment de la competitivitat dels productes fabricats a Catalunya derivada dels baixos costos laborals i preus relatius, de la depreciació de l'euro enfront

Quadre 2.4  
Evolució de les exportacions i importacions de béns per àrees i països, 2016

	Exportacions			Importacions			Saldo comercial	
	Valor (MEUR) 2016	Variació (%) 2016/2015	Pes (% s/total) 2016	Valor (MEUR) 2016	Variació (%) 2016/2015	Pes (% s/total) 2015	Valor (MEUR) 2015	Valor (MEUR) 2016
<b>Unió Europea (UE-28)</b>	<b>42.879</b>	<b>3,3</b>	<b>65,8</b>	<b>46.697</b>	<b>3,1</b>	<b>59,6</b>	<b>-3.850</b>	<b>-3.819</b>
Alemanya	7.736	2,1	11,9	14.567	4,9	18,6	-6.281	-6.830
França	10.461	6,9	16,1	7.272	0,2	9,3	2.540	3.189
Itàlia	5.932	5,7	9,1	6.337	5,5	8,1	-517	-404
Portugal	4.366	-3,5	6,7	1.685	-4,8	2,2	2.784	2.681
Regne Unit	3.910	-4,3	6,0	2.490	-5,7	3,2	1.413	1.421
<b>Altres països europeus</b>	<b>4.839</b>	<b>5,1</b>	<b>7,4</b>	<b>4.547</b>	<b>10,9</b>	<b>5,8</b>	<b>445</b>	<b>291</b>
Suïssa	2.163	5,8	3,3	1.919	26,8	2,4	499	244
<b>Amèrica del Nord</b>	<b>2.404</b>	<b>1,5</b>	<b>3,7</b>	<b>2.827</b>	<b>1,1</b>	<b>3,6</b>	<b>-450</b>	<b>-423</b>
Estats Units d'Amèrica	2.157	0,4	3,3	2.675	1,7	3,4	-504	-518
<b>Amèrica Central i del Sud</b>	<b>3.901</b>	<b>-7,8</b>	<b>6,0</b>	<b>2.727</b>	<b>-8,7</b>	<b>3,5</b>	<b>1.261</b>	<b>1.174</b>
<b>Resta del món</b>	<b>11.138</b>	<b>-0,2</b>	<b>17,1</b>	<b>21.551</b>	<b>-0,5</b>	<b>27,5</b>	<b>-10.488</b>	<b>-10.412</b>
Japó	801	-3,1	1,2	1.884	9,1	2,4	-901	-1083
Xina	1.308	9,0	2,0	7.523	2,1	9,6	-6.217	-6.215
<b>Total</b>	<b>65.161</b>	<b>2,0</b>	<b>100,0</b>	<b>78.349</b>	<b>2,0</b>	<b>100,0</b>	<b>-13.082</b>	<b>-13.189</b>

Nota: les dades del darrer any són provisionals i les seves taxes de variació estan calculades a partir de les dades provisionals de l'any anterior.  
Font: IDESCAT, a partir de dades del Departament de Duanes i Impostos Especials de l'Agència Estatal d'Administració Tributària.

Quadre 2.5  
Evolució de les exportacions i importacions de béns per activitats, 2016

	Exportacions			Importacions			Saldo comercial	
	Valor (MEUR)	Variació (%)	Pes (%)	Valor (MEUR)	Variació (%)	Pes (%)	Valor (MEUR)	
	2016	2016/2015	2016	2016	2016/2015	2016	2015	2016
Agricultura, ramaderia i pesca	1.652	-3,0	2,5	3.740	-4,1	4,8	-2.225	-2.088
Extracció i refinació de petroli, carbons	1.284	-12,6	2,0	4.835	-23,0	6,2	-4.766	-3.550
Productes alimentaris i begudes	8.013	7,2	12,3	5.923	3,4	7,6	1.765	2.090
Tèxtils, cuir, calçat, confecció	5.505	-3,1	8,4	8.590	3,9	11,0	-2.637	-3.085
Indústries químiques	15.537	1,0	23,8	15.177	-0,7	19,4	41	359,3
Metal·lúrgia i productes metàl·lics	3.745	-3,1	5,7	4.109	-3,4	5,2	-414	-364
Maquinària i equips mecànics	4.158	3,4	6,4	5.002	11,6	6,4	-477,2	-844
Maquinària oficina, precisió i òptica	1.035	1,8	1,6	2.590	-0,2	3,3	-1.578	-1.555
Maquinària i material elèctric i electrònic	4.137	5,9	6,3	6.102	10,1	7,8	-1.484	-1.965
Vehicles de motor, material transport	12.088	6,8	18,6	13.343	13,6	17,0	-462	-1.255
Resta de branques	7.500	-0,3	11,5	8.868	1,5	11,3	-1339	-1.368
No classificats en altres apartats	506	-0,3	0,8	70	84,8	0,1	493	436
<b>Total</b>	<b>65.161</b>	<b>2,0</b>	<b>100,0</b>	<b>78.349</b>	<b>2,0</b>	<b>100,0</b>	<b>-13.082</b>	<b>-13.189</b>

Nota: les dades del darrer any són provisionals i les seves taxes de variació estan calculades a partir de les dades provisionals de l'any anterior.  
Font: IDESCAT, a partir de dades del Departament de Duanes i Impostos Especials de l'Agència Estatal d'Administració Tributària.

del dòlar, així com del esforç fet per moltes empreses per augmentar la productivitat.

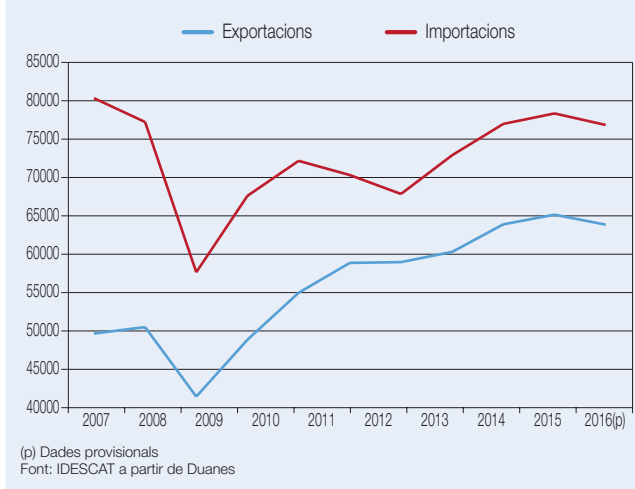
Val a dir, però, que Catalunya ha registrat un major creixement dels intercanvis amb l'exterior que el conjunt de l'Estat, on les exportacions han crescut només l'1,7% i les importacions han disminuït un 0,4% el 2016. Com a resultat d'això, les exportacions catalanes representem el 25,6% de les estatals, i les importacions catalanes el 28,7% de les del conjunt d'Espanya, sent Catalunya la comunitat líder en quant a fluxos amb l'exterior.

La Unió Europea ha estat la principal destinació de les exportacions catalanes i la principal emissora d'importacions, si bé Catalunya manté històricament un saldo negatiu en la balança comercial amb aquesta àrea. El 65,8% de les exportacions tenen com a destí algun país de la UE, essent França el primer país receptor (16,1% del total), seguit d'Alemanya i Itàlia. Per la banda de les importacions, les europees totalitzen gairebé el 60% del total, essent en aquest cas Alemanya el principal país emissor d'importacions (18,6%), seguit a força distància de França (que representa el 9,3%). De la resta

de països del món, cal destacar que Catalunya manté un saldo favorable amb els països d'Amèrica central i del sud, mentre que existeix un saldo altament desfavorable amb la Xina, un tret comú a la majoria de les economies desenvolupades, i també amb els Estats Units i Japó (quadre 2.4).

Quant a l'evolució de les exportacions per àrees geogràfiques, cal assenyalar el comportament positiu de les vendes dirigides a la UE, que han crescut un 3,3% en el conjunt de l'any. Dintre d'aquesta zona cal destacar els increments que s'han produït en les vendes dirigides als tres principals clients (Alemanya, França i Itàlia), així com els augments als Països Baixos (21,5%), Polònia (6,5%), Àustria (1,6%) i República Checa (6,3%). Per contra, les vendes a Portugal i al Regne Unit han disminuït aquest any, en aquest darrer cas possiblement per la depreciació de la lliura arrel del Brexit. Les exportacions dirigides fora de la UE, que representen el 34,2% del total, han disminuït globalment un 0,4%. Pel que fa a les importacions, les procedents de la UE han augmentat un 3,1%; dintre d'elles, les provinents d'Alemanya i Itàlia han registrat taxes de variació interanual positives del 4,9% i 5,5%, respectivament. Les importacions procedents de

Gràfic 2.13  
Fluxos comercials de béns amb l'estranger  
(en milions d'euros a preus corrents)



països de fora de la UE han mostrat un augment de l'1,3%, destacant especialment l'augment de les importacions del Japó (9,1%) mentre que les procedents de la Xina s'han de-sacelerat fins al 2,1%.

Els sectors econòmics que són el nucli de les exportacions catalanes són les indústries químiques i la producció de vehicles de motor i material de transport. Aquests dos sectors, juntament amb la indústria alimentària i el tèxtil, conformen el 63% del total d'exportacions. En el cas de les indústries químiques, que representen gairebé la quarta part de les exportacions catalanes, el creixement ha estat de l'1% respecte a l'any anterior. En canvi, el les exportacions de vehi-

cles a motor i material de transport, que són pràcticament el 20% del total, han registrat una evolució més positiva, del 6,8%, sent un dels sectors que més ha augmentat les seves exportacions juntament amb el sector dels productes alimentaris i begudes, que és el tercer sector exportador més important i ha registrat un creixement del 7,2% el 2016. Pel que fa a les importacions, destaquen els creixements a taxes de dos dígitos experimentats pels sectors de fabricació de vehicles de motor i material de transport, maquinària i equips mecànics, i material elèctric i electrònic, i que s'expliquen per la recuperació del sector industrial. Per contra, el sector químic ha registrat un descens de les importacions, en bona part pel descens del preu de les matèries primeres (quadre 2.5).

Pel que fa als fluxos d'inversió, després d'un any 2015 molt positiu per a la inversió estrangera a Catalunya, el 2016 ha tancat de manera provisional amb un descens molt suau, del -1,3%, fet que ha permès consolidar una xifra d'inversió en màxims al voltant dels 4.856 milions d'euros, la segona xifra més alta registrada des de l'any 2010. La inversió estrangera al conjunt d'Espanya ha experimentat un descens molt similar al de Catalunya, per la qual cosa el pes català sobre el total de la inversió estrangera rebuda a l'estat espanyol s'ha mantingut en el 21%. Per la seva banda, la inversió catalana a l'estranger ha registrat una pèrdua del 32,6% respecte a l'any anterior, totalitzant els 3.129 milions d'euros, tornant així a una xifra que està en línia amb mitjana de la darrera dècada. Aquest descens també s'ha produït en el conjunt de l'estat i fins i tot més accentuat, on la inversió a l'exterior ha caigut un 43% respecte a l'any 2015. Com a resultat d'això,

Quadre 2.6  
Evolució dels fluxos d'inversió amb l'estranger per àrees, 2016

	Inversió estrangera directa a Catalunya				Inversió catalana a l'estranger			
	Valor (MEUR)	Variació (%)	Pes (% total)		Valor (MEUR)	Variació (%)	Pes (% total)	
	2015	2016(p)	2016/2015	2016	2015	2016(p)	2016/2015	2016
OCDE	4.341	4.525	4,3	93,2	3.943	2.651	-32,8	84,7
Unió Europa-28	3.736	3.212	-14,0	66,1	3.497	2.375	-32,1	75,9
Amèrica del Nord	167	119	-28,9	2,5	94	195	108,8	6,2
Amèrica Llatina	376	1.115	196,5	23,0	813	523	-35,7	16,7
Resta d'Amèrica	19	5	-76,7	0,1	0	7	-	0,2
Àsia i Oceania	289	232	-19,9	4,8	36	10	-70,9	0,3
Àfrica	12	5	-59,8	0,1	32	6	-83,0	0,2
Paradisos fiscals	10	14	39,4	0,3	9	1	-	0,0
<b>Tots els països</b>	<b>4.921</b>	<b>4.856</b>	<b>-1,3</b>	<b>100,0</b>	<b>4.645</b>	<b>3.129</b>	<b>-32,6</b>	<b>100,0</b>

(p) Dades provisionals

Font: IDESCAT a partir del Ministeri d'Economia i Competitivitat. La suma de les àrees geogràfiques que es mostren no és igual a la inversió total, atès que hi ha països que consten a més d'una àrea.



el pes que representa la inversió a l'exterior catalana sobre el total estatal ha augmentat dos punts fins a situar-se en el 13% el 2016 (gràfic 2.14).

La Unió Europea ha estat la principal regió emissora d'inversió estrangera a Catalunya, amb el 66% del total, seguida a força distància d'Amèrica Llatina, que concentra el 23%. El 2016 s'ha caracteritzat per un gran creixement de la inversió estrangera procedent d'Amèrica Llatina, que s'ha triplicat en un any, mentre que la procedent de la UE ha patit un fort descens (-14%), fet que explica la pèrdua de pes d'aquesta àrea en la inversió estrangera total que ha rebut Catalunya. Així mateix, la inversió provinent d'Amèrica del Nord, d'Àsia i d'Oceania també ha disminuït aquest darrer any, si bé conjuntament tenen un pes reduït (per sota del 8%). Per altra banda, la Unió Europea és també la principal àrea destí de la inversió catalana a l'estranger, representant el 76% del total. Aquesta àrea ha registrat un important descens durant el 2016, fet que explica el descens global de la inversió a l'exterior. La resta d'àrees també han registrat un descens en la inversió emesa des de Catalunya, a excepció d'Amèrica del Nord (quadre 2.6).

Per activitats, la indústria manufacturera i les activitats financeres i assegurades han estat les dues grans protagonistes del descens de la inversió estrangera a Catalunya. Entre les dues sumen una reducció de més de 1.300 milions d'euros en inversió. Altres sectors que han patit un descens de la inversió estrangera són el comerç, el transport, la logística, l'hostaleria i el sector immobiliari, precisament un dels que havia protagonitzat el creixement de la inversió els darrers dos anys. Per contra, altres activitats com la construcció i

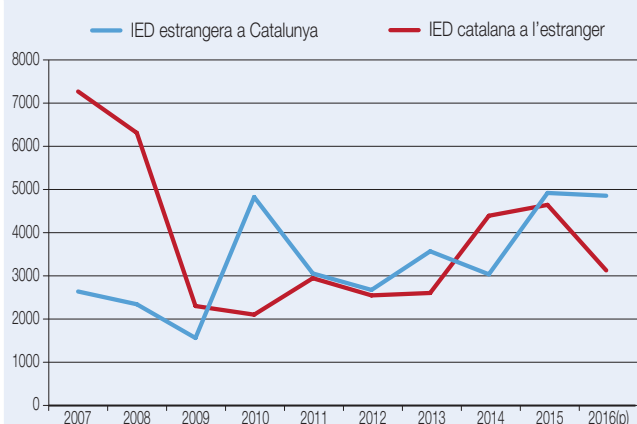
l'energia elèctrica i gas, han experimentat un creixement molt notable de la inversió el 2016 (1.688 milions d'euros més), fet que ha permès compensar el descens dels dos sectors abans mencionats. També han registrat augments de la inversió estrangera els sectors d'informació i comunicacions, i d'activitats professionals científiques i tècniques, fet que constitueix una bona notícia perquè són sectors que contribueixen al canviar el nostre model de creixement.

Per la banda de les inversions catalanes a l'estranger, destaca el fort descens de les inversions realitzades pel sector financer i assegurances (2.697 milions d'euros menys que l'any anterior bàsicament per una operació de desinversió d'una entitat financera que s'han produït aquest any) i que explica bona part de la caiguda global de la inversió a l'exterior. La indústria manufacturera també ha disminuït la inversió a l'estranger en 145 milions d'euros i el sector immobiliari en 172 milions d'euros. En canvi, sectors com la construcció i el transport i emmagatzematge han augmentat de forma significativa la seva inversió a l'estranger (conjuntament en 1.620 milions), però aquest increment ha estat insuficient com per compensar la baixada del sector financer (quadre 2.7).

#### 4. Mercat de treball

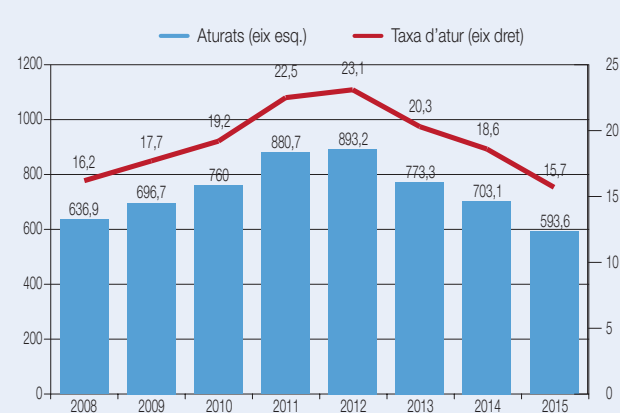
El 2016, el mercat de treball a Catalunya ha registrat uns resultats molt positius, continuant amb la tònica iniciada a finals de 2013. S'han registrat taxes de creixement de l'ocupació no vistes des d'abans de la crisi, fet que ha permès recuperar fins al 35% de l'ocupació perduda entre 2008 i 2013. La població activa s'acosta a l'estabilitat, després de

Gràfic 2.14  
Fluxos d'inversió directa amb l'estranger  
(milions d'euros corrents)



(p) Dades provisionals  
Font: Ministeri d'Economia i Competitivitat

Gràfic 2.15  
Evolució del nombre d'aturats i de la taxa d'atur a Catalunya  
(en milers de persones i en %)



Font: IDESCAT a partir de l'EPA



Quadre 2.7  
Evolució dels fluxos d'inversió amb l'estranger per activitats, 2016

	Inversió estrangera directa a Catalunya				Inversió catalana a l'estranger			
	Valor (MEUR)		Variació (%)	Pes (% total)	Valor MEUR		Variació (%)	Pes (% total)
	2015	2016(p)	2016/2015	2016	2015	2016(p)	2016/2015	2016
Agricultura, ramaderia, silvicultura i pesca	8	1	-91,6	0,0	0	17	-	0,5
Indústries extractives	2	0	-87,5	0,0	1	11	-	0,4
Indústries manufactureres	1.312	632	-51,8	13,0	389	244	-37,2	7,8
Energia elèctrica, gas, vapor i aire condicionat	3	787	-	16,2	52	41	-21,4	1,3
Aigua, sanejament i gestió de residus	3	3	15,4	0,1	6	0	-100,0	0,0
Construcció	711	1.615	127,1	33,3	120	960	701,3	30,7
Comerç a l'engròs i al detall	824	563	-31,7	11,6	207	149	-28,2	4,8
Transport i emmagatzematge	204	28	-86,5	0,6	21	801	-	25,6
Hostaleria	187	140	-25,1	2,9	5	33	571,4	1,1
Informació i comunicacions	216	253	17,0	5,2	740	708	-4,4	22,6
Activitats financeres i d'assegurances	740	91	-87,7	1,9	2.785	88	-96,9	2,8
Activitats immobiliàries	373	307	-17,7	6,3	235	64	-73,0	2,0
Activitats professionals, científiques i tècniques	108	198	83,5	4,1	35	11	-68,9	0,3
Activitats administratives i serveis auxiliars	25	20	-20,3	0,4	4	0	-89,2	0,0
Educació	6	10	71,4	0,2	0	0	-	0,0
Activitats sanitàries i de serveis socials	114	91	-20,2	1,9	0	3	-	0,1
Activitats artístiques, recreatives i d'entreteniment	85	98	16,1	2,0	45	0	-99,8	0,0
Altres serveis	1	20	-	0,4	0	0	-	0,0
<b>Total</b>	<b>4.921</b>	<b>4.856</b>	<b>-1,3</b>	<b>100,0</b>	<b>4.645</b>	<b>3.129</b>	<b>-32,6</b>	<b>100,0</b>

(p) Dades provisionals

Font: IDESCAT a partir del Ministeri d'Economia i Competitivitat

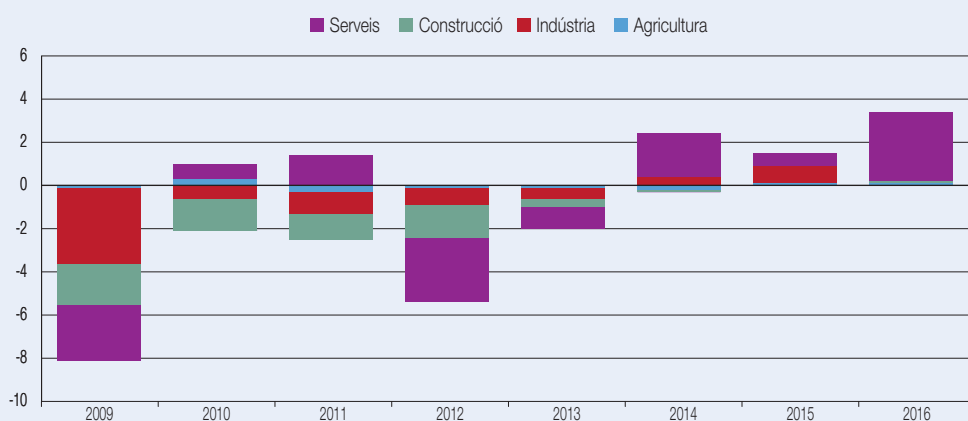
dos anys amb evolució negativa per l'efecte de les migracions, i la taxa d'atur es redueix a ritmes elevats, si bé encara està lluny d'assolir el nivell pre-crisi (quadre 2.8).

La **població activa** a Catalunya s'ha situat en 3.777,5 milers de persones, un 0,1% inferior a la dada de 2015. Es tracta del cinquè any consecutiu de descens de la població activa, però aquest any el ritme de caiguda s'ha moderat en relació als anys anteriors. Això ha fet situar la taxa d'activitat en el 62%, la més baixa registrada des de l'any 2004. A diferència dels anys anteriors, la caiguda de l'activitat el 2016 s'ha produït únicament entre els homes, ja que les dones actives han augmentat un 0,9%. Malgrat això, la taxa d'activitat de les dones continua sent deu punts inferior a la dels homes (57,2% enfront 67,1%). Per edats, el descens de la població activa està concentrat sobretot en la població d'entre 25 i 34 anys, un grup que davant les escasses oportunitats laborals al nostre país ha decidit emigrar a altres països.

L'**ocupació** ha crescut un 3,4% en mitjana anual respecte al 2015, assolint una xifra de 3.183,9 mil persones el 2016, segons les dades de l'Enquesta de Població Activa de l'INE. Feia deu anys que no s'assolia una taxa de creixement tan elevada (el 2006), però en valors absoluts la xifra d'ocupats de 2016 encara està 400 mil ocupats per sota del màxim històric assolit el 2008. La dinàmica de l'ocupació a Catalunya ha estat més favorable que al conjunt d'Espanya, on el nombre d'ocupats ha crescut el 2,7%. Les dades d'evolució dels afiliats a la Seguretat Social confirmen aquesta diferència, atès que Catalunya ha registrat un creixement el 2016 molt superior al del conjunt d'Espanya (3,7% enfront al 2,9%).

Com a resultat d'aquest comportament positiu de l'ocupació, la taxa d'ocupació ha arribat al 52,3%, la més alta des de 2010. L'increment en la taxa d'ocupació es produeix amb la mateixa intensitat tant en el col·lectiu femení com en el mas-

Gràfic 2.16  
**Evolució de l'ocupació per sectors**  
 (contribucions al creixement global, en punts percentuals)



Font: IDESCAT a partir de l'INE

culí (1,5 punts més), si bé encara la masculina és deu punts superior a la femenina (57,3% enfront 47,5%).

L'ocupació **assalariada** constitueix el 83% de l'ocupació total a Catalunya, i ha registrat un increment del 4,2% el 2016. Aquest col·lectiu és el que ha concentrat tot el creixement de l'ocupació catalana el 2016, atès que l'ocupació no assalariada (per tant, que treballem per compte propi) han registrat una taxa negativa del 0,1%.

Una de les característiques de la dinàmica actual del mercat laboral és el fort increment de l'ocupació temporal. La taxa de temporalitat (percentatge d'assalariats amb contracte temporal respecte al total) ha pujat 1,5 punts fins al 21,2% el 2016. Aquest fet es deu a un creixement molt intens de l'ocupació temporal (12,3%), que supera àmpliament el creixement que registra l'ocupació indefinida (2,2%). Una altra tendència que cal remarcar és que l'ocupació assalariada que és crea el 2016 ho fa tant en el sector privat (3,9%), com en el sector públic que recupera el dinamisme després d'anys de retrocés o estancament (5,6% el 2016). Tot i això, cal assenyalar que l'ocupació al sector públic només representa el 15,2% de l'ocupació assalariada total.

Per grups d'edat i sexe, l'any 2016 l'ocupació ha crescut tant entre els homes com entre les dones, sent aquestes últimes les que registren l'augment més elevat aquest any (4% enfront del 3% els homes). L'ocupació en el grup d'edat de 25 a 34 és l'únic que encara disminueix, mentre que el grup de menors de 25 anys comença a créixer, malgrat representar una part molt petita de l'ocupació total, però sobretot augmenta l'ocu-

pació en el grup d'edat de 45 i més anys. La mateixa pauta per edats es dona en el col·lectiu masculí i femení.

El sector serveis és el gran protagonista de la creació d'ocupació l'any 2016, a diferència de l'any anterior quan ho van ser la indústria i els serveis a parts iguals (gràfic 2.16). Cal dir que, per segon any consecutiu, tots els sectors han generat ocupació neta però la diferència entre els serveis i la resta de sectors és molt gran (3 mil llocs de treball més a l'agricultura, 1,5 mil tant a la indústria com a la construcció i 100 mil als serveis). Així, dels 106 mil llocs de treball creats nets a Catalunya el 2016, el 94% van ser al sector serveis. En taxes de creixement, el major augment el registra l'agricultura (6,2%), si bé el seu pes en el total és molt reduït, seguit pels serveis, amb un augment del 4,4%, i a molta distància de la indústria i la construcció (0,3% i 0,9%, respectivament).

La **població aturada** a Catalunya es va situar en 593,6 mil persones de mitjana el 2016, un 15,6% inferior a la xifra del 2014, segons l'EPA (gràfic 2.15). L'atur s'ha reduït en 109.500 persones el 2016, i aquest descens s'ha produït com a resultat d'un gran augment de l'ocupació (de 106.200 persones) i un lleuger descens del nombre d'actius (-3.300 persones). Aquest és el tercer any consecutiu en que es produeix un descens del nombre d'aturats a Catalunya, i a més és el de major intensitat. El descens de l'atur s'ha produït tant entre les dones com entre els homes, però amb més intensitat en el col·lectiu masculí (-18,9% enfront del -12,2%).

En funció del nivell de formació assolit, més de la meitat dels aturats té estudis d'educació inferior a secundària (el 53%

Quadre 2.8  
Indicadors del mercat de treball a Catalunya

	2014	2015	2016	% var 14/13	% var 15/14	% var 16/15
<b>Població activa (milers)</b>	<b>3.804,2</b>	<b>3.780,8</b>	<b>3.777,5</b>	<b>-1,5</b>	<b>-0,6</b>	<b>-0,1</b>
Homes	2.008,9	2.000,1	1.981,6	-2,4	-0,4	-0,9
Dones	1.795,2	1.780,7	1.795,9	-0,5	-0,8	0,9
<b>Població ocupada (milers)</b>	<b>3.030,9</b>	<b>3.077,7</b>	<b>3.183,9</b>	<b>2,1</b>	<b>1,5</b>	<b>3,4</b>
Homes	1.594,3	1.643,3	1.692,0	1,5	3,1	3,0
Dones	1.436,6	1.434,5	1.491,9	2,7	-0,1	4,0
Nacionalitat estrangera	369,0	373,2	407,3	-4,0	1,1	9,1
<b>Població ocupada per sectors (milers)</b>	<b>3.030,9</b>	<b>3.077,7</b>	<b>3.183,9</b>	<b>2,1</b>	<b>1,5</b>	<b>3,4</b>
Agricultura	45,1	47,8	50,8	-14,0	6,0	6,2
Indústria	558,4	582,1	583,6	2,0	4,2	0,3
Construcció	181,2	182,6	184,2	-1,5	0,8	0,9
Serveis	2.246,2	2.265,2	2.365,2	2,8	0,8	4,4
<b>Assalariats (milers)</b>	<b>2.511,1</b>	<b>2.547,0</b>	<b>2.653,5</b>	<b>1,6</b>	<b>1,4</b>	<b>4,2</b>
Indefinitos	2.051,1	2.046,8	2.091,6	2,0	-0,2	2,2
Temporals	460,0	500,2	561,9	0,0	8,7	12,3
Sector privat	2.117,5	2.165,4	2.250,5	1,9	2,3	3,9
Sector públic	393,7	381,6	403,0	0,1	-3,1	5,6
<b>No assalariats (milers)</b>	<b>519,8</b>	<b>530,7</b>	<b>530,4</b>	<b>4,3</b>	<b>2,1</b>	<b>-0,1</b>
<b>Població en atur (milers)</b>	<b>773,3</b>	<b>703,1</b>	<b>593,6</b>	<b>-13,4</b>	<b>-9,1</b>	<b>-15,6</b>
Homes	414,6	356,9	289,6	-15,2	-13,9	-18,9
Dones	358,7	346,2	304,1	-11,3	-3,5	-12,2
<b>Taxa d'activitat (%)</b>	<b>62,6</b>	<b>62,3</b>	<b>62,0</b>	<b>-0,5</b>	<b>-0,3</b>	<b>-0,3</b>
Homes	68,0	67,9	67,1	-1,0	-0,1	-0,8
Dones	57,5	57,0	57,2	-0,1	-0,5	0,2
<b>Taxa d'ocupació (%)</b>	<b>49,9</b>	<b>50,7</b>	<b>52,3</b>	<b>1,4</b>	<b>0,8</b>	<b>1,6</b>
Homes	54,0	55,8	57,3	1,4	1,8	1,5
Dones	46,0	46,0	47,5	1,3	0,0	1,5
<b>Taxa d'atur (%)</b>	<b>20,3</b>	<b>18,6</b>	<b>15,7</b>	<b>-2,8</b>	<b>-1,7</b>	<b>-2,9</b>
Homes	20,6	17,8	14,6	-3,1	-2,8	-3,2
Dones	20,0	19,4	16,9	-2,4	-0,6	-2,5
Menors de 25 anys	47,1	42,3	34,3	-3,1	-4,8	-8,0
Nacionalitat espanyola	17,8	16,4	13,9	-2,1	-1,4	-2,5
Nascuts a l'estranger – UE	23,7	22,3	15,6	-3,5	-1,4	-6,7
Nascuts a l'estranger – no UE	38,4	34,5	30,2	-4,8	-3,9	-4,3
<b>Taxa de treball a temps parcial (%)</b>	<b>15,3</b>	<b>13,9</b>	<b>14,2</b>	<b>0,0</b>	<b>-1,4</b>	<b>0,3</b>
<b>Taxa de temporalitat (%)</b>	<b>18,3</b>	<b>19,6</b>	<b>21,2</b>	<b>-0,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,5</b>

Nota: les variacions de les taxes estan expressades en punts percentuals.

Font: INE (Enquesta de Població Activa).

Definicions:

Taxa d'activitat: població activa / població de 16 anys o més x 100

Taxa d'ocupació: població ocupada / població de 16 anys o més x 100

Taxa d'atur: població aturada / població activa x 100

Taxa de treball a temps parcial: assalariats amb contracte a temps parcial / assalariats totals x 100

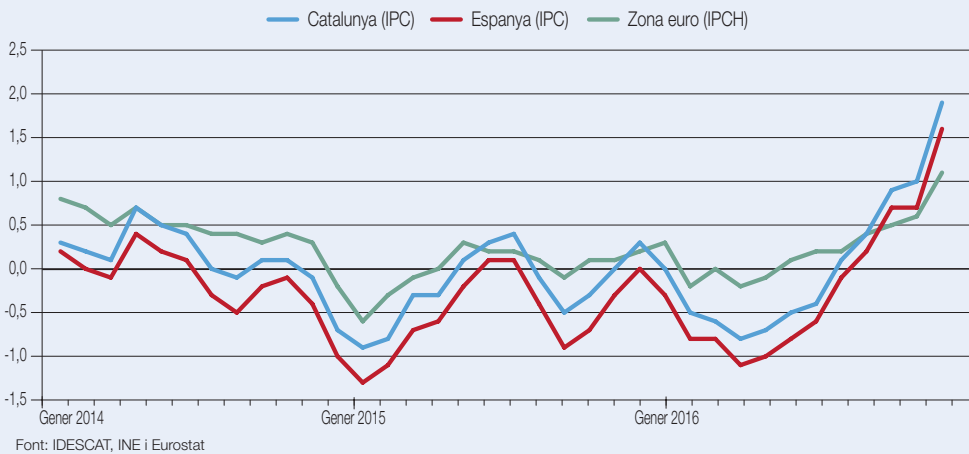
Taxa de temporalitat: assalariats amb contracte temporal / assalariats totals x 100

del total), segons l'EPA. A continuació, els que tenen estudis de secundària amb orientació general són el 14%, amb formació professional l'11%, i els que compten amb estudis universitaris (el 23%). En taxes d'evolució interanual, tots els grups han registrat descensos de l'atur, però els més importants s'han donat en els dos extrems: entre aquells que

tenen estudis que no arriben a secundària (-17%) i entre els que tenen estudis universitaris (-15%).

La **taxa d'atur** ha passat de ser el 18,6% el 2015 al 15,7% el 2016, gràcies al fort descens del nombre d'aturats (109,5 mil persones) i a un descens molt moderat de la població ac-

Gràfic 2.17  
**Evolució dels preus de consum**  
 (taxes de variació interanual, en %)



tiva (-3,3 mil persones). La taxa d'atur d'Espanya ha quedat situada en un 19,6%, gairebé quatre punts per sobre de la catalana. Pel que fa a la zona euro, la taxa d'atur baixa molt gradualment des de finals del 2013, fins a situar-se el quart trimestre del 2016 en el 9,7%.

A Catalunya, les dones continuen tenint una taxa d'atur superior a la dels homes però ambdues retrocedeixen aquest any. Per edats, la taxa d'atur juvenil (menys de 25 anys) s'ha reduït en vuit punts fins al 34,3% el 2016. Aquesta reducció denota un canvi en la conjuntura del mercat laboral que també es comença a notar entre la població més jove. La taxa d'atur per nacionalitat continua mostrant les diferències ja observables en anys anteriors, en què la taxa d'atur dels nascuts a l'estranger fora de la UE és més del doble de la de les persones amb nacionalitat espanyola (30,2% enfront 13,9%), si bé és cert que la dels estrangers es redueix més ràpidament que la dels nascuts a Espanya.

Pel que fa a l'atur registrat a les oficines del SOC, a Catalunya l'any 2016 es va tancar amb prop de 453.645 aturats registrats<sup>1</sup>, 60.200 menys que a finals del 2014. En termes relatius, la caiguda ha estat del 12% en mitjana anual, sent el tercer any consecutiu que es registra un descens des del 2007. L'evolució de l'atur registrat ha seguit

<sup>1</sup> L'atur registrat és aquell que recullen les oficines del SOC i difereix del que proporciona l'EPA, en tant que aquest darrer es basa en la manifestació de l'enquetat de la seva impossibilitat de trobar un lloc de treball tot i voler-ho. L'atur registrat, tot i menysvalorar l'atur real (no té en compte els desanimats o aquells qui cerquen feina per vies alternatives), té especial interès atès el seu caràcter censal i la possibilitat de desagregació a múltiples nivells, entre ells el territorial.

la mateixa tendència que al conjunt d'Espanya, tot i que en aquest darrer cas el descens ha estat lleugerament inferior (-9,5%).

## 5. Preus i salaris

Els **preus de consum** han recuperat la tendència alcista a partir de la segona meitat de l'any 2016, després d'haver registrat taxes negatives durant bona part dels dos anys anteriors. En mitjana anual, els preus han augmentat una dècima a Catalunya, però l'evolució al llarg de l'any ha estat marcada per una clara acceleració en el creixement dels preus els darrers quatre mesos de 2016, fins acabar al desembre en l'1,9%, la xifra més elevada des de juliol de 2013 (gràfic 2.17). La raó principal que explica aquesta tendència alcista és l'evolució del preu de petroli, que s'ha enfilat fins als 56 dòlars el barril al desembre, una cotització que no s'assolia des de mitjan de 2015. Al conjunt d'Espanya i a la zona euro els preus també han seguit una tendència alcista en línia amb l'evolució del preu de l'energia si bé a Catalunya s'han situat clarament per sobre a final d'any (1,9% a Catalunya, 1,6% a Espanya i 1,1% a la zona euro). La diferència observable entre l'impacte del preu de l'energia sobre els preus de consum a Espanya i Catalunya en relació amb la UE es deu a que som més dependents de l'energia importada i, per tant, de l'evolució del petroli que la mitjana de països membres.

L'evolució alcista dels preus també recull l'efecte de la recuperació econòmica, i especialment del consum de les fa-

Quadre 2.9  
**Inflació a Catalunya i Espanya per capítols**  
 (variació interanual de l'IPC en mitjana anual, en %)

	Catalunya		Espanya	
	2015	2016	2015	2016
<b>ÍNDEX GENERAL</b>	<b>-0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>-0,5</b>	<b>-0,2</b>
Aliments i begudes no alcohòliques	1,8	1,7	1,2	1,4
Begudes alcohòliques i tabac	1,1	0,4	1,4	0,5
Vestit i calçat	0,4	0,7	0,3	0,6
Habitatge	-1,5	-3,6	-2,1	-4,2
Parament de la llar	0,2	1,0	-0,2	0,2
Medicina	0,1	0,2	0,1	-0,2
Transports	-4,5	-2,0	-4,5	-2,1
Comunicacions	-1,8	2,5	-1,8	2,6
Esbarjo i cultura	0,1	-0,6	-0,4	-1,0
Ensenyament	1,3	1,1	1,1	0,6
Hotels, cafès i restaurants	1,0	1,3	0,8	1,1
Altres béns i serveis	2,0	2,0	1,6	1,6

Font: IDESCAT i INE

mílies. És per això que la inflació subjacent (que exclou els components d'energia i aliments sense elaborar) s'ha situat en l'1,4% a final d'any, només unes poques dècimes per sota de la inflació general.

L'evolució de l'IPC per capítols de despesa no ha estat uniforme. De fet, només a tres capítols es produeix un descens, que són els vinculats amb el preu de l'energia (habitatge i transport), i l'esbarjo i cultura. Però mentre que els preus de l'habitatge han accentuat la caiguda, en el cas dels preus del transport s'ha moderat el descens. A continuació, apareix un segon grup de capítols que pràcticament no han tingut inflació si es mesura en mitjana anual, com són: medicina, begudes alcohòliques i tabac, i vestit i calçat. I, finalment, un tercer grup de capítols han registrat augments que oscil·len entre l'1% del parament de la llar fins al 2,5% de les comunicacions. Per segon any consecutiu, l'acceleració de preus més important es produeix al capítol de comunicacions, que ha passat de registrar un descens de l'1,8% el 2015 a un augment del 2,5% el 2016 (quadre 2.9).

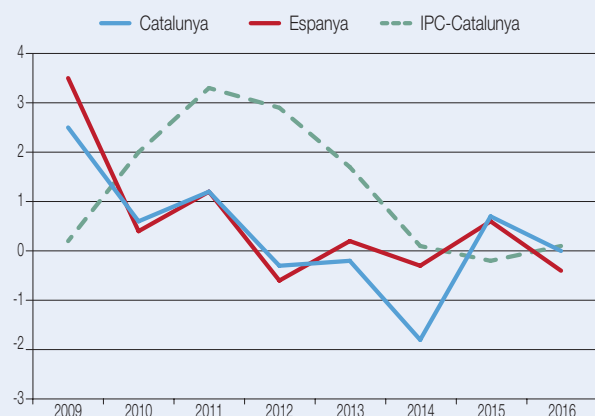
El diferencial d'inflació entre Catalunya i Espanya ha experimentat un lleuger augment. En mitjana anual, la inflació general a Catalunya ha estat d'una dècima positiva mentre que l'espanyola ha estat de dues dècimes negativa. Els grups de parament de la llar i habitatge, són on el diferencial de preus és més ampli.

Els **costos laborals** a les empreses s'han mantingut estables el 2016 respecte a l'any anterior, segons dades de l'enquesta trimestral del cost laboral de l'INE. El cost laboral s'ha situat en 2.691 euros per treballador i mes en mitjana anual. Per tant, els costos laborals tornen a moderar-se després que l'any 2015 registressin un repunt puntual del 0,7%. Aquesta evolució és similar a la que ha registrat l'IPC de Catalunya en mitjana anual, per la qual cosa podria dir-se que aquest any no s'ha perdut poder adquisitiu. A Espanya, en canvi, el cost laboral per treballador i mes ha disminuït un 0,4% el 2016 (gràfic 2.18). Els efectes de la reforma laboral de 2012 estan jugant un paper restrictiu sobre els salaris malgrat que l'economia es comença a recuperar amb força.

El cost laboral mitjà per treballador i mes es divideix entre el cost salarial —de 2.017 euros mensuals que es manté en el mateix nivell de l'any anterior— i els altres costos<sup>2</sup> —de 674 euros i que han augmentat un 0,3%. Per sectors, els costos laborals han disminuït només a la indústria (-0,3%), mentre que augmenten força a la construcció (2,5%) i pràcticament es mantenen constants als serveis (0,1%).

<sup>2</sup> Comprenen les cotitzacions obligatòries a la Seguretat Social i les percepcions no salarials —indemnitzacions per acomiadament, pagaments per incapacitat temporal (IT), desocupació, jubilació, mort i supervivència, invalidesa o minusvalidesa, roba de treball i altres percepcions no salarials.

Gràfic 2.18  
**Costos laborals totals per treballador i mes**  
 (taxes de variació interanual, en %)



Font: IDESCAT a partir de l'INE

El cost laboral per hora efectiva ha augmentat un 0,5% en taxa anual, com a conseqüència d'una disminució del nombre d'hores treballades del 0,5%. Per sectors, l'augment més important del cost laboral per hora efectiva l'ha protagonitzat la construcció, on creixen un 4,4% respecte al 2015, mentre que a la indústria i els serveis l'augment ha estat d'unes poques dècimes.

## 6. Sector públic

La recuperació econòmica ha permès augmentar la recaptació impositiva el 2016, tot i que també s'ha de considerar l'efecte que han tingut les reformes impositives. Pel que fa als impostos que són recaptats per l'Estat, cal assenyalar que durant la primera part de l'any es va produir una reducció dels ingressos per IRPF per la rebaixa fiscal que s'ha dut a terme durant el 2015 i 2016, però durant la segona part de l'any s'ha produït un creixement dels ingressos al comparar-se amb un període de 2015 afectat per la disminució addicional dels tipus que va aprovar-se a meitat d'any. Les rendes de les famílies, en canvi, han mostrat una tendència creixent el 2016 impulsades per la millora de l'ocupació, el creixement estable de la massa de pensions i els bons resultats en les rendes empresarials. En el conjunt de l'any, la recaptació per IRPF a Catalunya pràcticament s'ha mantingut igual que el 2015.

La recaptació de l'Impost de Societats aquest any s'ha vist afectada per la reforma que va entrar en vigor a principis d'anys (bàsicament la rebaixa de tipus) i, posteriorment, per

les mesures adoptades en el RDL 2/2016, que estableix un pagament avançat sobre el resultat comptable d'almenys el 20% per a totes aquelles empreses amb una xifra de negocis superior a 20 milions d'euros. La primera reforma va tenir un impacte molt negatiu sobre la recaptació que la segona reforma ha intentat compensar. En el conjunt del 2016, la recaptació a Catalunya per Impost de Societats ha disminuït un 2,2% respecte a l'any anterior. Pel que fa a l'IVA, la recaptació s'ha incrementat un 4,7% a Catalunya, gràcies al bon comportament del consum de les llars.

En el seu conjunt, l'administració tributària estatal ha recaptat 37.835,8 milions d'euros a les administracions d'hisenda radicades a Catalunya, un 1,8% més que l'any 2015. Aquesta xifra representa el 20,8% de la recaptació del conjunt estatal territorialitzable (quadre 2.10). La recaptació d'impostos directes ha disminuït un 0,7% respecte del 2015, que contrasta amb l'augment de l'1,2% registrat pel conjunt de delegacions territorials a Espanya. Aquesta disminució s'explica fonamentalment per la caiguda que registra la recaptació de l'Impost de Societats (-2,2%) i, en menor mesura, de l'IRPF (-0,3%). En ambdós casos es deguda als canvis normatius, concretament, la reforma de la imposició directa que va tenir lloc el 2015 i 2016, i les mesures sobre els pagaments fraccionats de l'Impost sobre societats incloses en el RDL 2/2016. Aquest descens de la recaptació associada als canvis normatius va compensar l'increment de la recaptació deguda a una millora de les bases imposables per la recuperació econòmica, sobretot en el cas de les rendes de les famílies i el consum. És per això que els impostos indirectes són els que experimenten un comportament més positiu, especialment l'IVA, un tribut que representa gairebé el 40% de la recaptació de l'Estat a Catalunya, i que augmenta un 4,7% el 2016 gràcies a la recuperació del consum. Els impostos especials també han registrat un increment notable en la recaptació aquest any, del 6,5%. Finalment, la recaptació per taxes i altres ingressos tributaris (que inclou els impostos sobre el valor de la producció de l'energia elèctrica i sobre els gasos fluorats) va disminuir un 4,8% respecte a l'any anterior.

Per la seva part, les finances catalanes han tancat el 2016 amb un **dèficit públic** del 0,93% del PIB català, molt inferior al -2,88% registrat l'any anterior, però encara lleugerament per sobre de l'objectiu de dèficit marcat pel Govern central per aquest any (0,7% del PIB). Aquest dèficit s'ha traduït en un nou augment del **deute públic** acumulat per la Generalitat, que ha arribat fins als 74.141 milions d'euros en mitjana anual el 2016 —un 35,4% del PIB, per sobre del 33,9% registrat l'any anterior. Aquest continua sent el percentatge

Quadre 2.10  
**Recaptació d'impostos estatals a Catalunya**  
(milers d'euros i %)

	2015	2016	Pes s/Espanya 2016 %	Variació 2016/2015 %
<b>Directes</b>	<b>19.788.437</b>	<b>19.643.707</b>	<b>20,8</b>	<b>-0,7</b>
IRPF	14.438.916	14.391.878	20,9	-0,3
I. Societats	4.688.065	4.584.749	21,2	-2,2
No residents	335.043	403.510	20,6	20,4
<b>Indirectes</b>	<b>17.035.012</b>	<b>17.853.280</b>	<b>20,8</b>	<b>4,8</b>
IVA	14.731.974	15.420.256	24,6	4,7
Impostos especials	1.297.677	1.381.830	7,0	6,5
Tràfic exterior	660.082	687.743	37,1	4,2
<b>Taxes</b>	<b>355.900</b>	<b>338.851</b>	<b>21,0</b>	<b>-4,8</b>
<b>TOTAL</b>	<b>37.179.349</b>	<b>37.835.838</b>	<b>20,8</b>	<b>1,8</b>

Font: AEAT

de deute sobre el PIB més elevat de totes les comunitats autònomes.

Pel que fa als **ingressos no financers** del sector públic administratiu de la Generalitat en termes de comptabilitat pressupostària<sup>3</sup>, aquests han estat de 22.387 milions d'euros el 2016, import un 10,7% superior al del 2015. Aquest increment es deu en bona part a l'increment d'ingressos per la liquidació del model de finançament de 2014, que té un import molt més elevat que l'exercici anterior.

D'altra banda, les **despeses no financeres** de la Generalitat han estat de 24.072,7 milions d'euros a finals de 2016, un 5,8% inferior a les de 2015. Cal recordar que els comptes de la Generalitat del 2016 parteixen dels criteris d'aplicació de la pròrroga pressupostària al 2016 del 100% dels crèdits inicials del 2015 ajustats a les previsions d'ingressos finalistes (vinculats a la despesa corresponent), exceptuant el capítol de remuneracions del personal, que recull increments retributius regulats en altres normatives. Les despeses de personal s'han incrementat un 2,5%. Durant el 2016 s'ha aplicat un increment retributiu de l'1% i ha augmentat també la dotació del personal docent. Les despeses corrents en béns i serveis han patit una disminució del 7%, principalment perquè l'exercici anterior es va regularitzar un volum de despesa pendent de concerts sanitaris que el 2016 és molt menor.

<sup>3</sup> Dades consolidades de l'execució pressupostària del conjunt del sector públic administratiu de la Generalitat, que inclou l'Administració general, el Servei Català de la Salut i les entitats autònomes administratives.

Els interessos i les despeses de formalització del deute disminueixen un 51,5% respecte de 2015 tant per l'efecte de la reducció del tipus d'interès fins al 0% del Fons de liquiditat autonòmic (FLA) com per la caiguda dels tipus d'interès aplicat a la resta d'operacions financeres. La inversió real augmenta gairebé un 3% però únicament per fer front als pagaments del mètode alemany, ja que la despesa de capital es manté limitada per la pròrroga pressupostària. Per tant, en global, les despeses han estat menors el 2016 per la reducció dels interessos i de la despesa pendent de l'exercici anterior, així com pels efectes de la limitació de l'execució de la despesa establerta per la pròrroga pressupostària.

Quant als ingressos, la **recaptació de tributs per la Generalitat de Catalunya** ha augmentat un 6,4% el 2016, inferior al 16,7% de l'any anterior, assolint una xifra total de 2.826,5 milions d'euros. Els tributs cedits, que constitueixen el nucli de la recaptació de tributs de la Generalitat en representar el 98% del total, han augmentat un 8,5%, mentre que els tributs propis han disminuït la seva recaptació en un 45,4%, fins als 57,1 milions d'euros. Aquest descens es produeix malgrat que s'han creat noves figures impositives, com l'impost sobre els habitatges buits (que ha liquidat 11,5 milions d'euros, malgrat haver estat suspès fins al mes de setembre pel Tribunal Constitucional) i dos impostos mediambientals més (sobre l'emissió de gasos a l'atmosfera per la indústria i l'emissió d'òxids de nitrogen per l'aviació civil), però que conjuntament només han recaptat 2 milions d'euros el 2016.

D'entre els tributs cedits destaca, per la seva importància, l'impost de transmissions patrimonials, que ha incrementat la



Quadre 2.11  
Recaptació de tributs per la Generalitat de Catalunya

	2014	2015	2016 (p)	Variació 2016/2015 %
<b>Tributs cedits</b>	<b>2.178,6</b>	<b>2.552,8</b>	<b>2.769,5</b>	<b>8,5</b>
<b>Directes</b>	<b>743,5</b>	<b>915,4</b>	<b>939,5</b>	<b>2,6</b>
Successions i donacions	312,4	458,3	445,6	-2,8
Patrimoni (1)	431,1	457,1	493,8	8,0
<b>Indirectes</b>	<b>1.243,5</b>	<b>1.437,9</b>	<b>1.640,7</b>	<b>14,1</b>
Transmissions patrimonials	940,9	1.072,0	1.243,9	16,0
Actes jurídics documentats	302,6	365,9	396,9	8,5
<b>Taxes</b>	<b>191,6</b>	<b>199,5</b>	<b>189,3</b>	<b>-5,1</b>
Sobre el joc	191,6	199,5	189,3	-5,1
<b>Tributs propis</b>	<b>97,6</b>	<b>104,6</b>	<b>57,1</b>	<b>-45,4</b>
Grans establiments comercials (2)	30,4	21,2	7,0	-67,1
Impost sobre els habitatges buits	-	-	11,5	-
Gravamen protecció civil	23,9	3,5	3,7	6,6
Impost estades en establiments turístics	40,6	43,1	47,3	9,7
Impost sobre els dipòsits en les entitats de crèdit	2,8	-1,0	-2,6	165,3
Impost sobre provisió de continguts	-	7,3	18,4	152,5
Impost sobre producció d'energia elèctrica nuclear	-	30,3	-32,3	-206,6
Impost sobre l'emissió de gasos a l'atmosfera per la indústria	-	0,1	1,0	790,9
Impost sobre l'emissió d'òxids de nitrogen per l'aviació comercial	-	0,1	1,0	790,9
<b>Total</b>	<b>2.276,2</b>	<b>2.657,4</b>	<b>2.826,5</b>	<b>6,4</b>

(1) Increment de recaptació del 2012 derivat de l'aprovació del Reial Decret Llei 13/2011, de 16 de setembre, pel qual es reestableix l'impost sobre el Patrimoni, amb caràcter temporal.

(2) Increment de recaptació del 2012 derivat de la sentència del TC núm. 122/2012, de 5 de juny.

(p) Dades provisionals.

Font: Departament de la Vicepresidència i d'Economia i Hisenda

seva recaptació un 16% respecte del 2015, fins als 1.243,9 milions d'euros, com a resultat de la recuperació del sector immobiliari. No obstant això, cal tenir en compte que aquestes xifres queden encara molt per sota dels nivells pre-crisi, quan aquest impost havia arribat a recaptar gairebé 4.000 milions d'euros anuals. L'evolució positiva del sector immobiliari també s'ha notat en l'augment de la recaptació de l'impost d'actes jurídics documentats, que assoleix gairebé els 400 milions d'euros el 2016, un 8,5% més que l'any anterior, si bé encara està lluny dels 1.500 milions recaptats abans de la crisi. Això fa que, tal com es pot observar al [gràfic 2.19](#), siguin aquests dos impostos indirectes els que expliquen la major part de l'augment dels ingressos tributaris de la Generalitat de Catalunya que s'ha produït els darrers dos anys.

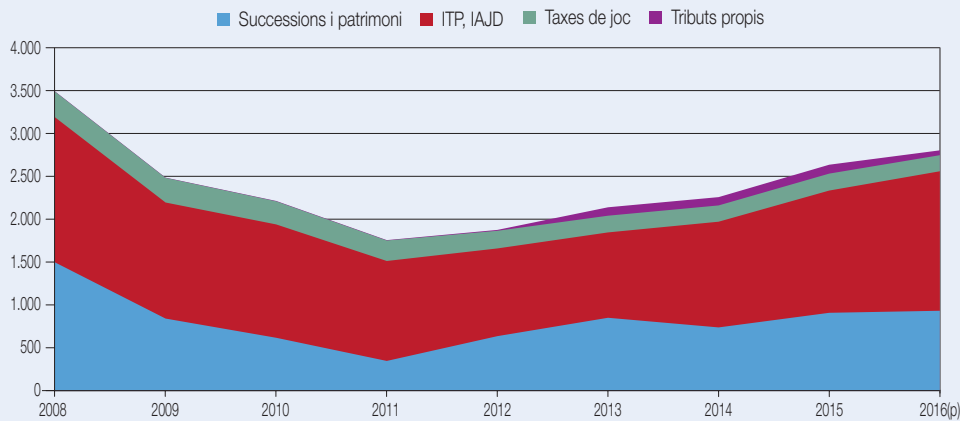
Pel que fa als impostos indirectes, la recaptació per l'impost sobre el patrimoni ha assolit els 493,8 milions d'euros, un 8% és que l'any anterior. Per contra, l'impost sobre successions i donacions ha reduït la seva liquidació en un 2,8%, fins als 445,6 milions d'euros, a causa d'unes liquidacions excep-

cionalment elevades l'any anterior. Finalment, la recaptació de la taxa del joc es redueix un 5,1%, si bé el tribut sobre el joc en línia creix amb intensitat.

La recaptació per impostos propis presenta una evolució força erràtica els darrers anys degut, en bona part, a les sentències del Tribunal Constitucional. L'impost propi que aporta una major recaptació continua sent l'impost sobre estades en establiments turístics, que ha arribat als 47,3 milions d'euros el 2016, un 9,7% més que l'any anterior. L'impost sobre la producció d'energia elèctrica d'origen nuclear registra unes devolucions negatives perquè va ser anul·lat pel Tribunal Constitucional i s'ha hagut de retornar la recaptació del 2016 i 2015. L'impost estatal sobre dipòsits en entitats de crèdit també és negativa perquè les dades del 2015 incorporaven un import recaptat corresponent a l'exercici 2014. L'impost sobre la provisió de continguts per part de prestadors de serveis de comunicacions electròniques ha liquidat un import un 152% superior al de l'exercici anterior, en què va estar suspès pel Tribunal Constitucional ([quadre 2.11](#)).



Gràfic 2.19  
**Evolució dels tributs propis i cedits de la Generalitat de Catalunya**  
 (milions d'euros)



(p) Dades provisionals  
 Font: Departament de la Vicepresidència i d'Economia i Hisenda

Els **pressupostos de la Generalitat per al 2017**, aprovats al març de 2017, es caracteritzen per un augment de les polítiques destinades a necessitats socials és de 1.355 milions d'euros, respecte als comptes del 2015, els darrers aprovats. En el capítol dels ingressos, la recaptació prevista dels ingressos propis i cedits creix un 28% i aporta 784,5 milions d'euros més que el pressupost del 2015. Aquest increment s'explica, d'una banda, per la millora econòmica i, de l'altra, per la creació de noves figures impositives –que suposaran uns ingressos addicionals de 110 milions d'euros aquest 2017— o la reformulació d'altres ja existents. S'han creat tres tributs nous: l'Impost sobre les begudes ensucrades envasades, que té com a principal finalitat incentivar un canvi en els hàbits de consum;

l'impost sobre el risc mediambiental de la producció, manipulació i transport, custòdia i emissió d'elements radioactius; i l'Impost sobre les emissions de CO<sub>2</sub> dels vehicles de tracció mecànica, que s'ha incorporat a la Llei durant el tràmit parlamentari. La Llei d'acompanyament també inclou la modificació d'altres impostos ja existents, com l'Impost sobre estades en establiments turístics i l'Impost sobre els habitatges buits.

Els comptes del 2017 reflecteixen l'esforç de contenció del dèficit, que se situarà en el 0,6% del PIB que és l'objectiu fixat per l'Estat (per sota del 0,93% de 2016). A més, per primera vegada en molts exercicis, el pes del deute sobre el PIB podria disminuir fins al 35,5%.

# Indústria 4.0: cap a la fàbrica avançada, digital i connectada

**Xavier Torra**

Eurecat

Una de les claus que està marcant l'actual escenari tecnològic és la confluència de les tecnologies digitals i industrials, un canvi que està configurant com serà la fàbrica del futur, dins del nou concepte de la indústria 4.0. Es tracta d'un model que comporta més eficiència, més sostenibilitat, més confiança, més innovació i, per tant, més competitivitat per a les empreses. També està canviant el paradigma de la indústria tradicional, arrelant-la al territori, amb força bones perspectives per fer que es converteixi en eix del creixement econòmic sostenible i contribueixi a la generació d'ocupació basada en el coneixement.

Però què és i què pot significar aquesta anomenada quarta revolució industrial per al teixit productiu català? Estem davant d'un nou escenari on innovacions vinculades a conceptes digitals com l'Internet de les Coses, el Big Data, el Cloud Computing, la fabricació digital i la ciberseguretat conviuen a la fàbrica amb la finalitat de fer la indústria productiva més eficient, a partir de la fabricació avançada, la robòtica, l'automatització, el reciclatge o els materials avançats. També entra en joc la producció flexible i personalitzada, orientada a la fabricació de peces molt difícils o de productes que requereixen molts de components, com el sector ferroviari, l'aeronàutic o l'automoció. Alhora es generen nous models de gestió, que abasten la producció sota demanda i la personalització.

Però les empreses tenen encara molts interrogants oberts i, per això, és primordial que el sector privat i les administracions estableixin un diàleg que permeti, per una banda, tenir una visió realista de com serà la fàbrica del futur i com pot guanyar competitivitat i, per l'altra, disposar d'un marc normatiu clar que doni seguretat i estabilitat en la transició cap al canvi de model que representa la quarta revolució industrial.

## Competitivitat i reindustrialització

Una altra prioritat molt clara és contribuir també a que les propostes tecnològiques per al futur més immediat es coneguin i s'estenguin al conjunt de la indústria catalana. Des del punt de vista de la competitivitat, és bàsic posar, per tant, més èmfasi en la transferència de coneixement al teixit industrial, de manera que incrementi la seva capacitat de generar riquesa. Tot i que vinculem la indústria 4.0 a la tecnologia, és

important tenir també en compte qüestions tan importants com la gestió del talent i de l'aprenentatge al llarg de la vida professional, les polítiques industrials i la diversitat de nous models de negoci que genera el nou paradigma, així com els factors socials que aquest canvi de model obliga a considerar. Per aquest motiu, el diàleg entre l'esfera privada i la pública ha de permetre construir un pont entre els avenços en innovació i el sistema productiu, que faciliti l'intercanvi en aquesta direcció i que permeti afrontar amb agilitat i diligència tots els reptes que introdueix la indústria avançada, digital i connectada.

Un altre aspecte fonamental d'aquest nou paradigma és que obre l'opció de recuperar la producció que fa anys va marxar d'Europa cap a països emergents, així com el potencial que ofereix en la creació de nou teixit industrial si ho sabem aprofitar. En aquest sentit, es tracta d'una oportunitat per aconseguir retenir i ampliar la competitivitat industrial a Europa i Catalunya, per bé que es calcula que la nova factoria 4.0 que està emergint pot ser clau perquè el sector torni arribar a percentatges per sobre del 20% del PIB.

## Catalunya

A Catalunya, la indústria ronda un 19% del PIB, però fins a mitjans de la dècada dels 70 el seu pes era del 45%. Actualment, al país hi ha un total de 595.718 empreses, de les quals 35.710 són del sector industrial, el que representa un 6% del total, i dona feina a 564.100 persones. En els darrers anys, les indústries catalanes de diversos sectors, dimensions i orígens estan mostrant signes positius, tal com ho reflecteix l'evolució positiva del PIB industrial, amb un creixement del 4% en el darrer exercici, que va venir precedint d'avanços del 3,1% i 3,7% els anys 2014 i 2015, respectivament. Aquesta evolució reflecteix la capacitat del sector per adaptar-se als canvis i posar-se al servei dels seus clients. Mirant cap a futur ens fa pensar que la indústria 4.0 pot ser el punt d'inflexió que necessita el sector per consolidar aquests senyals per a l'optimisme. En aquest sentit, podríem dir que un altre dels reptes que tenim és que qualsevol indústria de qualsevol sector li pugui treure profit, tenint en compte el component transversal que introdueix la indústria 4.0 i l'orientació a la innovació oberta que porta també implícita.

## Tendències i perspectives

Estem just a l'inici d'aquesta nova revolució, però ja comencem a veure un augment de robots col·laboratius i de tecnologies de fabricació additiva a les plantes industrials. Molt aviat veurem també com es generaran nous negocis relacionats amb l'aplicació de la intel·ligència artificial en entorns industrials. També augmentarà el nombre d'automatismes i de sensors de tot tipus en les fàbriques i la gestió de tota aquesta informació serà clau per a la competitivitat de l'empresa. Paral·lelament, les indústries implementaran progressivament sistemes de cogeneració energètica, energies renovables i elements que, a més, contribuiran a tenir una indústria més

eficient energèticament i respectuosa amb el medi ambient. Un altre àmbit en el qual es produirà un salt tecnològic important per a la indústria serà l'ús de la realitat virtual. No només com a eina de disseny i assistència al desenvolupament del producte, sinó també en la gestió diària de la producció, el suport al treballador, la predicció i el manteniment preventiu de les instal·lacions i de la maquinària. En aquest escenari, les indústries avançades han d'estar preparades per adaptar-se a aquesta nova forma de produir i als canvis continus i ràpids que es van succeint. La flexibilitat, la fiabilitat, la reconfiguració, l'eficiència i l'autonomia seran a partir d'ara requisits bàsics per al desenvolupament del sector industrial i Catalunya reuneix molts d'aquests requisits per estar al capdavant







## 1. Presentació<sup>1</sup>

En aquest capítol es presenta l'anàlisi economicofinancera de l'empresa catalana dels anys 2015 i 2016. Aquesta anàlisi s'emmarca en la línia de treball i publicació iniciada l'any 1988 pel Departament d'Economia i Finances (actualment, Departament de la Vicepresidència i d'Economia i Hisenda) de la Generalitat de Catalunya. Des de l'any 2007, l'elaboració d'aquests estudis sobre l'empresa catalana és fruit de la col·laboració de la Cambra de Comerç de Barcelona amb el Departament de la Vicepresidència i d'Economia i Hisenda de la Generalitat de Catalunya<sup>2</sup>. L'anàlisi es fonamenta en la part corresponent a empreses catalanes de les bases de dades trimestral i anual de la Central de Balanços del Banc d'Espanya (CBBE), que es remeten regularment a la Cambra de Comerç de Barcelona i al Departament de la Vicepresidència i d'Economia i Hisenda de la Generalitat de Catalunya.

En relació amb la cobertura de la mostra d'empreses utilitzada per la CBBE, es pot dir que aquesta representa el 36,5% del Valor Afegit Brut al cost dels factors del total de les societats no financeres<sup>3</sup>. Els sectors d'energia (energia elèctrica i gas) tenen una cobertura del 83%. Els sectors industrials (empreses manufactureres, especialment) estan sobre representats a l'igual que transport i comunicacions, que tenen cobertures del 48% i 59%, respectivament. Pel que fa la dimensió, en aquesta mostra, les empreses grans estan sobre representades.

A la part catalana de la mostra estatal, a la base anual, el nombre d'empreses de la CBBE que han contestat el darrer qüestionari –que correspon a l'any 2015– i que tenen la seu social a Catalunya és de 2.407<sup>4</sup>, dada que representa un 28% de la mostra de tot l'Estat. A l'igual que passa amb

la mostra del total d'Espanya, en la mostra d'empreses catalanes es troben més representades les empreses industrials que les de serveis o les de la construcció, i les empreses grans tenen també un pes superior al que els correspon, biaixos que s'accentuen a la mostra de la base trimestral. Segons dades d'IDESCAT, a Catalunya hi havien 606.512 empreses l'any 2016, de les quals 7.456 tenien 50 o més treballadors. De les 2.407 empreses de la mostra amb la qual s'ha fet el present estudi, 1.247 tenien 50 empleats o més, fet que representa un 16,72% del total d'empreses catalanes d'aquesta dimensió.

Cal tenir en compte que l'anàlisi es refereix a empreses operatives els anys 2015 i 2016. Per tant, no té en compte les empreses que han tancat. D'acord amb les dades d'IDESCAT que s'acompanyen al quadre següent, el nombre d'empreses amb establiment a Catalunya que han desaparegut al llarg dels darrers anys és significatiu, especialment a la indústria i a la construcció.

### Nombre d'empreses per sectors

	2007	2014	Variació 2007-2014	2016	Variació 2014-2016
Indústria	50.114	37.977	-4,2%	36.568	-3,7%
Construcció	90.857	74.908	-17,6%	74.309	-0,8%
Serveis	480.420	473.558	-1,4%	495.635	+4,7%
<b>Total nombre d'empreses</b>	<b>621.391</b>	<b>586.443</b>	<b>-5,6%</b>	<b>606.512</b>	<b>+3,4%</b>

Font: IDESCAT

### Nombre d'empreses per dimensió

	2007	2014	Variació 2007-2014	2016	Variació 2014-2016
Menys de 50 treballadors	613.058	579.410	-5,5%	599.056	+3,4%
Més de 50 i menys de 199 treballadors	5.993	4.882	-18,5%	5.236	+7,3%
Més de 200 treballadors	2.340	2.151	-8,1%	2.220	+3,2%
<b>Total nombre d'empreses</b>	<b>621.391</b>	<b>586.443</b>	<b>-5,6%</b>	<b>606.512</b>	<b>+3,4%</b>

Font: IDESCAT

<sup>1</sup> Capítol redactat per Oriol Amat i Salas (Catedràtic d'Economia Financera i Comptabilitat, UPF) i Enric Genescà i Palau (Enginyer Industrial). Els autors agraeixen a Manuel Ortega i Ana Esteban de la Central de Balanços del Banco de España les dades facilitades; i a Enric Genescà i Garrigosa els suggeriments realitzats.

<sup>2</sup> Als webs de la Cambra de Comerç de Barcelona i del Departament de la Vicepresidència i d'Economia i Hisenda es poden consultar els informes dels últims anys.

<sup>3</sup> Central de Balances del Banco de España (2016): «*Central de Balances. Resultados anuales de las empresas no financieras 2015*», Banco de España, Madrid.

<sup>4</sup> A més de les 2.407 empreses, hi ha 59 empreses del sector d'energia que només s'han considerat en l'apartat 3.1 per la seva sobre representació.

Quadre 3.1  
Abast de la mostra - Exercici 2015

Dimensió	Empreses		Personal		Valor afegit brut c.f.	
	Nombre	%	Nombre	%	Milers d'euros	%
Petites	1.160	48,2%	26.330	5,5%	1.428.851	5,6%
Mitjanes	930	38,6%	83.575	17,5%	4.911.514	19,2%
Grans	317	13,2%	367.459	77,0%	19.203.826	75,2%
<b>TOTALS</b>	<b>2.407</b>	<b>100%</b>	<b>477.364</b>	<b>100,0%</b>	<b>25.544.191</b>	<b>100%</b>

Valors absoluts de totes les empreses de la mostra

Per dimensions, del 2007 al 2014 va disminuir el nombre d'empreses de totes les dimensions i aquesta disminució va ser més pronunciada al segment d'empreses mitjanes. En canvi, el 2015 i 2016 ja varen tornar a augmentar les empreses de totes les dimensions.

La base trimestral, que arriba fins al quart trimestre del 2016, està integrada per una mostra de 162 empreses catalanes, que representa el 17,7% de la mostra corresponent a tot l'Estat.

Cal tenir present que s'han actualitzat les dades de les bases trimestral i anual dels darrers exercicis, cosa que explica que, per a alguns conceptes, els valors que figuren en aquest informe no coincideixin exactament amb els seus homòlegs d'edicions anteriors del present estudi.

A l'apartat 2 s'analitza la situació economicofinancera de l'empresa catalana durant el 2015 i 2016, el primer any a partir de la informació provinent de la base de dades anual i el segon any a partir de la base de dades trimestral. La informació de la base anual permet, també, estudiar les tendències observades en les principals partides i ràtios fins a l'any 2015. Tal i com ja s'ha indicat, per elaborar aquest apartat s'han exclòs, tant de la base trimestral com de l'anual, les empreses del sector de l'energia, per la seva sobre representació. El [quadre 3.1](#) mostra la composició de la mostra per dimensió de les 2.407 empreses no financeres catalanes de la base de dades anual.

A l'apartat 3 s'analitzen els resultats i la situació economicofinancera de les empreses catalanes desagregant la mostra de la base anual per sectors i dimensions. Al mateix apartat

també es compara l'empresa catalana amb la resta de les empreses espanyoles.

## 2. Anàlisi economicofinancera de les empreses catalanes

### 2.1. Introducció

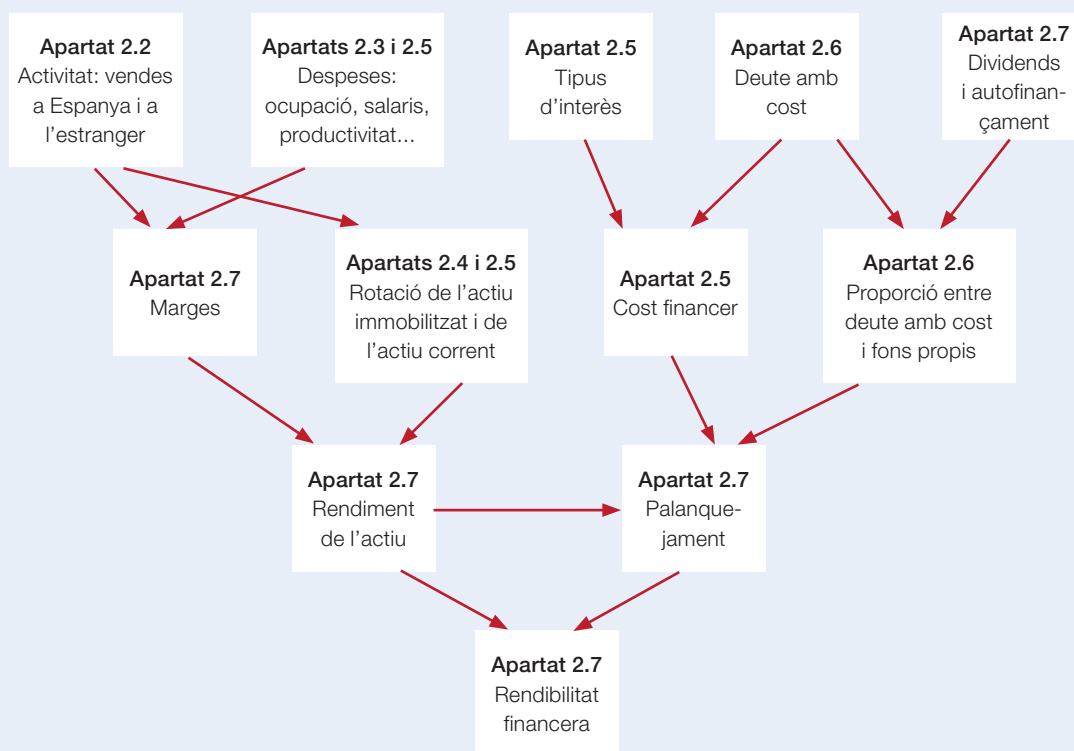
Durant l'any 2016, l'activitat econòmica a Catalunya, mesurada amb el Producte Interior Brut, va augmentar de manera important (un 3,5%, segons l'IDESCAT) mantenint el mateix ritme de creixement que l'any 2015. Aquest creixement s'ha produït essencialment a l'agricultura (10,1%) i també a la indústria (4,0%), construcció (3,2%) i serveis (3,1%).

L'evolució positiva de l'activitat econòmica general ha de tenir el seu reflex en els comptes de les empreses. Per tal de comprovar-ho, aquest informe economicofinancer de les empreses catalanes s'inicia amb l'anàlisi de l'activitat i la generació de valor afegit. Posteriorment, es descriu l'ocupació. A continuació, s'estudia la inversió en actius immobilitzats i actius corrents. Després s'analitza el cost dels factors i la productivitat. Seguidament, s'estudia l'estructura financera. Els apartats finals es dediquen a l'anàlisi dels resultats i la rendibilitat.

Com es visualitza al [requadre 3.1](#), l'anàlisi està estructurada en diferents etapes que permeten comprovar els inductors de l'evolució de la rendibilitat financera, que és un dels principals objectius de les empreses. A cada variable del requadre s'indica l'apartat del present informe en el qual es tractarà aquesta informació.



Requadre 3.1  
Factors que influeixen en la rendibilitat financera



## DESCRIPCIÓ DE LES BASES DE DADES UTILITZADES

Requadre 3.2

La informació que contenen les bases de dades utilitzades és fonamentalment economicofinancera i prové de l'agregació dels qüestionaris trimestral i anual tramesos al Banc d'Espanya per empreses no financeres de diferents localitzacions, dimensions i sectors d'activitat. El qüestionari trimestral (balanç i compte de resultats) és més senzill que l'annual. Cada trimestre, les empreses responen el qüestionari del trimestre corrent i el de l'any anterior. Això permet que el càlcul dels percentatges de variació es basi en les mateixes mostres d'empreses. Les ràtios i els percentatges de la base trimestral es calculen a partir de les dades dels quatre trimestres de cada any, que es sumen en el cas dels conceptes dels estats de fluxos, i s'obté la mitjana en el cas dels conceptes dels estats patrimonials. La base anual permet fer una anàlisi més detallada de la situació economicofinancera de les empreses privades catalanes per a l'exercici 2015 i els anteriors.

Per a cada any es disposa dels estats comptables del període corrent i de l'immediatament anterior, fet que permet calcular els percentatges de variació a partir de les mateixes mostres d'empreses. Ara bé, quan es comparen ràtios o percentatges de dues bases diferents (2015-2014 amb 2014-2013, per exemple), cal tenir en compte que les mostres respectives també ho són i que, en conseqüència, les

diferències observades es poden deure tant al canvi de mostra com al canvi de tendència.

Tant a la base trimestral com a l'annual, es disposa d'una estimació del valor de l'actiu immobilitzat a preus corrents per als agregats principals. Això comporta, d'una banda, introduir a l'actiu una partida d'ajust de preus que afecta principalment l'immobilitzat material i, de l'altra, aplicar al passiu i patrimoni net un ajust pel mateix import dels fons propis. L'ús dels valors corrents en lloc dels comptables té uns avantatges clars, com ara evitar el trencament en les tendències que es produeix els exercicis en què hi ha actualitzacions.

Des del nostre punt de vista, però, l'avantatge principal és que soluciona el càlcul de les ràtios en què al numerador hi ha una partida d'un estat de fluxos (resultats, per exemple), i al denominador, una partida del balanç. Si en valorar la segona s'utilitzen criteris comptables, com és habitual, el numerador i el denominador estan en bases monetàries diferents: el primer, a preus corrents, i el segon, a preus històrics. Si el denominador es valora a preus corrents, s'obté una estimació més precisa d'aquestes ràtios, ja que els dos elements del quocient estan en la mateixa base monetària

Quadre 3.2  
**Activitat i valor afegit**  
(en % variació respecte les mateixes empreses de l'any anterior)

	Base anual				Base trimestral (*)	
	2012	2013	2014	2015	2015	2016
<b>Nombre d'empreses</b>	2.664	2.712	2.627	2.407	172	162
<b>Activitat i valor afegit</b>						
Valor de la producció i subvencions	-2,3	0,7	3,0	4,7	5,0	1,0
Compres i consums intermedis	-2,7	2,8	1,8	3,5	5,3	-0,4
Valor afegit brut al cost de factors	-1,3	-3,5	5,7	7,1	4,2	4,0
<b>Distribució geogràfica de l'activitat</b>						
Vendes totals	-1,5	0,6	3,4	4,6	7,8	2,5
Vendes a Espanya	-5,7	-1,1	3,2	4,0	6,4	3,6
Vendes a l'estranger	11,6	5,1	4,0	6,2	9,9	0,4
Compres totals	-2,9	1,0	3,5	1,9	9,4	2,3
Compres a Espanya	-3,6	0,7	2,2	-3,8	1,0	5,6
Compres a l'estranger	-1,8	1,6	6,2	12,1	16,8	-0,7

(\*) Mitjana ponderada dels percentatges de variació dels quatre trimestres de l'any.

## 2.2. Activitat i valor afegit

En aquest apartat s'analitza l'evolució de l'activitat, les vendes, les compres i la creació de valor afegit.

D'acord amb les dades del [quadre 3.2](#), l'any 2015, l'activitat va augmentar perquè la producció<sup>5</sup> va créixer un 4,7%. I encara va augmentar més el valor afegit brut al cost dels factors<sup>6</sup> (7,1%).

Per a l'any 2016, les dades de la base trimestral indiquen que el percentatge de variació del valor de la producció ha estat positiu (1,0%), i el valor afegit brut ha crescut més (4,0%), ja que les compres han disminuït (-0,4%). Per tant, el 2016 el valor afegit de les empreses ha augmentat més que la producció.

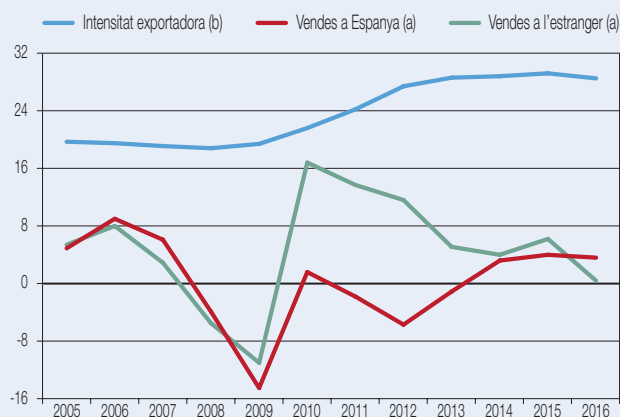
L'any 2015, les vendes totals varen augmentar un 4,6% i, el 2016, també han augmentat, però menys (2,5%). Això és el resultat d'un increment important de les vendes a Espanya

<sup>5</sup> El valor de la producció mesura l'import dels béns i serveis produïts per l'empresa durant l'exercici. Es defineix com el volum de negoci; més o menys les variacions de les existències de productes acabats, els treballs en curs i els béns i serveis comprats per a la revenda; menys les compres de béns i serveis per a la revenda; més la producció immobilitzada.

<sup>6</sup> El valor afegit al cost dels factors es calcula com la diferència entre el valor de la producció i les despeses d'explotació (compres de matèries primeres, altres aprovisionaments i despeses en serveis exteriors), deuint els impostos lligats a la producció i sumant les subvencions a l'explotació.

i encara més de les vendes a l'estranger en el cas de l'any 2015 ([gràfic 3.1](#)). Per tant, a diferència del que va succeir en els anys més complicats de la crisi (de 2009 a 2013) en què l'activitat exportadora feia possible que les vendes totals no s'enfoncessin, a partir de 2014 i fins el 2016 el mercat interior també ha contribuït a l'augment de les vendes totals. La intensitat exportadora, que mesura el pes de les vendes a l'estranger sobre les vendes totals, va augmentar força des de l'any 2009 fins al 2015. En canvi, el 2016 s'ha reduït lleugerament.

Gràfic 3.1  
**Vendes i intensitat exportadora**  
(en %)



(a) % de variació anual.

(b) Vendes a l'estranger sobre vendes totals.

Nota: en tots els gràfics, la dada corresponent al 2016 s'ha estimat a partir de la base trimestral.

## Vendes de les empreses catalanes fora de Catalunya

	1995	2000	2005	2010	2016
Vendes a la resta d'Espanya	63,5%	57,0%	53%	46,1%	37,3%
Vendes a la resta del món	36,5%	43,0%	47%	53,9%	62,7%
<b>Total vendes de les empreses catalanes fora de Catalunya</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Font: elaboració a partir de dades de C-interreg.

Tornant al quadre 3.2, l'any 2015 les exportacions varen créixer (6,2%) però les importacions varen augmentar més (12,1%)<sup>7</sup>. En canvi, el 2016, mentre les exportacions varen seguir augmentant però més moderadament (0,4%) les importacions es varen reduir lleugerament (-0,7%).

Des que es va iniciar la crisi econòmica a partir de 2008, Catalunya és una de les regions europees on més han augmentat les exportacions. La bona dada d'internacionalització (que inclou també la bona evolució del turisme i la inversió estrangera) és una de les claus que expliquen que Catalunya estigui sortint millor de la crisi que la resta de l'Estat espanyol.

Un altre aspecte a destacar es que l'augment continuat de les exportacions motiva que en els darrers anys hagi canviat significativament la distribució geogràfica de les vendes de les empreses. L'any 1995, per exemple, les vendes a la resta d'Espanya representaven el 63,5% de les vendes fora de Catalunya, i les vendes a l'estranger el 36,5% restant. Els darrers anys la situació ha anat capgirant, de manera que el 2016 les vendes a l'estranger representaven ja el 62,7% del total de vendes de les empreses catalanes fora de Catalunya,

<sup>7</sup> L'evolució de les exportacions que es desprèn de les dades de la Central de Balanços del Banc d'Espanya és diferent de la que s'inclou a les estadístiques de comerç exterior de la comptabilitat nacional, ja que les primeres es basen només en les empreses que han enviat la seva informació comptable a la CBBE.

mentre que les vendes a la resta d'Espanya constitueixen el 37,3%, d'acord amb les dades de C-interreg.

L'any 2016, les exportacions de béns de les empreses catalanes varen assolir la xifra de 65.161 milions d'euros, segons dades d'IDESCAT, fet que representa el 25,6% de les exportacions totals d'Espanya. Aquesta fortalesa de la internacionalització és fonamental per a la bona marxa del teixit empresarial.

En resum, els nivells d'activitat i vendes han seguit evolucionant molt bé el 2016, en línia amb els dos anys anteriors, per la bona marxa del mercat exterior i interior. Un altre aspecte a ressenyar és que el 2016 les empreses han augmentat la capacitat de generació de valor afegit, i a un ritme superior al de l'augment de l'activitat.

### 2.3. Ocupació

A continuació, s'analitza l'ocupació de les empreses catalanes incidint en la proporció entre contractació fixa i temporal.

L'any 2015, l'evolució de l'ocupació va continuar creixent (5,6%) seguint la tendència iniciada en 2014 essent el col·lectiu dels treballadors no fixos el que més va augmentar (quadre 3.3). La base trimestral del 2016 registra també un augment del nombre mitjà de treballadors (4,5%), impulsat amb força pel col·lectiu dels treballadors no fixos que varen

Quadre 3.3

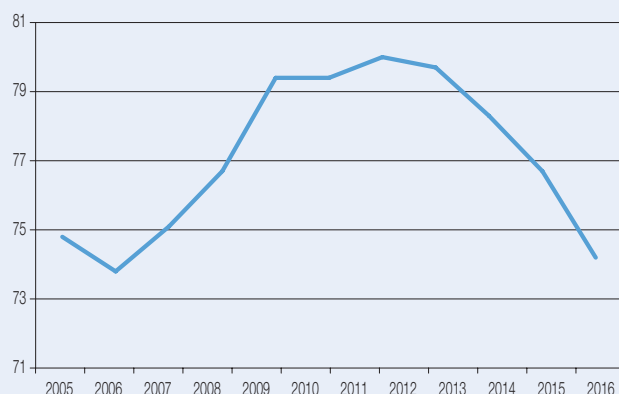
### Ocupació

(en % variació respecte a les mateixes empreses de l'any anterior)

	Base anual				Base trimestral (*)	
	2012	2013	2014	2015	2015	2016
Nombre mitjà de treballadors	-1,6	-0,9	2,3	5,6	2,6	4,5
Nombre mitjà de treballadors fixos	-0,8	-1,2	0,5	3,5	0,5	1,3
Nombre mitjà de treballadors no fixos	-5,0	0,6	9,6	13,0	14,5	19,6

(\*) Mitjana ponderada dels percentatges de variació dels quatre trimestres de l'any.

Gràfic 3.2  
Ocupació fixa sobre el total  
(en %)



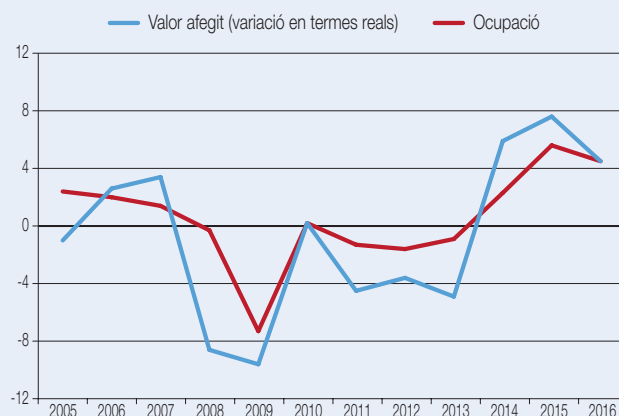
Nota: la dada corresponent al 2016 s'ha estimat a partir de la base trimestral.

augmentar de manera molt significativa (19,6%), fet que és indicatiu de que moltes empreses han optat pels contractes temporals. En canvi, el nombre de treballadors fixos va augmentar molt menys (1,3% el 2016).

Pel que fa a l'evolució de l'estructura de l'ocupació a l'empresa catalana, des de l'any 2007 fins el 2012 el pes de l'ocupació fixa va anar augmentant en relació al total de l'ocupació. En canvi, a partir del 2013 i fins al 2016 aquesta tendència s'ha invertit (gràfic 3.2).

Per altra banda, el 2016 el valor afegit ha continuat creixent però amb una taxa de creixement menor que la del 2015, però a la vegada idèntica a la de l'ocupació (gràfic 3.3).

Gràfic 3.3  
Valor afegit i ocupació  
(en % de variació interanual)



Nota: la dada corresponent al 2016 s'ha estimat a partir de la base trimestral.

En resum, l'any 2016 va continuar la tendència positiva de creació d'ocupació. Així, en els darrers tres anys s'ha aconseguit tornar a crear ocupació neta a les empreses catalanes. La part negativa és que aquest augment es deu a la contribució dels treballadors no fixos. Per tant, tenint en compte els nivells d'atur, segueix vigent el repte de crear ocupació però, sobretot, de més qualitat.

#### 2.4. Inversió

En aquest apartat s'analitza la inversió realitzada per les empreses catalanes, distingint entre immobilitzat (terrenys, edificis, maquinària...) i actiu corrent (estocs, clients, tresoreria...).

Quadre 3.4  
Inversió en actius no financers  
(taxes de variació en percentatge)

	Base anual				Base trimestral (*)	
	2012	2013	2014	2015	2015	2016
Immobilitzat material i inversions immobiliàries	11,9	12,8	5,3	9,8	-3,7	1,3
Actius fixos materials (FBCF)	0,0	49,1	-11,9	10,0	nd	nd
Actiu corrent net no financer	-13,5	2,1	1,2	8,3	87,6	-32,7
Immobilitzat net per ocupat (estoc) (nominal)	-2,5	1,5	-0,3	-6,8	-6,1	-3,0
Immobilitzat material per ocupat (estoc) (nominal)	-5,6	1,1	0,5	-6,9	-6,1	-3,0
Immobilitzat net per ocupat (estoc) (real)	-4,8	0,1	-0,1	-6,3	-5,9	-2,5
Immobilitzat material per ocupat (estoc) (real)	-7,8	-0,3	0,7	-6,4	-5,9	-2,5

(\*) Mitjana ponderada dels percentatges de variació dels quatre trimestres de l'any.

(nd) Dada no disponible.

Nota: actius valorats a preus corrents.

## DEFINICIÓ DE CONCEPTES DE ROTACIÓ I D'INVERSIÓ

## Requadre 3.3

**Rotació dels actius:** és una mesura que relaciona el valor de la producció i les partides de l'actiu d'explotació. La rotació representa el nombre de vegades que una partida d'actiu determinada es plasma en la producció o les vendes, i és un indicador d'eficiència en la gestió dels actius. Un cop garantit el funcionament operatiu i comercial de l'empresa, qualsevol increment de la rotació de l'actiu s'interpreta com una millora d'eficiència i redunja en un increment de la rendibilitat de l'actiu, sempre que el marge es mantingui constant. En alguns casos, quan es calcula per a l'immobilitzat, s'utilitza com a numerador el valor afegit per tal de reflectir una mesura de productivitat aparent equivalent a la del factor treball. Les taxes de variació, en tot cas, es reconstrueixen a partir de les taxes de variació del numerador i el denominador de la mateixa mostra.

**Inversió com a percentatge de variació del saldo a preus corrents:** es calcula com la diferència entre el saldo absolut d'un actiu, valorat a preus corrents, en dos anys consecutius respecte del valor de l'actiu corresponent el període inicial.

**Inversió en actius fixos materials (FBCF):** mesura el valor de les adquisicions menys les vendes d'actius fixos materials (edificis, maquinària, vehicles...). La dada que s'ofereix és la taxa de variació entre els fluxos d'inversió de l'any actual respecte de l'anterior.

**Immobilitzat per ocupat:** és el quocient entre el valor d'immobilitzat a preus corrents i el nombre d'ocupats. Per tant, és una mesura de dotació d'immobilitzat per ocupat que indica la intensitat del capital de l'empresa i el seu procés productiu. L'interès econòmic d'aquesta mesura rau en el grau de substitució que hi ha entre els factors de producció, capital (immobilitzat) i treball (ocupats), per la qual cosa aquesta ràtio mesura la demanda relativa dels factors. Alhora, determina els valors oferts per altres indicadors, per exemple, la rotació de l'actiu mateixa. D'altra banda, està fortament condicionada per la tecnologia productiva, ja que no totes les activitats requereixen la mateixa dotació en immobilitzat per al seu desenvolupament, i d'aquí la diferència sectorial o industrial notable en aquesta mesura.

**Immobilitzat net no financer:** inclou l'immobilitzat material, les inversions immobiliàries i l'immobilitzat intangible nets d'amortitzacions i deterioraments. També es denomina *actiu no corrent net no financer*.

**Actiu corrent net no financer:** existències, clients, altres deutors comercials i actius líquids menys proveïdors i altres creditors comercials sense cost.

**Actius financers:** inversions financeres netes a llarg i a curt termini.

L'any 2015, com es visualitza al [quadre 3.4](#), la taxa de variació de l'immobilitzat material i les inversions immobiliàries va tornar a ser positiva (9,8%). I en el 2016, d'acord amb la base trimestral, la taxa de variació també ha estat positiva encara que amb un valor menor (1,3%).

L'immobilitzat net (que descompta les amortitzacions i els deterioraments) per ocupat és un indicador que reflecteix l'esforç inversor de l'empresa, en relació als treballadors. El 2012, aquesta taxa de variació en termes reals va ser negativa, a l'igual que havia succeït en els anys anteriors. En canvi, el 2013 la taxa va ser lleugerament positiva (0,1%). El 2014 va tornar a canviar el signe i així ha continuat sent el 2015 i 2016.

Per altra banda, la taxa de variació de la inversió en actius corrents no financers, que va augmentar el 2015 (8,3%), ha tingut una important reducció el 2016 (-32,7%).

La inversió en capital de caràcter intangible s'ha reduït en percentatge sobre valor afegit al llarg dels darrers anys, situant-se el 2015 per sota del 3%. Donada la relació directa entre R+D i competitivitat es fa necessari apostar amb més intensitat per la recerca i el desenvolupament.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Despeses en R+D / Valor afegit (%)	3,0%	3,3%	3,7%	3,6%	3,0%	2,9%

En canvi, els pagaments (i els cobraments) en relació a l'estranger per transferència de tecnologia han augmentat en percentatge sobre el valor afegit el 2015:

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pagaments a l'estranger per transferència de tecnologia / Valor afegit (%)	1,18%	1,15%	1,06%	1,19%	1,45%	1,89%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cobraments de l'estranger per transferència de tecnologia / Valor afegit (%)	0,65%	0,66%	0,91%	1,08%	0,76%	0,91%

En resum, les empreses han augmentat les seves inversions en immobilitzats materials i inversions immobiliàries el 2016.

Quadre 3.5  
**Cost dels factors de producció**  
 (en percentatge)

	Base anual				Base trimestral (*)	
	2012	2013	2014	2015	2015	2016
Despeses de personal (nominal) (a)	0,2	0,3	0,4	-0,8	2,2	-1,8
Despeses de personal (real) (a)	-2,2	-1,1	0,6	-0,3	2,4	-1,4
Sous i salaris (nominal) (a)	-0,3	0,2	0,3	-0,9	1,3	-1,6
Sous i salaris (real) (a)	-2,7	-1,2	0,5	-0,4	1,5	-1,1
Cost nominal del finançament	3,9	3,6	3,5	3,1	3,0	3,1
Cost real del finançament	1,5	2,1	3,7	3,6	3,2	3,6

(\*) Mitjana ponderada de les ràtios trimestrals. En aquesta base no hi ha detall de sous i salaris.

(a) Taxa de variació anual de la ràtio.

Nota: les despeses de personal i els salaris són per treballador.

Per altra banda, la inversió en R+D sobre el valor afegit, que és cabdal per a millorar la competitivitat del teixit empresarial, s'han reduït. Tenint en compte fenòmens com la Revolució 4.0 (robotització, internet, xarxes socials, impressió digital, drons, Big Data, etc.) ha de ser una prioritat augmentar en els propers anys els recursos destinats a la R+D, ja que és una de les millors eines per a sortir ben parats del canvis disruptius que s'estan produint en la majoria de sectors econòmics.

## 2.5. Cost dels factors i productivitat

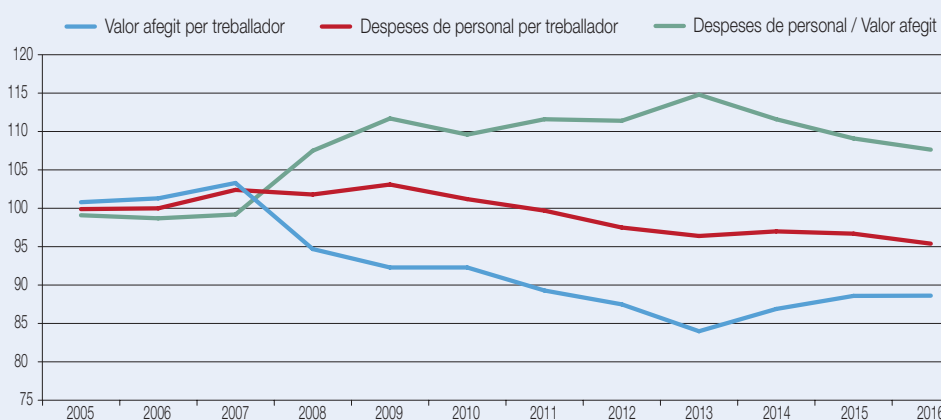
L'objectiu d'aquest apartat és analitzar l'evolució dels costos dels factors i de la productivitat, distingint entre factor treball, actius i finançament.

Pel que fa a les despeses de personal, el 2015 i 2016 les taxes de variació de les despeses de personal i dels salaris per treballador varen disminuir, tant en termes nominals com en termes reals (quadre 3.5). Per tant, es va tornar a reduir el poder adquisitiu dels treballadors.

Després d'anys de caigudes de la ràtio de valor afegit per treballador, el 2014, 2015 i, en menor mesura també el 2016, es va produir un augment del quocient entre el valor afegit en termes reals i el nombre de treballadors (gràfic 3.4).

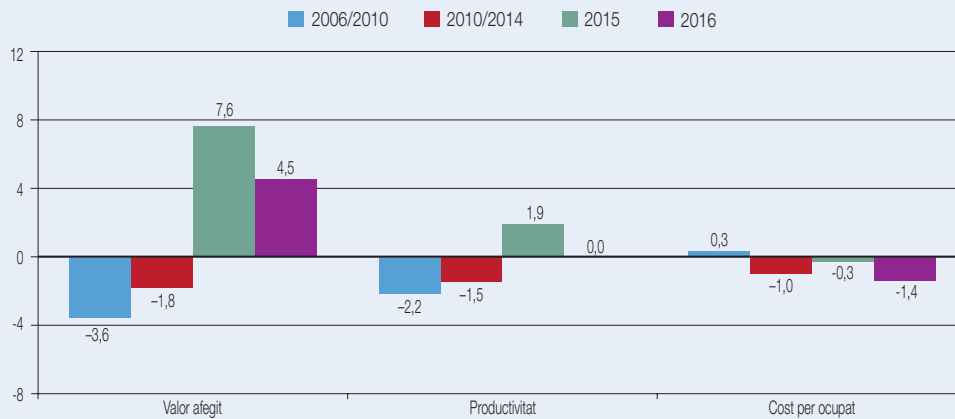
Continuant amb el gràfic 3.4, i com a conseqüència de les evolucions esmentades (reducció de les taxes de variació de les despeses de personal per treballador i augment del valor

Gràfic 3.4  
**Cost laboral i productivitat**  
 (índex 2002=100 i unitats monetàries constants)



Nota: la dada corresponent al 2016 s'ha estimat a partir de la base trimestral.

Gràfic 3.5  
**Activitat, cost laboral i productivitat**  
 (mitjana anual dels % de variació en termes reals)



Nota: la dada corresponent al 2016 s'ha estimat a partir de la base trimestral.

afegit per treballador), les despeses de personal sobre el valor afegit s'han reduït en els tres darrers anys (2014, 2015 i 2016). Aquestes despeses de personal sobre el valor afegit informen del cost laboral unitari, per la diferència entre les taxes de variació del cost laboral per ocupat i de la productivitat.

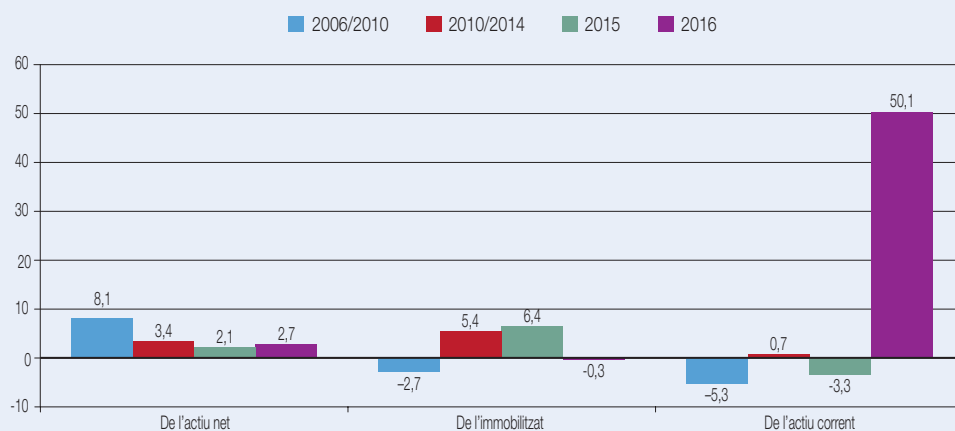
El gràfic 3.5 mostra el comportament dels components de la productivitat laboral. Entre els anys 2006 i 2014 el valor afegit es va reduir en termes reals. En canvi, el 2015 i 2016 les taxes de variació varen ser positives<sup>8</sup>. Aquesta

<sup>8</sup> Les taxes de variació del valor afegit del gràfic 3.5 no coincideixen amb les del quadre 3.8, perquè les del gràfic 3.5 són en termes reals. En canvi, les del quadre 3.8 són del compte de pèrdues i guanys i, per tant, són dades comptables.

informació es pot contrastar amb la del quadre 3.8, més endavant, on s'aprecia que tant el 2015 com el 2016 va augmentar el valor afegit a cost de factors (7,1% i 4,0%, respectivament).

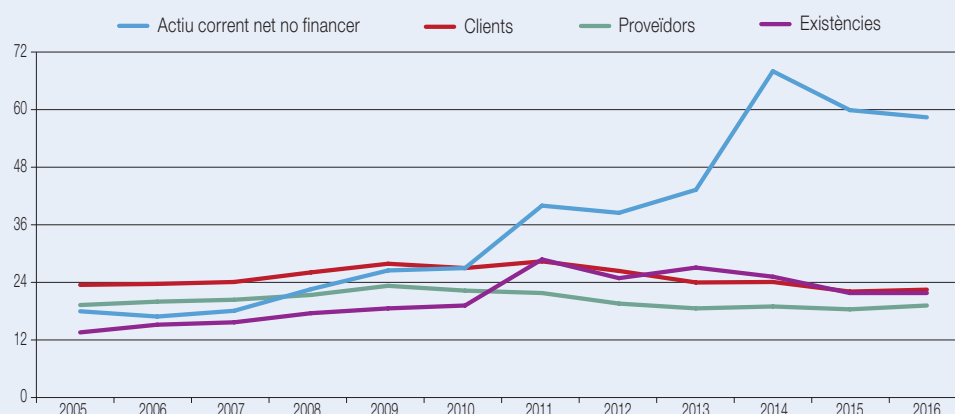
Les dades del gràfic 3.5 mostren que del 2010 al 2014 va caure la productivitat laboral (entesa aquí com el quocient entre valor afegit brut i cost per ocupat) ja que la disminució del cost per ocupat no va poder compensar la caiguda més important del valor afegit. El 2015, hi va haver un canvi important ja que es va reduir lleugerament el cost per ocupat (-0,3%), però el valor afegit va créixer considerablement (7,6%), i això va fer augmentar la productivitat (1,9%). El 2016 la productivitat no ha variat

Gràfic 3.6  
**Rotació dels actius no financers**  
 (mitjana dels % de variació anuals)



Nota: la dada corresponent al 2016 s'ha estimat a partir de la base trimestral.

Gràfic 3.7  
Ràtios sobre valor de la producció  
(en percentatge)



Nota: el numerador és igual al valor mitjà de la corresponent partida d'actiu o passiu.  
Nota: la dada corresponent al 2016 s'ha estimat a partir de la base trimestral.

en percentatge perquè, tot i que el cost per ocupat ha tingut una taxa de variació negativa (-1,4%), l'augment del valor afegit ha estat menor. La productivitat laboral<sup>9</sup> també es pot calcular considerant la producció (que ha augmentat com ja s'ha indicat) enlloc del valor afegit (que també ha augmentat).

En relació amb el finançament, al quadre 3.5 es pot comprovar que el cost real va augmentar l'any 2015 (3,6%), bastant en

<sup>9</sup> La productivitat del factor treball compara l'output obtingut en relació als inputs emprats i es pot calcular de diferents maneres. Com a output es pot considerar els ingressos, la producció o el valor afegit. Com a inputs es pot considerar, entre d'altres, el nombre de treballadors, les hores treballades o el cost salarial.

línia amb el creixement de l'any anterior (3,7%). El 2016 s'ha mantingut en el mateix percentatge (3,6%).

La productivitat de la inversió es pot avaluar mitjançant la rotació: quant major és la rotació de la inversió, major és la seva eficiència i, per tant, més elevada és la seva contribució a la generació de valor. D'acord amb les dades del gràfic 3.6, la rotació de l'actiu net ha augmentat els darrers anys. El 2016 la millora de la rotació de l'actiu corrent ha compensat la caiguda de la rotació de l'actiu immobilitzat. Per tant, les empreses han guanyat eficiència en la gestió global de l'actiu net.

Al quadre 3.6 també es comprova que els anys 2015 i 2016 la rendibilitat de l'actiu net no financer va augmentar per la

Quadre 3.6  
Rendibilitat, marge i rotació  
(en percentatge)

	Base anual				Base trimestral (*)	
	2013	2014	2014	2015	2015	2016
Rendibilitat ordinària de l'actiu net	2,8	3,4	3,8	3,7	7,5	10,7
Marge	7,1	8,5	9,2	8,6	13,0	18,1
Rotació	0,39	0,40	0,41	0,43	0,57	0,59
Rendibilitat de l'actiu net no financer	0,4	2,1	2,5	3,1	16,5	18,3
Marge	0,6	3,3	3,6	4,4	8,3	9,0
Rotació	0,64	0,65	0,69	0,70	1,99	2,04

(\*) Mitjana ponderada de les ràtios trimestrals. En la base trimestral l'estructura de marge i rotació és diferent degut al predomini d'empreses grans.

Nota: calculats sobre actius / passius valorats a preus corrents.

Nota: les dades corresponents als dos anys de cada parella corresponen a la mateixa mostra d'empreses.



millora de la rotació i del marge. Per tant, les empreses tenen més eficiència en la gestió dels actius i obtenen més marge en les seves vendes. La rendibilitat de l'actiu net també va augmentar significativament el 2016 fins el 10,7%, sobretot per la millora del marge.

L'actiu corrent net en el model de balanç de situació de la CBBE inclou els clients, existències i proveïdors (amb signe negatiu). El [gràfic 3.7](#) permet veure l'evolució de cada un d'aquests elements sobre el valor de la producció. El 2016, s'observa una reducció del pes de l'actiu corrent net, motivat sobretot per la reducció dels estocs.

En resum, el 2016 les empreses han millorat la productivitat de l'actiu, com a conseqüència de l'augment de la rotació

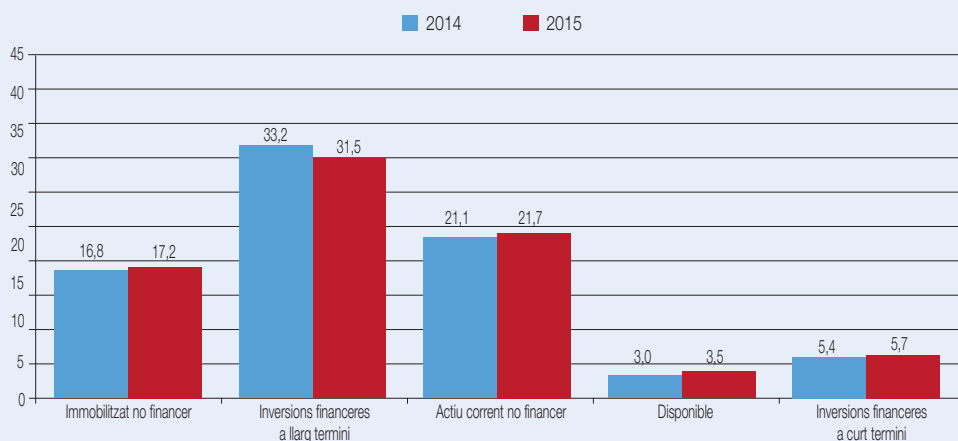
de l'actiu immobilitzat i del marge. I els costos reals del finançament s'han mantingut en línia amb els de l'any anterior. En canvi, l'augment del valor afegit s'ha degut a la reducció del cost laboral més que a la millora de la productivitat<sup>10</sup>.

## 2.6. Estructura financera

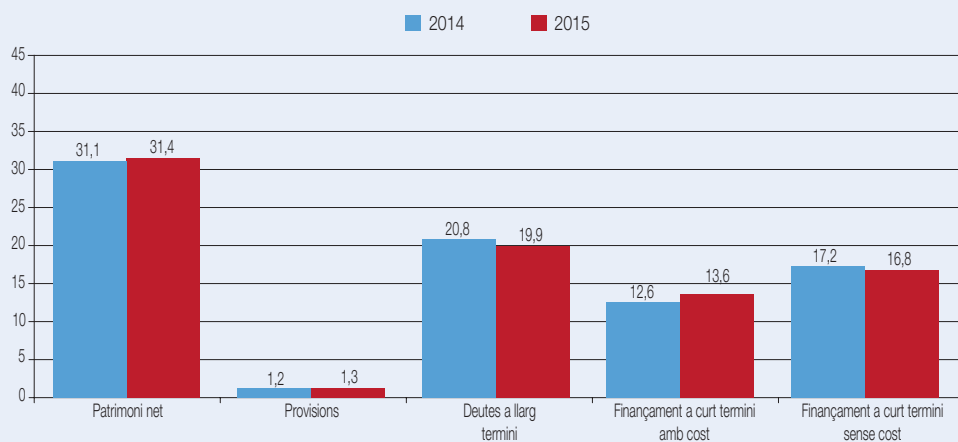
En aquest apartat s'analitza l'estructura financera, que és el resultat de la política d'inversió en els diferents actius i de la política de captació de finançament. De la seva anàlisi es poden extreure conclusions sobre la gestió dels recursos

<sup>10</sup> Aquí es defineix productivitat com el VAB dividit pel cost laboral.

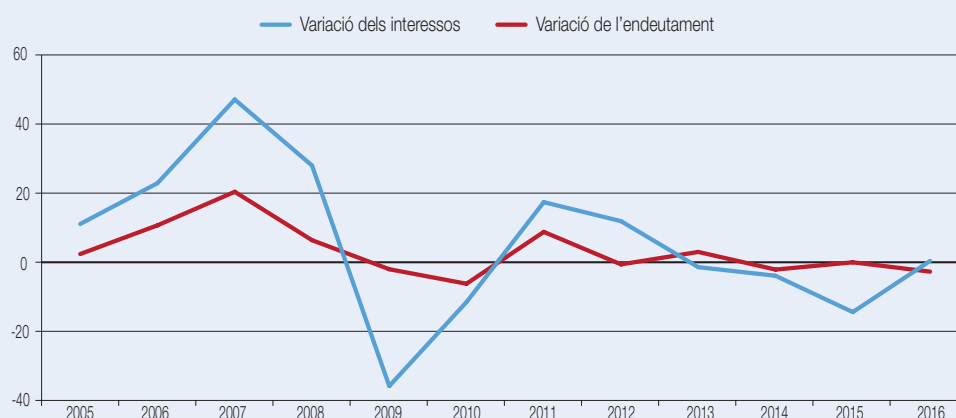
Gràfic 3.8  
Estructura de l'actiu 2014 i 2015  
(en % a partir de dades comptables)



Gràfic 3.9  
Estructura del passiu 2014 i 2015  
(en % a partir de dades comptables)



Gràfic 3.10  
**Endeutament i interessos**  
 (en % de variació anual)



Nota: la dada corresponent al 2016 s'ha estimat a partir de la base trimestral.

Quadre 3.7  
**Estructura del passiu remunerat**  
 (en percentatge)

	Base anual				Base trimestral (*)	
	2013	2014	2014	2015	2015	2016
Passiu remunerat / Passiu	107,7	108,5	106,9	107,0	79,8	79,2
Patrimoni net (a)	34,9	35,4	38,4	38,6	55,2	55,5
Finançament amb cost (a)	40,6	39,5	38,1	38,1	44,8	44,5
Finançament a llarg termini amb cost (a)	23,2	23,6	23,7	22,7	32,8	35,6
Finançament a curt termini amb cost (a)	17,4	15,9	14,4	15,5	12,0	8,9

(a) Sobre passiu remunerat.

Nota: patrimoni net valorat a preus corrents.

Nota: les dades corresponents als dos anys de cada parella corresponen a la mateixa mostra d'empreses.

financers que ofereixen una visió més completa de la política d'inversió i de finançament de les empreses.

L'estructura de l'actiu no va experimentar variacions significatives l'any 2015 (gràfic 3.8). El pes dels actius no financers (immobilitzat i actiu corrent) varen augmentar lleugerament i, en canvi, les inversions financeres a llarg termini es varen reduir.

El gràfic 3.9 permet constatar un lleuger augment del pes relatiu del patrimoni net el 2015, que va pujar fins el 31,4% del total del finançament. També es va produir una reconversió dels deutes, disminuint el pes dels deutes a curt termini sense cost i els deutes a llarg termini; i augmentant el pes del finançament a curt termini amb cost. Per tant,

durant el 2015 l'estructura del finançament s'ha enfortit lleugerament per l'augment de la capitalització. Al gràfic 3.10 es pot comprovar que l'endeutament (que inclou el deute amb cost i el deute sense cost) s'ha reduït el 2016. Les dades del quadre 3.7, per altra banda, indiquen que el passiu remunerat ha disminuït el seu pes en el passiu total el 2016 i que, en canvi, el patrimoni net ha experimentat un lleuger augment.

En resum, el 2015 no va canviar gaire l'estructura de l'actiu. Quant al passiu, tant el 2015 com el 2016, va guanyar pes el patrimoni net sobre el finançament total. Per tant, ha continuat la política de capitalització de moltes empreses, els balanços s'han anat enfortint i també s'ha reduït la dependència del passiu remunerat.

Quadre 3.8  
Resultats  
(% variació respecte a les mateixes empreses de l'any anterior)

	Base anual				Base trimestral (*)	
	2012	2013	2014	2015	2015	2016
Nombre d'empreses	2.664	2.712	2.627	2.407	172	162
Valor afegit brut al cost de factors	-1,3	-3,5	5,7	7,1	4,2	4,0
Despeses de personal	-1,4	-0,6	2,8	4,7	4,8	2,6
Amortitzacions i provisions d'explotació	18,2	9,4	-19,1	5,2	0,1	1,3
RESULTAT NET DE L'EXPLOTACIÓ	-36,5	-79,8	455,9	25,4	6,2	9,0
Ingressos financers	11,2	11,7	-10,1	-11,6	-41,3	87,0
Altres despeses financeres	34,4	-32,2	-4,7	45,8	-5,8	-58,3
Interessos del finançament rebut	3,2	-1,8	-4,4	-11,0	-19,4	0,4
RESULTAT ORDINARI NET	-23,3	-25,9	176,8	15,2	-17,9	49,1
RESULTAT ABANS D'IMPOSTOS	-1.550,0	85,9	ns	-74,5	-142,2	ns
RESULTAT NET (després d'impostos)	-1.156,1	ns	ns	-51,5	-148,9	ns
Resultat net més amortitzacions i provisions	-93,4	153,6	52,9	-19,6	-97,6	1116,2
Proposta de distribució de dividends	95,5	-3,9	-27,2	-62,2	nd	nd
Beneficis no distribuïts	-451,4	18,6	38,3	44,6	nd	nd
Pro Memoria: Taxes de variació abans d'incorporar ajustos matriu-filial						
Interessos del finançament rebut	11,9	-1,4	-3,9	-14,4	-19,4	0,4
RESULTAT ORDINARI NET	-24,2	-13,1	55,2	4,6	-17,9	49,1
Resultat ordinari net més interessos	-11,7	-8,2	24,3	-2,3	-18,2	40,4
RESULTAT ABANS D'IMPOSTOS	-290,3	ns	72,9	-88,4	-142,2	ns

(\*) Mitjana ponderada dels percentatges de variació dels quatre trimestres de l'any. En aquesta base no es disposa dels ajustos matriu-fília.

(ns) Valor no significatiu.

(nd) Dada no disponible.

## 2.7. Resultats i creació de riquesa

En aquest apartat s'analitza la rendibilitat dels actius i dels fons propis, així com els components principals que expliquen la seva evolució. Un dels objectius principals de qualsevol empresa, fins i tot en el cas de les organitzacions sense ànim de lucre, és generar riquesa financera per tal de poder créixer i retribuir adequadament a totes les parts interessades o *stakeholders* (socis, treballadors, proveïdors, comunitat...).

La rendibilitat de l'empresa mesura la seva capacitat de generació de beneficis en relació amb la inversió i, per tant, és un indicador del benefici obtingut a partir dels recursos disponibles. El [gràfic 3.11](#) presenta l'evolució del resultat ordinari net i del resultat net total sobre l'actiu net i sobre l'actiu net no financer, respectivament. Es comprova que el 2016, considerant les dades de la base trimestral, tots els indicadors

de rendiment de l'actiu han millorat considerablement. Cal destacar que feia més de deu anys que no es veia una evolució tan favorable d'aquests indicadors.

Al [quadre 3.8](#) es pot comprovar que l'any 2016 ha augmentat el resultat net d'explotació i el resultat ordinari net (per la millora del valor afegit brut i dels ingressos financers que han evolucionat molt millor que les despeses de personal i les amortitzacions).

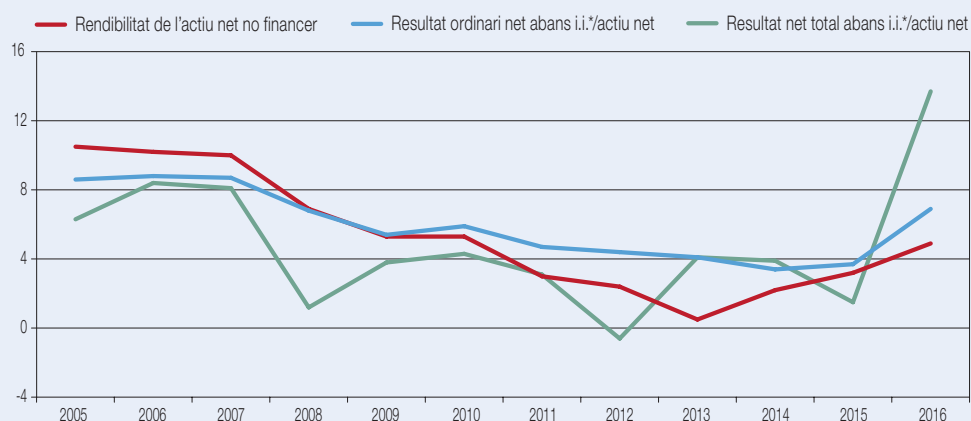
El [quadre 3.9](#) mostra que la rendibilitat del patrimoni net (rendibilitat financera) ha assolit un valor del 16,8% el 2016, que és pot considerar una dada excel·lent ja que és molt superior al tipus d'interès de mercat i al cost d'oportunitat del accionistes. Això és conseqüència, en bona part, de la bona rendibilitat econòmica (resultat ordinari abans d'interessos i impostos sobre l'actiu net), que es defineix així:

Rendibilitat econòmica = Resultat ordinari abans d'interessos i impostos / Actiu net

I aquesta ràtio es pot desagregar entre els seus dos components que són el marge i la rotació:

$$\underbrace{\frac{\text{Resultat ordinari abans d'interessos i impostos}}{\text{Valor de la producció}}}_{\text{Marge}} \times \underbrace{\frac{\text{Valor de la producció}}{\text{Actiu net}}}_{\text{Rotació}}$$

Gràfic 3.11  
Rendiment de l'actiu  
(en percentatge)



\*i.i.: interessos i impostos.  
Nota: l'actiu net mitjà està valorat a preus corrents.  
2016 dades de la base trimestral

Quadre 3.9  
Rendibilitat, palanquejament i endeutament  
(en percentatge)

	Base anual				Base trimestral (*)	
	2012	2013	2014	2015	2015	2016
Resultat ordinari net abans i.i.* / actiu net	4,4	4,1	3,4	3,7	7,5	10,7
Cost nominal del finançament	3,9	3,6	3,5	3,1	3,0	3,1
Palanquejament nominal	0,5	0,5	0,0	0,6	4,5	7,6
Palanquejament real	2,9	1,9	-0,2	0,1	4,3	7,1
Rendibilitat de l'actiu net no financer	2,4	0,5	2,2	3,1	16,5	18,3
Rendibilitat del patrimoni net	4,8	4,6	5,8	6,5	11,1	16,8
Ràtio d'endeutament	49,0	51,1	40,1	38,1	44,8	44,5

i.i.\*: interessos i impostos.

(\*) Mitjana ponderada dels percentatges de variació dels quatre trimestres de l'any.

Nota: calculats sobre actius / passius mitjans. L'actiu net i els fons propis estan valorats a preus corrents.

La rendibilitat econòmica (que es refereix als actius), tal com es pot veure al [requadre 3.4](#), és un dels principals determinants de la rendibilitat financera (que es refereix al

patrimoni net). La millora de la rendibilitat econòmica dels actius el 2016 s'explica tant per la millora de la rotació de l'actiu (gràfic 3.6) com per la millora del marge (quadre 3.6).

**Rendibilitat ordinària de l'actiu net a preus corrents (rendibilitat econòmica)**

A la base anual, la rendibilitat de l'actiu net, o rendibilitat econòmica, és igual al resultat ordinari de l'exercici abans d'interessos i impostos dividit per la mitjana dels valors inicial i final del període de l'actiu net a preus corrents. El resultat ordinari, numerador d'aquesta ràtio, és igual al resultat de l'exercici abans d'impostos i interessos menys les partides no financeres de fora de l'explotació. En excloure l'efecte d'aquestes partides (resultats per alienació, correccions valoratives i variacions del valor raonable), s'obté un coneixement més precís dels aspectes substancials de la gestió empresarial. El denominador d'aquesta ràtio és igual a la mitjana dels valors inicial i final del període de l'actiu net de proveïdors i d'altres passius sense cost. En aquest càlcul, l'immobilitzat material i les inversions immobiliàries es valoren a preus corrents. A la base trimestral, la rendibilitat econòmica corresponent a cada trimestre és igual al resultat ordinari d'aquest trimestre multiplicat per quatre i dividit per l'actiu net mitjà a preus corrents. La ràtio corresponent a cada any és igual a la mitjana ponderada de les quatre ràtios trimestrals. Cada base trimestral està integrada per les dades corresponents al trimestre corrent i el mateix trimestre de l'any precedent. Això fa que quan es comparen les ràtios del 2015 amb les del 2014 s'estiguin comparant les ràtios corresponents a la mateixa mostra d'empreses.

**Rendibilitat dels recursos propis (rendibilitat financera o rendibilitat ordinària del patrimoni net)**

Aquesta ràtio és igual al resultat ordinari abans d'impostos dividit per la mitjana dels valors inicial i final dels recursos propis ajustats per la inflació. A la base trimestral, per calcular aquesta ràtio se segueix un procediment semblant al que s'ha descrit al paràgraf anterior.

**Cost nominal unitari del finançament aliè**

És igual al valor dels interessos del finançament rebut sobre la mitjana dels valors inicial i final de l'endeutament amb cost.

**Palanquejament nominal**

És igual a la diferència entre la rendibilitat de l'actiu net a preus corrents i el cost nominal unitari del finançament aliè.

**Palanquejament real**

És igual a la rendibilitat de l'actiu net a preus corrents menys el cost real del finançament aliè. El cost real del finançament aliè és igual al nominal (interessos del finançament rebut sobre l'endeutament amb cost) deflactat per l'índex de preus corresponent. De fet, en calcular la ràtio de rendibilitat sobre valors de l'actiu a preus corrents, el numerador i el denominador estan en la mateixa base monetària i, per tant, la ràtio és real. Per aquest motiu, és aconsellable compararlo amb l'interès real.

**Ràtio d'endeutament**

És igual a la relació de saldos mitjans entre els recursos aliens amb cost i el passiu remunerat. El passiu remunerat és igual al patrimoni net ajustat per inflació més l'endeutament amb cost. El seu valor coincideix amb el de l'actiu net a preus corrents.

La relació entre aquestes ràtios es pot expressar matemàticament (mitjançant una expressió que deriva del compte de resultats) seguint la nota metodològica del Banc d'Espanya:

$R1 =$  Rendibilitat ordinària de l'actiu net (rendibilitat econòmica)

$R2 =$  Interessos sobre recursos aliens amb cost (cost del deute)

$R3 =$  Rendibilitat ordinària dels recursos propis (rendibilitat financera)

$R4 = R1 - R2$  (palanquejament)

$R5 =$  Recursos aliens amb cost sobre passiu remunerat (endeutament)

$R6 =$  Recursos aliens sobre patrimoni net ( $R6 = R5 / (1 - R5)$ )

Relació entre les ràtios de resultats:

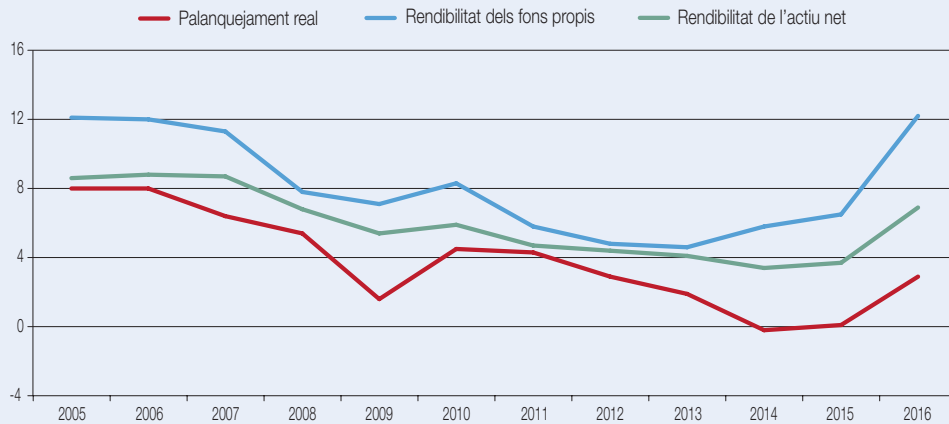
$R3 = R1 + (R1 - R2) R6$

Com ja s'ha indicat, la rendibilitat del patrimoni net ha assolit nivells molt satisfactoris el 2016 (16,8%) i això s'ha degut a la millora del rendiment dels actius però també al palanquejament que segueix tenint un valor positiu. El fet que el palanquejament sigui positiu vol dir que l'impacte del deute eleva la rendibilitat del patrimoni. Aquesta circumstància es

produceix quan el rendiment dels actius és superior al cost de l'endeutament.

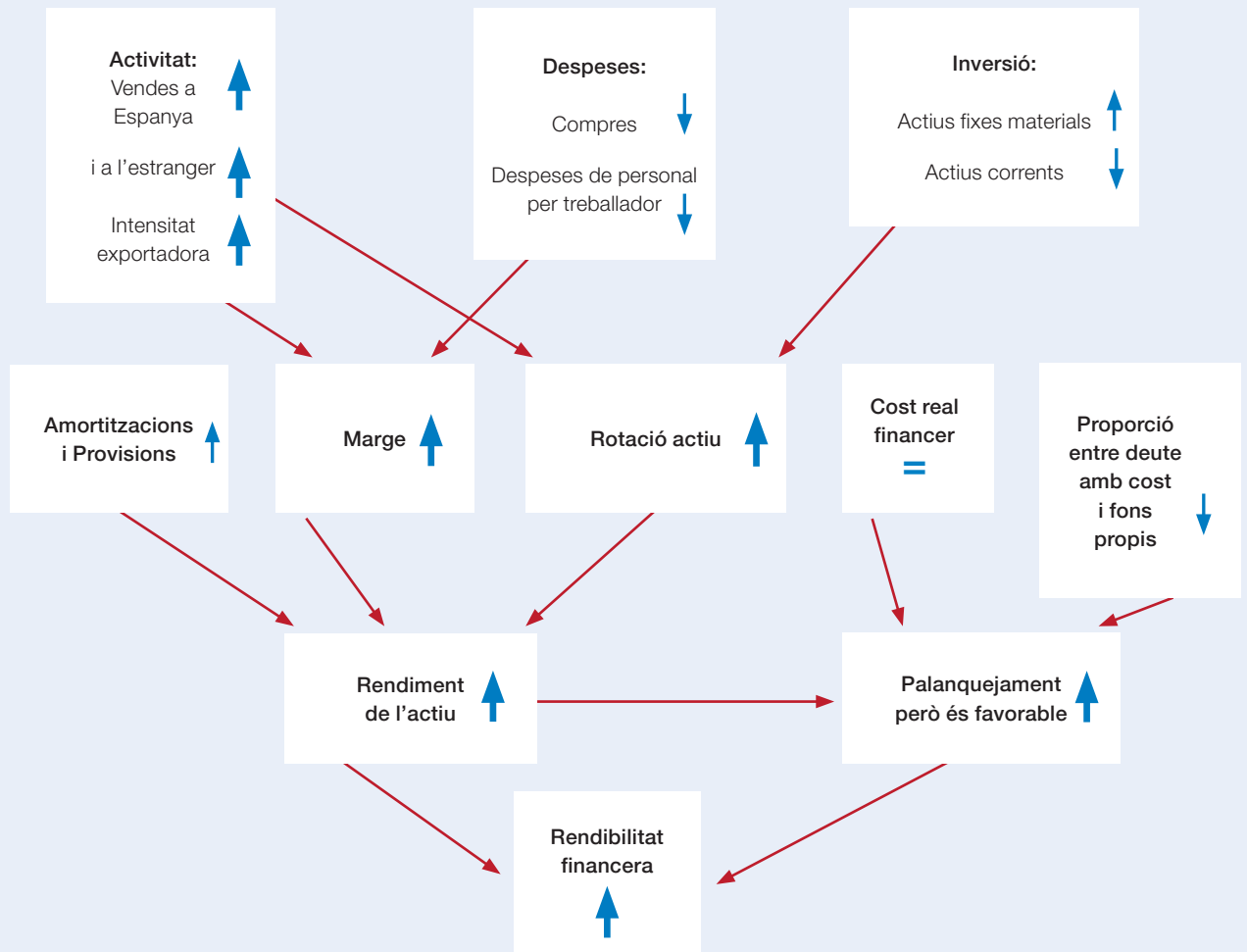
El [gràfic 3.12](#) mostra l'evolució de la rendibilitat dels fons propis i de l'actiu que, com ja s'ha posat de manifest, han tingut una evolució molt positiva el 2016.

Gràfic 3.12  
Rendibilitat i palanquejament  
(en percentatge)



Nota: l'actiu net i els fons propis estan valorats a preus corrents.  
2016 dades de la base trimestral

Requadre 3.5  
Factors que expliquen l'augment de la rendibilitat dels fons propis l'any 2016



Resumint, la rendibilitat del patrimoni net ha tingut un resultat excel·lent el 2016. Entre les causes de la bona rendibilitat del patrimoni net, cal destacar la millora del rendiment de l'actiu, sobretot per l'augment del valor afegit i dels ingressos financers. El palanquejament financer també ha contribuït molt favorablement a la rendibilitat, ja que el deute és rendible al ser el seu cost inferior al rendiment dels actius.

### 3. Anàlisi de l'empresa catalana per sectors, per dimensions i comparació amb la resta d'Espanya

#### 3.1. Anàlisi de l'empresa catalana per sectors: industrial, serveis i energètic

Atès que per a l'any 2016 només es disposa de la base trimestral, que inclou un nombre menor d'empreses, aquesta anàlisi sectorial<sup>11</sup> se centra en l'any 2015 amb les corresponents variacions respecte al 2014.

L'activitat (valor de la producció i subvencions) va augmentar a tots els sectors analitzats tant el 2014 com el 2015, però sobretot als serveis.

El Valor Afegit Brut (VAB) també va augmentar el 2014 i 2015 a la indústria i als serveis, però es va reduir al sector energètic (quadre 3.10).

El cost laboral unitari (quocient entre el cost del factor treball i la productivitat aparent del treball) és pot analitzar comparant l'evolució de les despeses de personal per treballador amb l'evolució del valor afegit per treballador. L'any 2015, el cost laboral unitari es va reduir a la indústria i al sector energètic, ja que el valor afegit per treballador va augmentar més que les despeses de personal per treballador. En canvi, en el sector serveis, el cost laboral unitari va augmentar ja que les despeses de personal per treballador varen augmentar mentre que el valor afegit per treballador es va reduir.

Pel que fa a l'ocupació, el nombre de treballadors per empresa va augmentar a la indústria i als serveis però es va reduir al sector energètic.

D'acord amb les dades del quadre 3.10, el 2015 les empreses industrials són les més capitalitzades i també són les que gaudeixen d'un palanquejament més elevat.

<sup>11</sup> Aquesta anàlisi per sectors incorpora les empreses del sector energètic, que no s'han considerat en les parts anteriors d'aquest Informe i exclou els sectors d'activitats amb cobertura reduïda (Agricultura, ramaderia i caça; Silvicultura i explotació forestal; i Pesca i aqüicultura; i Construcció).

Així mateix, les inversions en immobilitzat material i inversions immobiliàries varen augmentar l'any 2015 a tots els sectors. I els actius corrents no financers varen augmentar a la indústria i als serveis, però no a l'energia.

Continuant amb el quadre 3.10, el 2015 es va produir un important augment del resultat ordinari net a la indústria i a l'energia. En canvi, als serveis es va reduir.

Els dividendes varen disminuir a tots els sectors. Per tant, es va optar per la capitalització.

Tant el 2014 com el 2015, la rendibilitat del patrimoni net va ser positiva en tots els sectors, però especialment a la indústria.

Com a resum del que va succeir el 2015, es pot indicar que, en línies generals, va ser un bon any per als principals sectors de l'economia (indústria, serveis i energia). Entre els principals paràmetres que han millorat estaria l'activitat, el valor afegit (excepte al sector energètic) i la productivitat laboral (excepte al sector serveis). En matèria d'ocupació, el nombre de treballadors per empresa va augmentar a la indústria i als serveis, però es va reduir a l'energètic. La indústria va continuar sent el sector més capitalitzat. Pel que fa a l'actiu, les inversions en immobilitzat material i inversions immobiliàries varen augmentar a tots els sectors. I els actius corrents no financers varen augmentar a la indústria i als serveis, però no a l'energia. També va augmentar molt el resultat ordinari net a la indústria i l'energia. En canvi, als serveis es va reduir, sobretot pel retrocés dels ingressos financers. Els dividendes varen disminuir a tots els sectors. La rendibilitat del patrimoni net va ser positiva a tots els sectors aquest any, però sobretot al sector industrial seguit pel sector energètic.

#### 3.2. Anàlisi de l'empresa catalana per dimensions: petites, mitjanes i grans empreses

A l'igual que a l'apartat anterior, aquesta anàlisi se centra únicament en l'any 2015 fent les comparacions amb el 2014. D'acord amb les dades del quadre 3.11, l'anàlisi per dimensions<sup>12</sup> permet comprovar que les empreses de totes les dimensions varen augmentar la producció i el valor afegit. La millor evolució en valor afegit la varen experimentar les empreses mitjanes.

<sup>12</sup> En aquest estudi es classifica les empreses segons la dimensió en petites (fins a 49 treballadors), mitjanes (entre 50 i 249 treballadors) i grans (250 treballadors o més). Cal recordar que les dades utilitzades de la Central de Balanços del Banc d'Espanya proporcionen informació de les empreses que tenen treballadors.

Quadre 3.10  
Anàlisi de l'empresa catalana per sectors

	Indústria		Serveis		Energia	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Nombre d'empreses	792	731	1.629	1.493	62	59
<b>Activitat i valor afegit (taxes de variació, en %)</b>						
Valor de la producció i subvencions	2,5	3,9	6,7	6,9	0,4	0,7
Compres i consums intermedis	1,3	2,2	7,2	8,2	1,3	2,1
Valor afegit brut al cost de factors	6,4	9,5	6,2	5,7	-0,9	-1,5
<b>Cost laboral i productivitat (taxes de variació, en %)</b>						
Nombre mitjà de treballadors	0,1	2,5	3,9	7,5	-2,2	-2,7
Valor afegit per treballador (real)	6,5	7,4	2,4	-1,2	1,4	1,6
Despeses de personal per treballador (real)	2,2	0,7	0,9	0,1	1,0	1,3
Cost laboral unitari (despeses de personal/valor afegit)	-4,0	-6,2	-1,5	1,3	-0,5	-0,3
<b>Estructura del passiu remunerat (en %)</b>						
Passiu remunerat / Passiu	95,2	95,1	112,5	113,1	94,5	94,8
Patrimoni net / Passiu remunerat	50,0	48,9	35,6	35,9	44,9	46,7
Finançament amb cost / Passiu remunerat	28,3	28,8	41,8	41,7	43,8	42,2
Finançament a llarg termini amb cost / Passiu remunerat	14,7	16,1	26,3	24,5	38,6	36,9
Finançament a curt termini amb cost / Passiu remunerat	13,5	12,7	15,5	17,2	5,2	5,3
<b>Inversió en actius no financers (taxes de variació, en %)</b>						
Immobilitzat material i inversions immobiliàries	12,7	15,0	-1,3	5,8	5,4	4,5
Actius fixes materials (FBCF)	-6,8	11,4	11,4	3,0	36,2	1,4
Actiu corrent net no financer	-1,4	7,1	1,6	11,2	9,1	-39,2
Immobilitzat net per ocupat (estoc) (nominal)	-1,0	-1,8	1,5	-8,1	-1,0	0,9
Immobilitzat material per ocupat (estoc) (nominal)	-0,5	-2,1	3,1	-7,9	-1,0	0,7
Immobilitzat net per ocupat (estoc) (real)	-0,8	-1,3	1,7	-7,7	-0,8	1,4
Immobilitzat material per ocupat (estoc) (real)	-0,3	-1,6	3,3	-7,5	-0,8	1,2
<b>Resultats i autofinançament (taxes de variació, en %)</b>						
Valor afegit brut al cost de factors	6,4	9,5	6,2	5,7	-0,9	-1,5
Despeses de personal	2,1	2,7	4,7	7,1	-1,4	-1,9
Amortitzacions i provisions d'explotació	2,6	1,3	-14,1	8,4	0,5	-0,4
RESULTAT NET DE L'EXPLOTACIÓ	30,1	43,2	801,0	-30,0	-1,5	-2,1
Ingressos financers	-18,0	-35,5	-2,9	-4,5	-32,2	33,1
Altres despeses financeres	-1,4	30,7	-7,5	38,7	-22,4	8,0
Interessos del finançament rebut	0,6	-8,2	-5,2	-10,4	5,4	-1,1
RESULTAT ORDINARI NET	11,1	21,3	215,5	-15,8	-27,3	21,3
RESULTAT ABANS D'IMPOSTOS	79,9	-70,8	ns	-92,6	-60,6	218,6
RESULTAT NET (després d'impostos)	97,0	-88,6	ns	-13,8	-14,7	69,3
Resultat net més amortitzacions i provisions	40,2	-48,9	56,9	0,1	-7,0	33,3
Proposta de distribució de dividends	-22,0	-9,8	-32,5	-74,3	-63,8	-26,2
Beneficis no distribuïts	ns	-164,7	1,0	77,0	59,9	ns
<b>Pro Memoria: Taxes de variació abans d'incorporar ajustos matriu-filial</b>						
Interessos del finançament rebut	0,6	-8,2	-3,9	-13,8	5,4	-1,1
RESULTAT ORDINARI NET	11,1	21,3	20,4	-23,4	-27,3	21,3
Resultat ordinari net més interessos	9,0	16,2	8,5	-19,1	-19,2	14,2
RESULTAT ABANS D'IMPOSTOS	79,9	-70,8	-12,9	-113,2	-60,6	218,6
<b>Rendibilitat, palanquejament i endeutament (en %)</b>						
Resultat ordinari net abans i.i.* / actiu net	5,4	6,3	3,4	2,6	5,0	5,3
Cost nominal del finançament	3,4	3,0	3,5	3,0	3,8	3,4
Palanquejament nominal	2,0	3,3	-0,1	-0,4	1,2	1,9
Palanquejament real	1,8	2,8	-0,3	-0,9	0,9	1,4
Rendibilitat de l'actiu net no financer	5,6	7,6	1,4	0,6	4,1	4,3
Rendibilitat del patrimoni net	8,9	11,0	5,6	3,7	7,4	8,4
Ràtio d'endeutament	29,1	28,5	42,3	41,7	42,1	43,0

Nota: Indústria i serveis no inclouen les empreses d'activitats amb cobertura reduïda.

Nota: Actius valorats a preus corrents.

\* Per aquest agregat no es disposa dels ajustos matriu-filial.

(nd) Dada no disponible. (ns) Valor no significatiu.

i.i.\*: Interessos i impostos.

Nota: Calculats sobre actius / passius mitjans. L'actiu net i els fons propis estan valorats a preus corrents.



Quadre 3.11  
Anàlisi de l'empresa catalana per dimensions

	Empreses petites		Empreses mitjanes		Empreses grans	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Nombre d'empreses	1.321	1.160	962	929	343	317
<b>Activitat i valor afegit (taxes de variació, en %)</b>						
Valor de la producció i subvencions	2,6	5,6	3,4	5,6	2,9	4,4
Compres i consums intermedis	2,0	5,4	2,9	4,5	1,5	3,2
Valor afegit brut al cost de factors	3,5	6,0	4,5	7,9	6,2	7,0
<b>Cost laboral i productivitat (taxes de variació, en %)</b>						
Nombre mitjà de treballadors	0,6	2,8	1,2	3,7	2,8	6,2
Valor afegit per treballador (real)	3,1	3,6	3,6	4,5	3,6	1,2
Despeses de personal per treballador (real)	1,1	0,9	1,1	0,9	0,5	-0,7
Cost laboral unitari (despeses de personal/valor afegit)	-2,0	-2,6	-2,4	-3,4	-2,9	-1,9
<b>Estructura del passiu remunerat (en %)</b>						
Passiu remunerat / Passiu	105,9	105,1	101,7	101,0	107,7	107,9
Patrimoni net / Passiu remunerat	56,6	57,6	48,9	50,7	36,4	36,3
Finançament amb cost / Passiu remunerat	19,1	18,6	26,5	25,5	40,2	40,6
Finançament a llarg termini amb cost / Passiu remunerat	11,6	11,2	15,3	14,6	25,2	24,2
Finançament a curt termini amb cost / Passiu remunerat	7,5	7,4	11,2	10,9	15,0	16,4
<b>Inversió en actius no financers (taxes de variació, en %)</b>						
Immobilitzat material i inversions immobiliàries	7,9	12,6	8,0	11,2	4,9	9,7
Actius fixes materials (FBCF)	2,8	27,6	-0,4	-28,2	-14,9	18,9
Actiu corrent net no financer	3,0	4,9	4,6	2,8	0,4	9,7
Immobilitzat net per ocupat (estoc) (nominal)	10,9	-0,4	0,6	-3,8	-1,2	-7,7
Immobilitzat material per ocupat (estoc) (nominal)	11,1	-0,5	0,5	-3,8	-0,2	-7,9
Immobilitzat net per ocupat (estoc) (real)	11,1	0,1	0,8	-3,3	-1,0	-7,3
Immobilitzat material per ocupat (estoc) (real)	11,3	0,0	0,7	-3,3	0,0	-7,4
<b>Resultats i autofinançament (taxes de variació, en %)</b>						
Valor afegit brut al cost de factors	3,5	6,0	4,5	7,9	6,2	7,0
Despeses de personal	1,5	3,2	2,0	4,2	3,1	5,0
Amortitzacions i provisions d'exploració	-5,9	-3,9	-4,5	5,4	-21,3	5,5
RESULTAT NET DE L'EXPLOTACIÓ	28,7	28,0	24,1	23,2	ns	26,3
Ingressos financers	10,0	24,3	-22,3	33,1	-9,5	-14,4
Altres despeses financeres	4,5	-22,7	8,2	-30,1	-6,1	54,9
Interessos del finançament rebut	-6,6	-12,0	-6,4	-21,1	-4,2	-9,9
RESULTAT ORDINARI NET	38,9	38,9	20,6	37,5	855,7	5,9
RESULTAT ABANS D'IMPOSTOS	66,0	50,6	164,0	21,4	ns	-109,3
RESULTAT NET (després d'impostos)	79,4	60,8	361,2	26,0	ns	-74,3
Resultat net més amortitzacions i provisions	20,7	25,2	70,2	16,8	51,5	-27,6
Proposta de distribució de dividends	1,1	19,4	43,9	-29,8	-32,0	-64,1
Beneficis no distribuïts	109,5	68,7	ns	82,9	28,8	29,2
<b>Pro Memoria: Taxes de variació abans d'incorporar ajustos matriu-filial</b>						
Interessos del finançament rebut	-6,6	-12,0	-6,4	-21,1	-3,6	-13,8
RESULTAT ORDINARI NET	38,9	38,9	20,6	37,5	71,8	-5,0
Resultat ordinari net més interessos	25,8	28,5	14,3	25,4	26,5	-8,5
RESULTAT ABANS D'IMPOSTOS	66,0	50,6	164,0	21,4	56,9	-118,6
<b>Rendibilitat, palanquejament i endeutament (en %)</b>						
Resultat ordinari net abans i.i.* / actiu net	3,6	4,6	5,1	6,4	3,2	3,3
Cost nominal del finançament	3,9	3,4	3,6	3,2	3,4	3,0
Palanquejament nominal	-0,4	1,2	1,5	3,2	-0,2	0,2
Palanquejament real	-0,6	0,7	1,3	2,7	-0,4	-0,3
Rendibilitat de l'actiu net no financer	3,6	4,7	5,4	6,7	1,5	2,3
Rendibilitat del patrimoni net	5,1	6,9	8,7	11,2	5,3	5,7
Ràtio d'endeutament	19,4	18,8	27,4	26,0	42,6	40,4

Nota: Actius valorats a preus corrents.

(nd) Dada no disponible.

i.i.\*: Interessos i impostos.

Nota: Calculats sobre actius / passius mitjans. L'actiu net i els fons propis estan valorats a preus corrents.

El 2015, l'evolució del nombre mitjà de treballadors per empresa va ser positiva en totes les dimensions d'empresa. I també va augmentar en tots els casos la productivitat laboral, ja que el valor afegit va créixer més que les despeses de personal per treballador.

D'acord amb les dades del quadre 3.11, les inversions en immobilitzat material i inversions immobiliàries, i també els actius corrents, varen augmentar el 2015 en tots els segments d'empreses. I des del punt de vista del finançament es pot destacar que va augmentar el pes del patrimoni net, amb l'excepció de les empreses grans.

El resultat net d'explotació va créixer de manera important el 2015 en totes les dimensions d'empreses. Entre els principals motius cal destacar l'augment del valor afegit i la millora de la productivitat. El mateix va passar amb el resultat ordinari net, causat per una reducció de les despeses financeres.

El 2015, el resultat ordinari net va millorar en tots els segments d'empreses, però l'evolució va ser menys favorable a mesura que augmentava la dimensió. El resultat net també va augmentar molt en les empreses petites i mitjanes. En canvi, en les empreses grans es va reduir pels resultats extraordinaris. Pel que fa a la distribució de dividendes, les empreses grans i les mitjanes els van reduir, en contraposició amb les empreses petites que els van augmentar.

A nivell de rendibilitat del patrimoni net, totes les dimensions d'empresa la varen tindre positiva el 2015, però sobretot les empreses mitjanes. Entre les causes que expliquen aquesta major rendibilitat del patrimoni net estaria la millor rendibilitat de l'actiu.

En resum, el 2015 les empreses de totes les dimensions varen augmentar l'activitat, el valor afegit i els resultats nets d'explotació. La millor evolució en valor afegit i rendibilitat la varen experimentar les empreses mitjanes. En matèria d'inversió, les inversions en actius fixos materials, inversions immobiliàries i actius corrents varen augmentar en tots els segments d'empreses. Pel que fa al finançament, les empreses petites i mitjanes són les que estan més capitalitzades.

### 3.3. Comparació de l'empresa catalana amb les de la resta d'Espanya

L'evolució del PIB a Espanya i Catalunya ha seguit un perfil similar però amb intensitats diferents. Fins a l'any 2007, l'economia espanyola i catalana varen experimentar

un creixement sostingut important. Després de la gran caiguda del 2009 (-3,6% a Espanya; i -4,2% a Catalunya), l'economia es va començar a recuperar, tot i que entre 2011 i 2013 el PIB va tornar a caure a Espanya i també a Catalunya. El 2014 es va produir finalment un canvi de tendència i el PIB va registrar un creixement tant a Catalunya com a Espanya. Aquesta tendència va continuar el 2015 i 2016, i el creixement del PIB a Catalunya ha estat molt important (3,5% els dos anys, segons IDESCAT), i superior al registrat pel conjunt d'Espanya (3,2% els dos anys, segons INE) i per la zona euro (2,2% i 1,9% el 2015 i 2016, respectivament, segons EUROSTAT).

Aquesta millor evolució del PIB català el 2016 té el corresponent reflex en els resultats de les empreses. Així, el comportament de les empreses de Catalunya l'any 2016 ha estat més favorable, en línies generals, que el de la resta d'Espanya.

El 2016, l'activitat a Catalunya ha augmentat i, en canvi, ha disminuït a la resta d'Espanya (quadre 3.12). Per la seva banda, el valor afegit brut ha seguit una evolució positiva i força similar tant a Catalunya com a Espanya.

El nombre de treballadors per empresa també ha augmentat més a Catalunya que a la resta d'Espanya el 2016, a l'igual que va succeir els dos anys anteriors. En canvi, en termes de productivitat, el cost laboral unitari s'ha reduït més a Espanya sobretot a causa de la millor evolució del valor afegit per treballador. Per altra banda, a Catalunya han disminuït les despeses de personal per treballador.

D'acord amb les dades del quadre 3.12, el 2016 les empreses catalanes han augmentat les inversions en immobilitzats materials i inversions immobiliàries mentre que les empreses espanyoles les han disminuït. I pel que fa a les inversions en actius corrents, tant les empreses catalanes com les de la resta d'Espanya les han reduït.

Pel que fa al finançament, ha continuat el procés de desendeutament tant a Catalunya com a Espanya, ja que el 2016 ha augmentat més el pes del finançament amb fons propis que el del deute amb cost. Com que el palanquejament és més favorable a les empreses catalanes, aquestes han aconseguit una rendibilitat molt més elevada del patrimoni net el 2016 (16,8% a les empreses catalanes i 8,4% a les empreses espanyoles).

En resum, si comparem les empreses catalanes amb les de la resta d'Espanya podem comprovar que les primeres

Quadre 3.12  
Anàlisi comparativa de l'empresa catalana i la resta d'Espanya

	Base anual				Base trimestral (*)	
	2014		2015		2016	
	CAT	RE	CAT	RE	CAT	RE
Nombre d'empreses	2.627	7.333	2.407	6.059	162	752
<b>Activitat i valor afegit (taxes de variació, en %)</b>						
Valor de la producció i subvencions	3,0	1,9	4,7	3,9	1,0	-2,6
Compres i consums intermedis	1,8	2,3	3,5	2,9	-0,4	-5,8
Valor afegit brut al cost de factors	5,7	1,2	7,1	5,8	4,0	4,1
<b>Cost laboral i productivitat (taxes de variació, en %)</b>						
Nombre mitjà de treballadors	2,3	0,9	5,6	3,9	4,5	0,7
Valor afegit per treballador (real)	3,5	0,5	1,9	2,3	0,0	3,6
Despeses de personal per treballador (real)	0,6	1,8	-0,3	-0,5	-1,4	0,4
Cost laboral unitari (despeses de personal/valor afegit)	-2,8	1,3	-2,2	-2,8	-1,4	-3,2
<b>Estructura del passiu remunerat (en %)</b>						
Passiu remunerat / Passiu	106,9	100,2	107,0	100,6	79,2	85,2
Patrimoni net / Passiu remunerat	38,4	43,9	38,6	44,5	55,5	56,8
Finançament amb cost / Passiu remunerat	38,1	39,4	38,1	38,1	44,5	43,2
Finançament a llarg termini amb cost / Passiu remunerat	23,7	25,1	22,7	24,8	35,6	31,8
Finançament a curt termini amb cost / Passiu remunerat	14,4	14,3	15,5	13,3	8,9	11,4
<b>Inversió en actius no financers (taxes de variació, en %)</b>						
Immobilitzat material i inversions immobiliàries	5,3	10,9	9,8	12,2	1,3	-0,2
Actius fixes materials (FBCF)	-11,9	-1,9	10,0	17,4	nd	nd
Actiu corrent net no financer	1,2	-7,2	8,3	14,3	-32,7	-13,0
Immobilitzat net per ocupat (estoc) (nominal)	-0,3	-3,5	-6,8	-4,4	-3,0	-0,9
Immobilitzat material per ocupat (estoc) (nominal)	0,5	-3,8	-6,9	-4,4	-3,0	-0,9
Immobilitzat net per ocupat (estoc) (real)	-0,1	-3,3	-6,3	-3,9	-2,5	-0,7
Immobilitzat material per ocupat (estoc) (real)	0,7	-3,6	-6,4	-3,9	-2,5	-0,7
<b>Resultats i autofinançament (taxes de variació, en %)</b>						
Valor afegit brut al cost de factors	5,7	1,2	7,1	5,8	4,0	4,1
Despeses de personal	2,8	2,5	4,7	2,9	2,6	0,8
Amortitzacions i provisions d'explotació	-19,1	-4,7	5,2	2,6	1,3	0,0
RESULTAT NET DE L'EXPLOTACIÓ	455,9	2,3	25,4	19,7	9,0	12,9
Ingressos financers	-10,1	-7,1	-11,6	-7,9	87,0	8,7
Altres despeses financeres	-4,7	-13,2	45,8	-26,6	-58,3	-22,4
Interessos del finançament rebut	-4,4	-5,6	-11,0	-7,6	0,4	-10,2
RESULTAT ORDINARI NET	176,8	0,1	15,2	14,4	49,1	18,1
RESULTAT ABANS D'IMPOSTOS	ns	511,7	-74,5	-72,0	ns	154,1
RESULTAT NET (després d'impostos)	ns	650,7	-51,5	-73,7	ns	112,8
Resultat net més amortitzacions i provisions	52,9	135,6	-19,6	-50,7	1.116,2	61,3
Proposta de distribució de dividends	-27,2	-31,1	-62,2	-58,9	nd	nd
Beneficis no distribuïts	38,3	ns	44,6	-885,2	nd	nd
<b>Pro Memoria: Taxes de variació abans d'incorporar ajustos matriu-filial</b>						
Interessos del finançament rebut	-3,9	-6,2	-14,4	-9,1	0,4	-10,2
RESULTAT ORDINARI NET	55,2	14,7	4,6	-1,7	49,1	18,1
Resultat ordinari net més interessos	24,3	7,6	-2,3	-3,8	40,4	11,2
RESULTAT ABANS D'IMPOSTOS	72,9	148,6	-88,4	-61,3	ns	154,1
<b>Rendibilitat, palanquejament i endeutament (en %)</b>						
Resultat ordinari net abans i.i.* / actiu net	3,4	5,1	3,7	4,8	10,7	5,9
Cost nominal del finançament	3,5	3,7	3,1	3,4	3,1	2,7
Palanquejament nominal	0,0	1,3	0,6	1,5	7,6	3,2
Palanquejament real	-0,2	1,1	0,1	0,9	7,1	3,0
Rendibilitat de l'actiu net no financer	2,2	4,2	3,1	4,7	18,3	8,0
Rendibilitat del patrimoni net	5,8	8,5	6,5	7,9	16,8	8,4
Ràtio d'endeutament	40,1	40,2	38,1	38,7	44,5	43,2

(\*) Mitjana ponderada dels percentatges de variació dels quatre trimestres de l'any.

(nd) Dada no disponible. (ns) Valor no significatiu.

Nota: Actius valorats a preus corrents.

i.i.\*: interessos i impostos.

Nota: Calculats sobre actius / passius mitjans. L'actiu net i els fons propis estan valorats a preus corrents.

han experimentat una evolució més favorable el 2016 i això es manifesta tant en l'activitat com en la rendibilitat. Entre els factors diferencials que expliquen la millor rendibilitat de les empreses catalanes estaria el major palanquejament financer, que ha permès compensar la pitjor evolució de la productivitat laboral i les compres.

## 4. Conclusions

L'anàlisi economicofinancera de l'empresa catalana per als anys 2015 i 2016 es fonamenta en les empreses amb seu a Catalunya que integren les bases de dades trimestral i anual de la Central de Balanços del Banc d'Espanya (CBBE), que es remeten regularment a la Cambra de Comerç de Barcelona i al Departament de la Vicepresidència i d'Economia i Hisenda de la Generalitat de Catalunya. En relació amb la cobertura de la mostra d'empreses utilitzada per la CBBE, es pot dir que aquesta representa el 36,5% del valor afegit brut del total de les societats no financeres. De l'anàlisi efectuada es desprenen les conclusions següents:

**Activitat i valor afegit:** L'any 2016, el Producte Interior Brut va créixer un 3,5% a Catalunya, en línia amb el que va succeir el 2015. Això ha tingut un impacte positiu sobre el teixit empresarial. Així, els nivells d'activitat i vendes de les empreses catalanes, que ja varen tindre una evolució positiva el 2015, han augmentat amb força el 2016, per la bona marxa tant del mercat exterior com del mercat interior. Des de l'inici de la crisi, l'elevat nivell d'internacionalització de l'economia catalana (exportacions, inversió estrangera i turisme) és un dels factors que explica que Catalunya estigui sortint molt millor de la crisi, en comparació de la resta d'Espanya. Pel que fa a la generació de valor afegit, el 2016 les empreses l'han augmentat i a un ritme més elevat que l'augment de l'activitat.

**Ocupació:** L'ocupació ha augmentat amb força el 2016, a l'igual que en 2014 i 2015, canviant la tendència negativa dels anys anteriors. Tot i que es tracta d'una dada molt favorable, convé que segueixi augmentant encara més per a continuar reduint l'atur. Per altra banda, no podem oblidar que un dels reptes importants de la nostra economia es reduir la precarietat, ja que l'augment d'ocupació es dona sobretot amb treballadors no fixos. El fet que això hagi anat acompanyat de la reducció de les despeses de personal per treballador posa de manifest que cal aconseguir que la millora econòmica arribi més a les persones que hi treballen.

**Inversió:** El 2016, han augmentat les inversions en immobilitzats materials i inversions immobiliàries. En canvi, els actius corrents no financers han disminuït.

Pel que fa a les inversions en R+D sobre el valor afegit brut, que són cabdals per a millorar la competitivitat, varen disminuir el 2015, darrer any amb dades disponibles. Tenint en compte la necessitat de fer front als canvis disruptius que s'estan produint en molts sectors, és important apostar més per l'R+D.

**Cost dels factors i productivitat:** El 2016 les empreses han millorat la productivitat de l'actiu, com a conseqüència tant de l'augment de la rotació de l'actiu immobilitzat com del marge, mentre que els costos reals del finançament s'han mantingut en línia amb els de l'any anterior. En canvi, l'augment del valor afegit el 2016 s'ha degut a la reducció del cost laboral més que a la millora de la productivitat.

**Estructura financera:** En matèria d'inversió i finançament, en els darrers anys no ha variat gaire l'estructura de l'actiu. I en finançament, tant el 2015 com el 2016, ha guanyat pes el patrimoni net. Per tant, ha continuat la política de capitalització de moltes empreses.

**Resultats i creació de riquesa:** La rendibilitat del patrimoni net ha tingut un resultat molt favorable el 2016, essent molt superior al tipus d'interès del mercat i al cost d'oportunitat dels accionistes. Entre les causes de la bona rendibilitat del patrimoni net, cal destacar la millora del rendiment de l'actiu, sobretot per l'augment del valor afegit i la reducció de les despeses de personal per treballador. El palanquejament financer també ha contribuït a la millora de la rendibilitat, ja que el deute és rendible al ser el seu cost molt inferior al rendiment dels actius.

**Anàlisi per sectors<sup>13</sup>:** L'any 2015 va ser un bon any per als principals sectors de l'economia (indústria, serveis i energia). Entre els paràmetres que han millorat estaria l'activitat, el valor afegit (excepte al sector energètic) i la productivitat laboral (excepte al sector serveis). El nombre de treballadors per empresa va augmentar a la indústria i als serveis, però es va reduir a l'energètic. La indústria va continuar sent el sector més capitalitzat. Pel que fa a l'actiu, les inversions en immobilitzats materials i inversions immobiliàries varen augmentar a tots els sectors. I els actius corrents no financers varen augmentar a la indústria i als serveis, però no a l'energia. També va augmentar molt el resultat ordinari net a la indústria i l'energia. En canvi, als serveis es va reduir, sobretot pel retrocés dels ingressos financers. Els dividendes varen disminuir a tots els sectors. La rendibilitat del patrimoni

<sup>13</sup> Donada la menor representativitat de la mostra, les anàlisis per sectors i dimensió de les empreses han arribat només fins al 2015.

net va ser positiva a tots els sectors aquest any, sent la indústria i l'energia els sectors que la tenien més elevada.

**Anàlisi segons la dimensió:** El 2015 les empreses de totes les dimensions varen augmentar l'activitat, el valor afegit i els resultats nets d'explotació. La dimensió és un factor diferencial important, ja que la millor evolució en valor afegit i rendibilitat la varen experimentar les empreses mitjanes. En matèria d'inversió, les inversions en actius fixos materials, inversions immobiliàries i actius corrents varen augmentar en tots els segments d'empreses. Pel que fa al finançament, a l'igual que en anys anteriors, les empreses petites i mitjanes són les que estan més capitalitzades.

**Comparació amb la resta d'Espanya:** Les empreses catalanes estan evolucionant d'una manera més favorable

que les de la resta d'Espanya. Això es pot comprovar tant en l'activitat com en la rendibilitat. Entre els factors diferencials que expliquen la millor rendibilitat a Catalunya estaria el major palanquejament financer, que ha permès compensar la pitjor evolució de la productivitat laboral i les compres.

Com a resum de l'anàlisi efectuat, podem constatar que el 2016 ha estat un any excel·lent per a les empreses catalanes (activitat, valor afegit, beneficis, rendibilitat, etc.) i que ha continuat la bona tendència iniciada en 2014. De cara al futur hi ha diversos reptes pendents i entre ells podem destacar la necessitat d'apostar més per l'R+D i també cal aconseguir que la millora de la rendibilitat es reflecteixi en les retribucions dels treballadors. No hem d'oblidar que la fi última de l'economia és millorar el benestar de la població i això requereix avançar en la qualitat de l'ocupació.

# La situació de la impressió 3D a Catalunya: reptes i oportunitats

**Magí Galindo**

LEITAT

## Inici de la impressió 3D a Catalunya

Des de fa molts anys les empreses productives catalanes, i tot el seu entorn de proveïdors, han estat pioneres en la utilització del que avui coneixem com a tecnologies de fabricació additiva o d'impressió 3D (AM/3DP)<sup>1</sup>, amb l'objectiu d'assistir, optimitzar i escurçar el cicle de desenvolupament dels seus productes.

Era al final de la dècada dels 90 quan les primeres màquines de fabricació additiva es posaven en marxa a Catalunya per donar serveis a la indústria. Les primeres usuàries varen ser les empreses del sector de l'automòbil i del motor, tant constructors com proveïdors (SEAT, Ficos, Doga, Faurecia, Zanini, Magneti Marelli, Rücker, Lypsa, Edag, Mai, Mann, Valeo, Derbi, GasGas...), però també sectors com el de les màquines per treballar la fusta, eines elèctriques i manuals (Virutex, Casals, Germans Boada...), petits electrodomèstics (Taurus, Braun...), ventilació i aire condicionat (S&P, Sodeca, Novovent...), tractament d'aigües i sanitaris (Roca, les empreses de l'actual grup Fluidra, Espa Bombes Elèctriques...), indústries de la moda (Tous, Indo, Camper, Vibia, Lamp,...) i altres com HP, JBC, Puig, BBraun, MMM, Virós, Menshen, Gotak, etc. Aquestes empreses ja utilitzaven la que era pràcticament la única tecnologia existent en aquell moment, l'estereolitografia, per fer els primers prototips dels seus nous productes.

La combinació de les capacitats dels sistemes d'AM/3DP existents, amb l'aparició i ús generalitzat de programaris de CAD 3D, va accelerar de manera extraordinària l'adopció d'aquestes eines com a instruments quotidians i imprescindibles en el disseny i desenvolupament de productes i/o components. Actualment, no només és així, sinó que a més, moltes empreses ja se serveixen de sistemes d'impressió 3D emplaçats a les seves pròpies instal·lacions. Avui, intentar fer una llista d'usuaris com l'anterior no tindria cap sentit. La seva dimensió és de l'ordre de milers només a Catalunya.

1. **AM/3DP:** Acrònim que serà utilitzat des d'aquest moment per descriure les tecnologies de fabricació additiva i impressió 3D, fent ús de la terminologia anglesa, internacionalment acceptada, d' «Additive Manufacturing and 3D Printing».

## Finalitats i aplicacions de la impressió 3D

Des de llavors, les empreses catalanes han estat sempre usuàries avançades d'aquestes tecnologies, amb diferents finalitats. La primera, i més freqüent, obtenir prototips que els serveixen com a models de comunicació o bé per validar aspectes formals i ergonòmics —verificació d'assemblatge, pas d'eina, compatibilitat amb la línia de fabricació, validació d'utilitatges de fixació i geometria, etc.—, per facilitar l'elaboració de pressupostos de les eines de fabricació, o bé per assajar una o més de les funcions requerides al producte final, en condicions reals de funcionament.

La segona finalitat, menys freqüent però no menys important, és l'ús d'aquestes tecnologies per obtenir eines de producció tals com utilitatges de manipulació, fixació, posicionament, verificació, transport en línia i assemblatge o models de programació d'estacions de procés. Amb l'ús d'aquestes tecnologies també recolzen el procés d'industrialització dels seus nous productes mitjançant l'obtenció de motlles d'injecció de termoplàstics o de fosa injectada d'alumini i magnesi, en l'obtenció de motlles de sorra per la fosa de metalls, en motlles pel conformat, etc. De l'aplicació d'aquesta tecnologia se'n treuen majors avantatges quan la geometria és molt complexa i no requereix d'un alt nivell d'exigència en toleràncies dimensionals, quan les exigències d'evacuació de calor de l'eina són elevades i els cicles d'injecció requerits són curts i també quan les dimensions no són molt grans.

Per últim, amb el major potencial i benefici per a les empreses, factors com l'evolució i la introducció de nous materials, les millores en el control dels processos additius, l'augment de les capacitats productives com ara la velocitat de construcció, la disminució de costos i l'increment de la precisió i fiabilitat dels sistemes d'impressió 3D estan obrint la porta d'accés d'aquestes tecnologies a l'àrea de la producció.

Les aplicacions actuals a la fabricació final es basen en la producció de petites sèries —cada dia menys petites—, en aportar flexibilitat i cicles de desenvolupament ràpid de producte, en produir components d'alt valor afegit amb complexitats elevades i en la capacitat d'eliminació de les eines de producció. Per posar només un exemple, a Catalunya hi ha

empreses com Avinent i Phibo, referents mundials en l'àmbit de la salut, que des de fa uns anys utilitzen tecnologies additives i d'impressió 3D per a la producció massiva, i personalitzada al mateix temps, d'elements protètics i d'implants.

L'AM/3DP té un important paper a representar en el futur de la fabricació a Catalunya. Serà una eina bàsica per fer front a les tendències i reptes globals de la indústria i per aprofitar al màxim les oportunitats que el sector productiu ofereix.

## Tendències globals i reptes de futur

En aquest futur proper, els reptes que l'àmbit productiu català ha d'afrontar són els mateixos que per a la resta d'indústries productives a nivell mundial, és a dir, fer front a les tendències globals, que són fonamentalment quatre. En primer lloc, la globalització de les cadenes de valor, que fragmenta i ubica cadascuna de les baules a les localitzacions on són més eficients, fet que obliga a una gestió de la fabricació distribuïda i a la gestió àgil i intel·ligent de la informació i de les comunicacions. En segon lloc, la sensibilització creixent envers la sostenibilitat, tant a nivell normatiu com social, fet que reclama la utilització més eficient dels recursos materials i de l'energia, tant en els productes com en els processos. En tercer lloc, l'acceleració dels cicles de vida dels productes, el que requereix la incorporació ràpida de la innovació basada en noves tecnologies, respondre de manera àgil i sostenible al canvi de demanda així com a la tendència a la personalització dels productes. Per últim, la valoració creixent de la qualitat, l'estabilitat i la seguretat dels treballadors i dels llocs de treball, el que exigeix una alta capacitat de les persones i captació de talent per a una indústria, que comença a ser, i serà cada dia més, intensiva en coneixement i habilitats i altament fonamentada en la fusió del món industrial amb el món digital.

Aquesta propera realitat productiva, anomenada Industrie 4.0 a Alemanya, Smart Factories a Holanda, Usine du Futur a França or High Value Manufacturing al Regne Unit, és un dels eixos del Pacte Nacional per la Indústria que la Generalitat està impulsant de forma concertada amb els agents econòmics i socials. L'impuls de la Indústria 4.0 —on l'AM/3DP n'és un pilar fonamental— té per objectius situar Catalunya com una de les regions punteres del sud d'Europa, fent confluïr el sector industrial i el sector de les tecnologies digitals, i recolzar les empreses del país en l'assoliment dels factors de competitivitat necessaris per ser presents, com actors rellevants, en el sector productiu del futur.

Com és evident, només amb l'AM/3DP les empreses catalanes no podrien fer front a tots els reptes plantejats però sí a

un conjunt significatiu, així com aprofitar el màxim d'oportunitats que el sector ofereix. Faig a continuació una breu anàlisi i destaco els principals reptes:

### 1. Millora de l'eficiència i versatilitat de processos productius

A Catalunya, l'AM/3DP s'aplica de manera específica i concreta en els següents àmbits: eines de producció per a processos d'injecció de plàstic, de conformació metàl·lica en fred i en calent, en la fosa injectada i en la fosa en sorra, processos que s'utilitzen per a la producció de bens de consum, moda i arquitectura en el marc de les indústries creatives. Així mateix, s'utilitza per a la producció de components i utilitats de les cadenes de producció al sector del transport, al sector de la màquina eina, al sector de l'ús sostenible de l'aigua pel benestar i salut de les persones, i en el packaging farmacèutic; en la producció de models per la simulació i l'entrenament de l'equip de cirurgians previ a una intervenció quirúrgica d'alt risc, en la fabricació d'instruments d'ajut a la cirurgia traumàtica i components per a la substitució, reconstrucció i/o regeneració de teixits vius.

### 2. Reorientació i/o diversificació d'alguns sectors consolidats cap a activitats de més valor afegit

Concretament, indústries tradicionalment dedicades al desenvolupament de matèries primeres per a processos de producció més convencionals —pulvimetal·lúrgia, mecànica, injecció, conformat, etc.—, indústries de tractaments i acabats de superfícies o indústries de producció de components, han iniciat un nou camí amb el focus posat en l'AM/3DP, aplicant el seu coneixement a la obtenció de matèries primeres per a la impressió 3D, desenvolupant nous materials i processos per al tractament de superfícies de components fabricats additivament, o començant a concebre, dissenyar i produir nous productes i/o components aprofitant les capacitats d'aquestes tecnologies. D'aquesta manera els seus productes i serveis, en alguns cassos ja considerats «commodities», es transformen en productes o serveis més diferenciats i de major valor afegit obrint-se a nous mercats emergents.

### 3. La internacionalització de les empreses

En la majoria dels casos, les empreses que desenvolupen tecnologia per a la impressió 3D i les que la utilitzen al llarg del cicle de desenvolupament, industrialització i producció, com a indústries innovadores que són, solen presentar un



grau d'internacionalització elevat. Això no obstant, la seva activitat —gràcies a l'aportació de nous programaris, nous materials, nous equips de procés, nous materials i equips de post-procés i acabats superficials—, els obre i millora l'accés a nous mercats exteriors, incrementant així la seva internacionalització.

#### 4. La resposta a les tendències globals mitjançant actuacions d'alt impacte per l'assoliment de factors clau de competitivitat de la indústria del futur

La impressió 3D habilita la fabricació de productes amb alt valor afegit i elevada complexitat, la personalització dels productes, la flexibilitat per fer front a cicles ràpids de desenvolupament i la ràpida incorporació d'innovació en productes i processos intensius en coneixement.

Treu el màxim profit dels materials pel que fa a la millora de les seves prestacions i comportament degut a l'estratègia de consolidació selectiva basada en les funcions desitjades i sol·licitacions requerides.

Com a tecnologia digital, en el seu ADN incorpora el potencial de respondre ràpidament a la demanda, aporta versatilitat al procés productiu i satisfà, amb més rapidesa i menors costos, les necessitats canviant de la indústria alhora que afavoreix la comunicació entre els sistemes de la cadena de valor: des dels programaris de disseny, passant pels processos additius i post-processos fins als sistemes de comercialització i distribució.

Al no ser depenent d'eines de fabricació, fonamentalment motlles i matrius, possibilita la fabricació distribuïda i propera al lloc de consum, elimina els costos de producció d'aquestes eines i redueix els costos logístics.

Les tecnologies d'AM/3DP van unides a una indústria intensiva en coneixement i habilitats. La seva adopció accelerarà la capacitat professional dels treballadors, la captació de talent i la creació de nous llocs de treball.

#### 5. Sostenibilitat

Els processos AM/3DP ja destaquen per l'eficiència en la utilització d'energia i recursos. Això no obstant, la seva evolució va en la direcció d'utilitzar només el material i l'energia necessaris per a l'obtenció del component que fabriquen, de manera que desaparegui o es minimitzi el material malbaratat.

## Potencial de creixement futur

Una de les principals oportunitats que l'AM/3DP té a Catalunya és el seu potencial de creixement amb tot allò que això comporta a nivell industrial, econòmic i social.

A nivell global, el mercat de la fabricació additiva està en constant creixement. Durant 15 dels últims 24 anys, la indústria ha experimentat creixements de doble dígit.<sup>2</sup>

Segons Wohlers Associates, el mercat consistent en els serveis i productes d'AM/3DP va suposar 3.850 milions d'euros a nivell mundial el 2014, fet que va suposar un increment de més del 35,2% en comparació amb el 2013. Segons les seves estimacions, s'espera que el mercat arribi a nivells rècord de 19.700 milions d'euros a finals de l'any 2020<sup>3</sup>. Aquesta xifra rècord suposaria un increment anual mitjà de més del 28%, sent aquest un creixement molt encoratjador pel sector.

Tanmateix, segons afirma la consultora estratègica Roland Berger s'espera una disminució del cost de producció mitjançant impressió 3D de prop del 49% en els propers 5 anys, i que aquest cost continuï reduint-se fins a un 88% respecte a l'actual l'any 2023, amb la qual cosa també es preveu un important augment de la demanda de matèria primera per a aquest sector.

Les previsions de creixement del sector permeten ser optimistes i les estimacions de creació de llocs de treball gràcies a la implantació del projecte segueixen aquesta línia.

A nivell local, aquest potencial és degut a dos factors. El primer factor és la presència d'actors molt rellevants, amb un nombre important d'empreses i entitats, que abasten tota la cadena de valor de l'AM/3DP: eines de disseny —softwares—, materials, processos additius, post-processos i acabats, i validació i certificació dels productes produïts additivament per poder ser acceptats pels mercats. Cal destacar, el grup d'empreses internacionals fabricants d'equips com són, en primer lloc i de manera molt destacada, HP, Inc. amb la seva seu mundial pel disseny i desenvolupament de la tecnologia Multi Jet Fusion, en segon lloc i també destacada, l'empresa Renishaw amb unes instal·lacions amb una altíssima capacitat d'R+D per al desenvolupament d'aplica-

2. Wohlers Associates. RECENT TRENDS IN ADDITIVE MANUFACTURING (2012).

3. Wohlers associates. Wohlers Report 2015. 3D Printing and Additive Manufacturing State of the Industry Annual Worldwide Progress Report (2015).



cions avançades amb metalls mitjançant tecnologia SLM i, finalment, l'empresa Ricoh amb el seu centre de demostració de la tecnologia SLS amb nous materials polimèrics. A més d'aquests, a Catalunya hi ha un grup de petites i mitjanes empreses, al voltant d'una desena, que desenvolupen nous equips d'impressió 3D. Tot i així, no seriem justos si ens quedéssim només amb aquests actors.

El segon factor és l'existència a Catalunya d'un ecosistema lligat a l'AM/3DP format, en primer lloc, per entitats creadores de tecnologia, que aporten noves solucions en programaris, materials, equips o components directament relacionats amb els processos additius i amb els post-processos i acabats. Són empreses i entitats amb una forta component d'innovació i gran capacitat de recerca. En segon lloc, pels usuaris de la tecnologia: empreses i entitats que la utilitzen en les seves activitats de desenvolupament, industrialització i/o producció per dur-les a terme de manera més eficient. Un tercer grup inclou totes aquelles entitats dedicades a activitats d'ajut i impuls a l'adopció d'aquestes noves tecnologies, format per plataformes digitals, marketplaces, organitzacions firals, distribuïdors, serveis tècnics, entitats de formació i transferència tecnològica, consultories, inversors i entitats econòmiques i financeres. I, per últim, tenim les entitats que contribueixen a la difusió i apropament de la tecnologia AM/3DP a la societat civil com són les escoles i instituts, centres cívics, centres de promoció econòmica, associacions professionals i industrials i les administracions públiques.

### **LLAVOR 3D: Comunitat RIS3Cat**

D'aquest ecosistema ha nascut una iniciativa pionera a Europa per coordinar l'R+D que es fa a Catalunya en l'àmbit de l'AM/3DP. En el marc de l'estratègia europea d'R+D per a l'especialització intel·ligent de les regions, neix LLAVOR 3D com a *Comunitat RIS3Cat* que impulsa a empreses, agents de recerca i agents socials, amb la contribució de l'administració pública, cap a la recerca, el desenvolupament i l'adopció de solucions en nous sistemes de disseny i producció més eficients, més sostenibles i més versàtils, que donin resposta a les necessitats productives del futur, basades en les tecnologies AM/3DP.

Coordina pel centre tecnològic Leitat, agrupa a un conjunt de quaranta empreses i entitats, amb un 66% d'empreses industrials —de les que un 32% són gran empresa, un 13% són mitjana i un 55% petita—; un 21% són agents de recerca —instituts, centres de recerca i centres tecnològics— i el restant 13% són entitats públiques —universitats i hospitals. Totes aquestes entitats i empreses tenen l'objectiu comú

d'accelerar el desenvolupament i l'adopció de les tecnologies d'AM/3DP per part dels sectors industrials productius. Entre tots han compromès, per un període de tres anys, una inversió de gairebé 14 milions d'euros en cinc eixos prioritaris de recerca: disseny, materials, processos, post-processos i validació/certificació. Aquestes empreses i entitats s'han agrupat en cinc «equips» de treball que orientaran la recerca en aquests eixos amb la finalitat de resoldre necessitats específiques de cinc sectors industrials: 1) el projecte QuirofAM, liderat per la Fundació CIM, en l'àmbit de la salut; 2) el projecte ICREA, liderat per EURECAT, per al sector de les indústries creatives; 3) el projecte 3DTRANSPORT, liderat pel CIMNE, per al sector de les indústries del transport; 4) el projecte 3DTOOLING per a la indústria de les eines de producció, liderat per Leitat; i 5) el projecte PRO<sup>2</sup> per a la implementació i adopció de l'AM/3DP a la fabricació de productes industrials i als processos industrials de producció, liderat també per Leitat. S'espera que l'aprovació final de la Comunitat Llabor3D, per part del Govern de Catalunya, arribi aquest estiu.

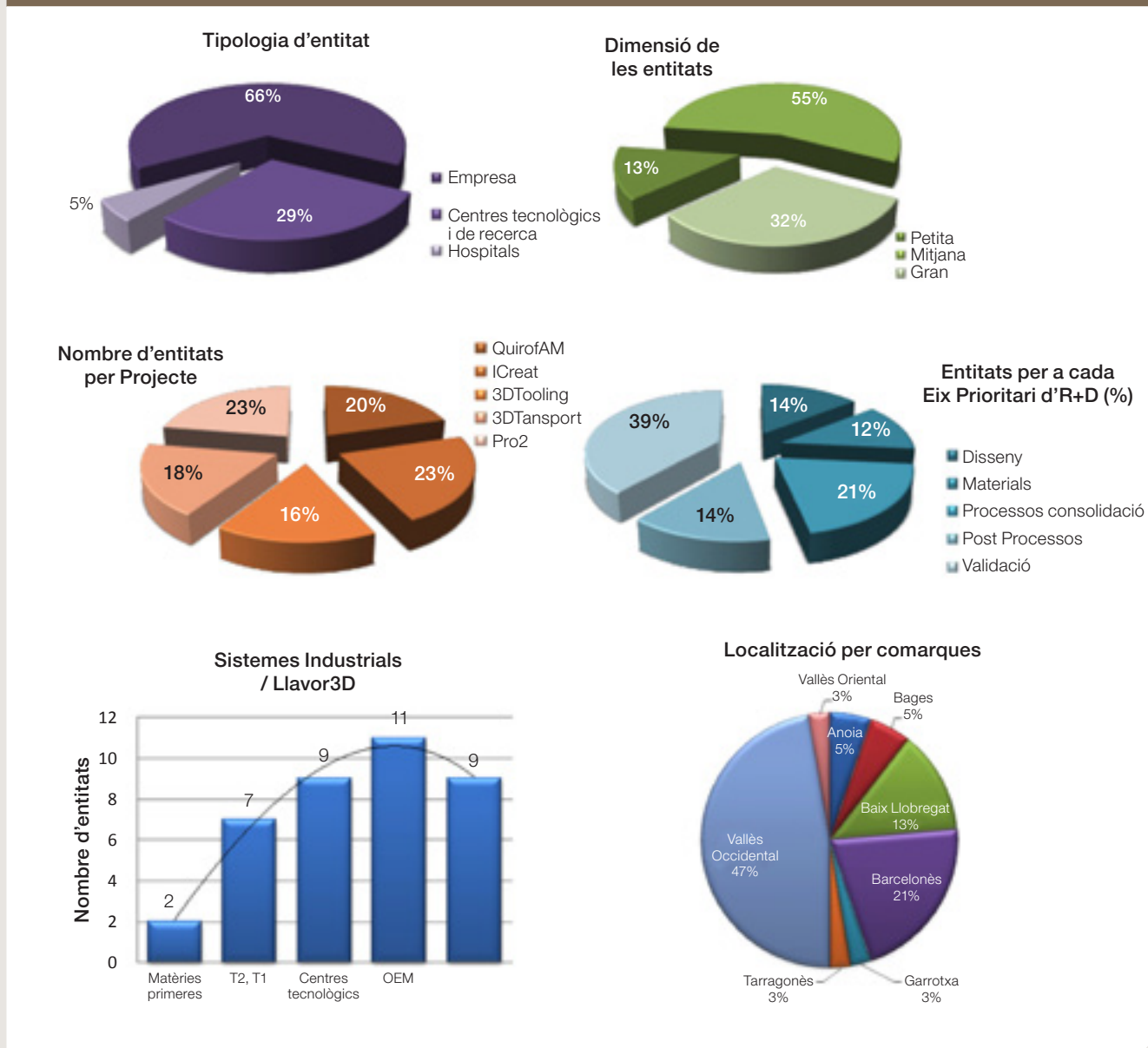
### **IAM 3DHub: Hub internacional de fabricació avançada en impressió 3D**

Les necessitats de recerca de la comunitat Llabor3D, les necessitats de l'ecosistema català d'AM/3DP, i les necessitats de la indústria en el seu viatge cap a l'adopció d'aquestes tecnologies digitals disposaran d'un instrument poderós que els doni solució i recolzament. Aquesta eina poderosa és l'IAM 3DHub, Hub internacional de fabricació avançada en impressió 3D, dissenyat i impulsat des de l'inici per HP, Leitat i Renishaw, recolzat pel Govern de la Generalitat de Catalunya i presentat el passat dia 3 de maig a l'auditori de la Pedrera a Barcelona pel conseller d'Empresa i Coneixement i el president de la Generalitat.

La missió del Hub és accelerar l'adopció i el desenvolupament de les tecnologies de fabricació additiva i la impressió en 3D com una alternativa per dissenyar, desenvolupar i fabricar nous productes i serveis competitius que enforteixin la competitivitat de les empreses. Es defineix amb una doble finalitat, com a Hub d'innovació digital i com a Centre d'Excel·lència, i suposarà un «establiment de finestra única» per avaluar, orientar i atendre totes les necessitats de les empreses en el camí d'adopció de l'AM/3DP.

El Hub involucra tant actors de l'ecosistema existent a Catalunya com actors rellevants internacionals. De fet, la majoria dels fundadors són entitats d'àmbit internacional. Entre els seus membres hi haurà representació dels quatre grups constituents de l'ecosistema.

Figura 1



Proveirà de serveis en tres àmbits: acompanyament a les empreses en el camí d'adopció tecnològica –experimentació, assaig i avaluació tecnològica, implementació de solucions industrials de principi a fi i impuls i suport en la creació de nous models de negoci i noves empreses-; en la recerca i desenvolupament de noves solucions; i en la formació professional i acadèmica en tecnologies AM/3DP.

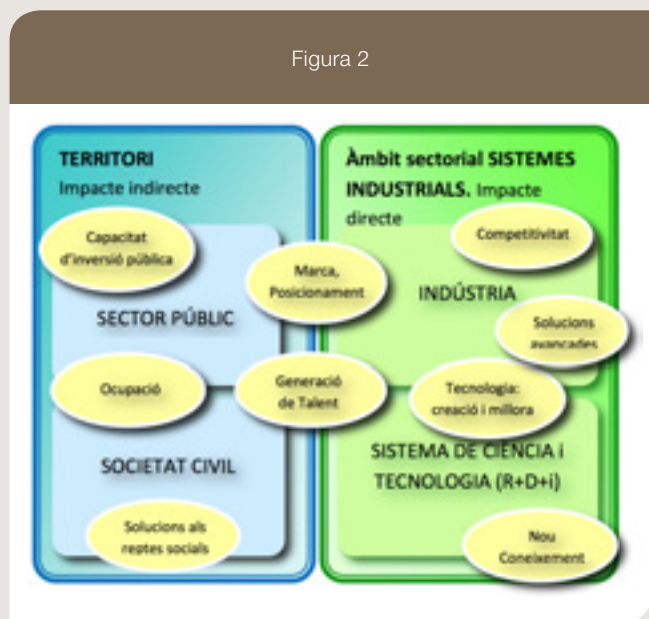
El Hub disposarà d'equipaments pel disseny, manipulació de materials, consolidació additiva de materials polimèrics, metàl·lics i ceràmics, post-processos de mecanitzat, polits mecànics, químics i electroquímics, de recobriments poli-

mèrics i metàl·lics convencionals i nanoparticulats, d'infiltració, tinció i pintat, tractaments tèrmics, etc., de validació i certificació, abastant tota la cadena de valor, i permetent la implementació de solucions de principi a fi a escala industrial. Per últim disposarà, també, de recursos humans i tecnològics i d'espais dedicats a la transferència, formació i impuls per la creació de negocis. Inicialment, en una fase de posta en marxa, les instal·lacions del Hub es troben al centre tecnològic Leitat i més endavant, en la fase de desenvolupament i establiment definitiu, es preveu el seu trasllat a unes instal·lacions definitives a la ciutat de Barcelona.

## Impactes directes i indirectes

Gràcies a l'existència i desenvolupament d'un **ecosistema actiu innovador, amb un projecte de R+D aglutinat i coordinat per la Comunitat LLAVOR 3D i amb un instrument de referència** al voltant de les tecnologies AM/3DP com el **IAM 3DHub**, s'esperen impactes directes i indirectes en cadascun dels quatre components de la quàdruple hèlix (sector públic, indústria, agents del sistema de ciència i tecnologia i societat civil):

Figura 2



L'**impacte directe** es concentra al sector dels Sistemes Industrials, concretament a l'àmbit de les Tecnologies de Fabricació Additiva i Impressió 3D i es resumeix en la millora de la **competitivitat, en la creació i millora de noves aplicacions** i l'aportació de nous **coneixements**, clau per al creixement dels agents del sistema de ciència i tecnologia.

En un món tant competitiu, per sobreviure i tenir èxit, les companyies s'han d'especialitzar en capacitats específiques que els duguin cap a una major competitivitat. Hi ha dues àrees on l'AM/3DP tindrà una gran influència sobre la competència entre empreses i serà potencialment un element de canvi:

- Com a font d'innovació en producte. L'AM/3DP pot produir components amb molt poques restriccions de disseny, flexibilitzar la personalització de producte i incloure funcionalitats millorades entre d'altres. Aquests processos juguen un paper important en la creació de productes pel futur més ràpids, segurs, lleugers i eficients.

- Com a causa de la transformació de la cadena de subministrament. En eliminar la necessitat d'eines i produir directament peces finals, l'AM/3DP redueix el temps total del disseny a la producció, millorant així la resposta del mercat. En produir sota comanda i en el lloc de consum es poden reduir els costos d'inventari i es pot donar suport a la producció descentralitzada de baixa a mitjà volum i servir millor a nínxols i mercats de consum sense la necessitat d'un ampli desplegament de capital.

Altres impactes, que afavoreixen directament tant el sector privat com el públic, són la **marca i posicionament** que suposarà tant pel sector com pel territori i la **generació, desenvolupament i atracció de talent**, que beneficia de forma directa a tots els agents de la quàdruple hèlix.

Per altra banda, es generaran **impactes indirectes**, que en aquest cas es concentren més en el **territori**: l'augment de capacitat d'**inversió pública**, donat l'increment d'ingressos públics generats amb el creixement de l'activitat econòmica; la generació d'**ocupació**, com a pilar de les polítiques de promoció econòmica territorials, en aquest cas enfocades al sector concret dels sistemes industrials, però també la resta d'àmbits sectorials líder i d'incidència transversal indirecta; la millora en les solucions als **reptes socials**, especialment tenint en compte l'èmfasi de l'AM/3DP en l'enfocament a solucions properes, d'alt valor afegit i personalitzades.

Cal concloure aquest punt fent notar l'especial naturalesa de l'àmbit de Sistemes Industrials pel que fa al seu efecte multiplicador en un territori, ja que tota la resta d'àmbits en són els primers beneficiaris. Aquest àmbit sectorial és important pel fet que dona consistència a tots els processos productius, sobretot els industrials, els proveeix de tecnologia i, per tant, els fa més eficients. Els efectes positius que qualsevol d'aquests impactes té sobre la resta de components de la quàdruple hèlix és especialment rellevant.

Des d'Europa, en el marc de l'Horitzó 2020 i de l'estratègia RIS3, els instruments s'alineen per la recerca i la transferència, la valorització i la comercialització de la recerca. La UE vol que les seves inversions en recerca tinguin un impacte més elevat en innovació productiva, i una part important dels 80.000 M€ que destina a l'Horitzó 2020 del 2014 al 2020 van en aquesta direcció, com també els més de 2.500 M€ que destina a l'Institut Europeu d'Innovació i Tecnologia. En l'accés a aquests fons hi ha una de les claus per al creixement en propers anys.

En aquesta línia, la dinamització de l'ecosistema que suposa la posada en marxa de la Comunitat RIS3 i de l'IAM 3DHub multiplica el seu impacte a través de la concentració de recursos i la coordinació entre estratègies sectorials i territorials: cal que les estratègies sectorials es territorialitzin i que les estratègies territorials es sectorialitzin. De la mateixa manera, és imprescindible que es treballi de forma coordinada i coherent tant a nivell interregional com a nivell internacional, alineant-se i formant part d'un ecosistema global.

Podem concloure que la impressió 3D a Catalunya, com a la resta del món, presenta oportunitats i beneficis reals a molts sectors diferents i especialment a les empreses i entitats proveïdores de tecnologia de l'ecosistema català d'impressió 3D. L'adopció d'aquestes tecnologies per part de grans empreses internacionals —per exemple, de sectors tant poderosos com l'aeronàutic—, animarà i arrossegarà a molts altres sectors industrials, produint-se una acceleració en l'adquisició d'equipaments d'AM/3DP, l'increment en el consum i, com a conseqüència, en la producció de materials per AM/3DP i el desenvolupament de noves eines de disseny que aprofitin i habilitin tot el potencial de la fabricació additiva i permetin el desenvolupament d'aplicacions d'alt valor afegit.

A Catalunya, els sectors que presenten i/o presentaran més i majors oportunitats directes de l'aplicació de la impressió 3D són el de la salut i biomèdic, el del transport tant el ferroviari com el d'automoció i el sector de Sistemes Industrials.

L'impacte de la impressió 3D en l'ocupació és encara moderat però indiscutible. S'espera que les oportunitats del futur, en general, siguin majors per a aquells professionals lligats a sectors industrials que per aquells lligats a activitats creatives.<sup>4</sup>

L'impacte de la impressió 3D en l'ocupació es traduirà tant en la transformació de perfils professionals existents en diversos sectors, com en la creació de nous perfils professionals. Pel que fa a les competències, les TIC i les eines CAD, així com coneixements en l'àmbit dels materials i dels processos de fabricació són clau, posant en rellevància la necessitat de formació tècnica i formació en disseny per poder utilitzar la tecnologia en tots els sectors i amb tot el seu potencial. Tanmateix, donada la gran velocitat de l'avenç tecnològic en l'àmbit digital, la flexibilitat i l'adaptabilitat seran les competències més importants.

4. **Barcelona Activa.** Ajuntament de Barcelona. «Impacte i potencial de la impressió 3D en l'ocupació». OPORTUNITATS A BARCELONA I CATALUNYA. Amb la col·laboració de Bax & Willems, Octubre 2015







## Barcelona i comarques

### Anàlisi de la província

La província de Barcelona amb una extensió de 7.727 km<sup>2</sup> representa gairebé el 24,1% de la superfície de Catalunya, però concentra la major part de la població i de l'activitat econòmica, amb un 74% de la població catalana i també del VAB total. Així mateix, quant al nombre d'empreses la província constitueix el 75,6% de les empreses catalanes i un 87,4% de les empreses de més de 1.000 treballadors.

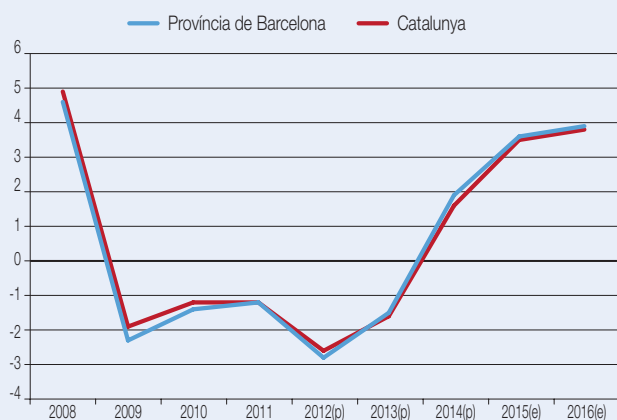
La província de Barcelona ha registrat una **població** de 5.542.680 persones el 2016, un 0,3% més que l'any anterior. De fet, la població ha crescut en 18.758 persones, el primer augment considerable després d'anys de retrocés demogràfic. Cal destacar que la demarcació de Barcelona és l'única que creix demogràficament al conjunt del Principat i que, a més, el seu increment és superior a la suma de les davallades registrades per les restants tres províncies, fet que ha permès que el conjunt de Catalunya hagi registrat un increment de la població del 0,2%. L'evolució positiva de la població a la província de Barcelona ha estat possible gràcies tant l'augment del nombre de persones de nacionalitat autòctona (que ha crescut el 0,3%) com al creixement de la població d'origen estrangera que arriba als 688.463 estrangers, el 0,4% més que l'any anterior. Cal assenyalar que Barcelona és la única de les quatre demarcacions que ha experimentat un incre-

ment de la població estrangera el 2016. Com a resultat, la població estrangera que resideix a la província de Barcelona guanya pes sobre el conjunt de Catalunya (del 66,7% el 2015 al 67% el 2016), situant la taxa d'estrangeria en un 12,4% el 2016, que continua sent la més baixa de les quatre demarcacions catalanes.

El **valor afegit brut (VAB)** a preus corrents de la província de Barcelona ha crescut un 3,9% l'any 2016 i 3,6% el 2015, segons estimacions de la Cambra de Comerç de Barcelona. Probablement, a preus constants, les taxes de creixement s'hauran mantingut força estables els dos anys, a l'igual que ha succeït en les xifres globals de Catalunya. Cal assenyalar que el 2015 i 2016 la província ha registrat les taxes de variació del VAB més positives des del 2008 i, a més, ha superat lleugerament el creixement del conjunt de Catalunya (3,5% el 2015 i 3,8% el 2016, segons estimacions de l'INE), fet que és coherent amb la millor evolució del mercat laboral a la província. Tal com es pot veure al [gràfic 4.1](#), l'evolució del VAB a la província i a tota Catalunya segueixen un perfil força similar, un resultat lògic si tenim en compte que el 74% del PIB català està concentrat a la demarcació de Barcelona.

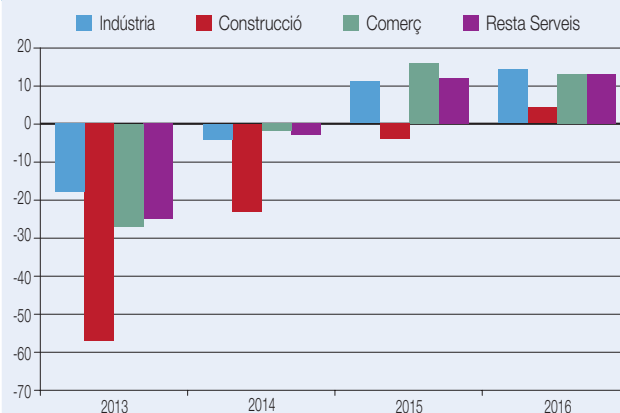
Segons l'Enquesta de clima empresarial, que elaboren conjuntament l'Idescat i la Cambra de Comerç de Barcelona, el 2016 la situació de la **marxa dels negocis** de les empreses

Gràfic 4.1  
**Evolució del VAB**  
(Taxa de variació interanual a preus corrents, en %)



Font: INE i Cambra BCN  
(p) dades provisionals de l'INE (e) estimacions de Cambra BCN

Gràfic 4.2  
**Evolució de la marxa dels negocis per sectors**  
(Saldos de respostes: diferència entre percentatges de resposta «a l'alça» i «a la baixa»)



Font: Idescat i Cambra BCN

ubicades a la província de Barcelona ha estat favorable, per primer cop des del 2008, a tots els principals sectors econòmics<sup>1</sup>. A més, Barcelona és la única província on els quatre sectors analitzats han registrat un saldo positiu de la marxa de negocis aquest any. La indústria ha registrat el saldo més positiu de la marxa dels negocis (14%) seguida ben a prop pel comerç i la resta dels serveis (13% ambdós). La construcció, en canvi, continua sent el sector amb un saldo menys positiu de la marxa dels negocis, tot i ser el que ha registrat la millora més pronunciada en comparació amb l'any anterior. Aquests bons resultats també s'han donat per al conjunt de Catalunya, si bé han estat lleugerament menys favorables que a la província, a excepció de la indústria (gràfic 4.2).

Pel que fa als indicadors de demanda, s'observen uns creixements notables que mostren la reactivació del consum intern. Així, el 2016 la **matriculació de vehicles** a la província ha crescut l'11,3% (el creixement més important a nivell provincial) de forma que s'assoleix el nombre de matriculacions més elevat des del 2007. Així mateix, les **compravendes immobiliàries** també es consoliden, amb un augment del 8,7% —també el creixement més important a nivell provincial. Concretament a la província de Barcelona s'han realitzat un total de 150 mil compravendes, el major nombre dels darrers sis anys.

Les vendes als mercats exteriors també han presentat molt bons resultats a la província el 2016, tot i que s'han moderat

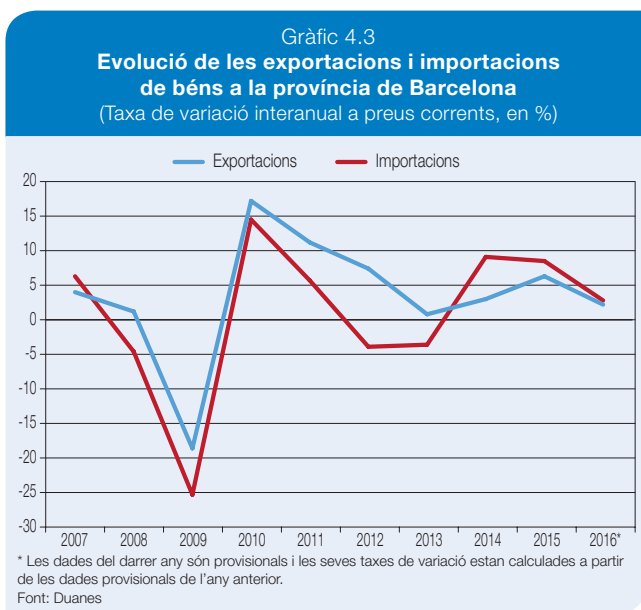
les taxes de creixement respecte a l'any anterior. Les **exportacions** de béns han assolit un volum rècord de 51.264 milions d'euros el 2016, la qual cosa representa un creixement anual del 2,2%, i més de tres quartes parts del total exportat al conjunt de Catalunya (gràfic 4.3). Aquest dinamisme ha estat gràcies al creixement de les exportacions a la Unió Europea (4,4%), que representen més del 63% del total; mentre que les vendes fora de la zona comunitària han disminuït un 1,4%, després d'haver augmentat l'any 2015. Per sectors<sup>2</sup>, el sector químic continua sent el de major importància (amb un pes del 26,1% sobre les exportacions totals de la província) i el que més ha aportat al creixement de les exportacions a la província el 2016 (el 45% de l'increment total) (gràfic 4.4).

Al seu torn, les **importacions** han registrat un volum de 64.420 milions d'euros el 2016, el 2,8% més que l'any anterior, una dinàmica més favorable que la del conjunt de Catalunya (el 2%), fet que és indicatiu del major dinamisme de la seva demanda interna. Més de la meitat de importacions s'han concentrat en quatre sectors —químic (el 21% del total), automòbils (12%), tèxtil i confecció (11%), i altres béns d'equipament (10%)—; tots ells han augmentat el volum important durant el 2016. Però, a diferència de les exportacions, és el sector automobilístic el que més ha contribuït a l'augment de les importacions totals de la província (el 64% del total), degut a l'excepteional creixement del 17,7%.

La base del teixit empresarial exportador de la província ha disminuït un 3,4% i s'ha situat en 40.152 empreses el 2016.

<sup>1</sup> L'Enquesta de clima empresarial també dóna resultats per al sector de l'hostaleria però només hi ha informació per marques turístiques, no per províncies.

<sup>2</sup> Segons la classificació de codis TARIC.





Tanmateix, és important centrar l'anàlisi en les empreses exportadores regulars (les que han exportat de forma continuada durant almenys quatre anys consecutius) que han augmentat fins a les 14.491 empreses, perquè tot i que només constitueixen una mica més d'un terç del nombre total representen aproximadament el 90% del volum exportat total. Per tram de facturació a l'exterior, cal assenyalar que el teixit d'empreses exportadores regulars que exporten menys de 50.000 euros ha augmentat un 5,1%, mentre que les que exporten més volum (més de 50.000 euros) han disminuït un 0,8%. Com a resultat el conjunt de les empreses exportadores regulars ha crescut un 2% respecte a un any enrere.

La **demanda turística** ha registrat una evolució molt favorable al conjunt de la província<sup>3</sup> l'any 2016. El nombre de turistes que s'ha allotjat en hotels de la província de Barcelona ha augmentat un 9,5% i el de les pernoctacions un 6,5% —fins als 11,8 milions de viatgers i 31 milions de pernoctacions— segons l'Enquesta d'Ocupació Hotelera de l'INE. Aquesta evolució ha representat una lleugera reducció de l'estada mitjana (de 2,71 dies el 2015 a 2,64 dies el 2016). Quant a l'origen del turista, el mercat estranger —que representa el 71% dels viatgers i gairebé el 79% de les pernoctacions— ha crescut més en nombre de viatgers que en nombre de pernoctacions (8,8% i 6,3%, respectivament) i, per tant, l'estada mitjana dels estrangers ha decrescut lleugerament fins als 2,9 dies (3 dies el 2015). Per la seva banda, el mercat domèstic s'ha comportat de forma similar, creixent més en viatgers que en pernoctacions (el 11,9% i el 8,2%, respectivament) i, per tant, l'estada mitjana també ha disminuït (de 2 dies el 2015 a 1,9 dies el 2016).

Pel que fa a l'oferta d'allotjament turístic, el nombre d'establiments hotelers i de places creix a la província per cobrir la demanda turística. De fet, el nombre d'establiments hotelers

augmenta un 4,8% i el nombre de places un 1,4% respecte al 2015. A més a més, el grau d'ocupació per plaça i per habitació ha augmentat (fins al 65,5% i al 74,7%, respectivament), així com el nombre d'ocupats en establiments hotelers (fins a 19.085 treballadors, un 2,8% més respecte a un any enrere).

En línia amb el creixement econòmic, el nombre **d'afiliats a la Seguretat Social** ha seguit una evolució positiva, per tercer any consecutiu. Més concretament, els afiliats al règim general i autònoms han crescut un 4% al conjunt de la demarcació, situant-se en 2.346.713 a 31 de desembre del 2016. A l'igual que ha succeït al conjunt del Principat, el creixement ha estat superior entre els assalariats (el 4,6%), que entre els autònoms (1,1%) (gràfic 4.5).

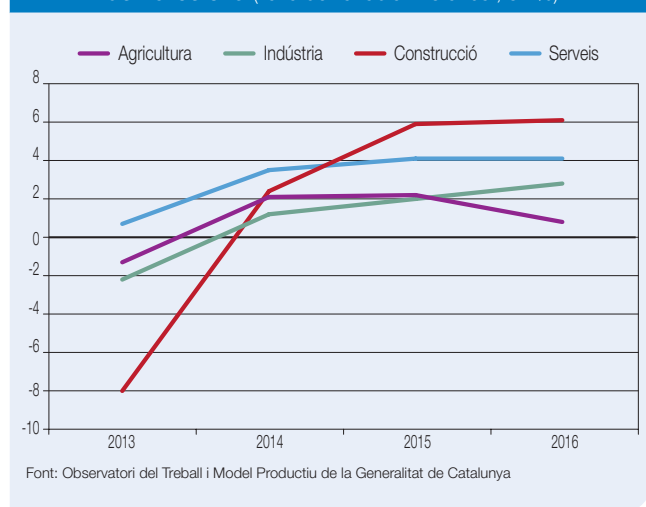
Les dades d'afiliacions a la Seguretat Social mostren que els serveis han estat el sector tractor de l'embranchada del mercat de treball el 2016, amb una aportació neta del 82% dels nous afiliats a la demarcació (74.127 nous llocs de treball dels 90.671 totals creats), situant la seva contribució al creixement global dels afiliats en 3,3 punts percentuals. Una major desagregació permet veure que les tres activitats de serveis que han experimentat un major creixement en el nombre d'afiliats són: les activitats de serveis de menjar i begudes (amb 7.043 afiliats més), el comerç al detall (gairebé 7.300 nous afiliats) i la categoria de serveis de la informació (una mica més de 5.500 nous afiliats). De les 47 branques de serveis només nou han perdut afiliats el 2016, sent la categoria de reparació d'ordinadors i efectes personals la que ha tingut una pèrdua relativa més elevada (el -6,6%). Quant a la indústria, el nombre d'afiliats ha augmentat un

<sup>3</sup> A efectes de planificació turística la província està dividida en tres marques turístiques: Barcelona (que comprèn la comarca del Barcelonès), la Costa de Barcelona (Alt Penedès, el Baix Llobregat, el Garraf, el Maresme, el Vallès Oriental i Vallès Occidental) i paisatges de Barcelona (Anoia, Bages, Osona i Moianès) i, per últim, el Berguedà queda inclòs en la marca Pirineus amb altres comarques de Lleida i de Girona.

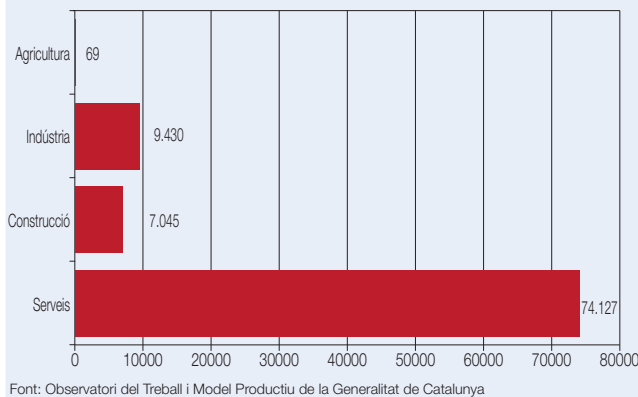
L'any 2015 s'apliquen dues modificacions en les marques turístiques, aprovades per l'Agència Catalana de Turisme:

- La primera és un canvi de territori: les comarques del Vallès Oriental i del Vallès Occidental, que fins llavors formaven part de la marca Catalunya Central, a partir del 2015 passen a formar part de la marca Costa Barcelona.
- La segona modificació és un canvi del nom de la marca: Catalunya Central passa a denominar-se Paisatges Barcelona. Aquestes modificacions impossibiliten la comparabilitat dels resultats de l'activitat turística a la província per marques entre l'any 2015 i 2014.

Gràfic 4.5  
Evolució dels afiliats per sectors a la província de Barcelona (Taxa de variació interanual, en %)



Gràfic 4.6  
Variació del nombre d'afiliats el 2016 per sectors a la província de Barcelona (Milers de persones)



Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

2,8% respecte a l'any anterior, i els sectors protagonistes d'aquest creixement han estat la indústria alimentària, la indústria de productes metàl·lics i la indústria de vehicles de motor. De les 29 branques de la indústria, només set han disminuït el nombre d'afiliats el 2016. Per últim, la construcció destaca per ser el sector on més han crescut els afiliats en termes relatius, el 6,1% el 2016 (7.045 afiliacions més respecte al 2015) (gràfic 4.6).

Anàlogament, segons l'INE, la **població ocupada** de la província de Barcelona també ha crescut per tercer any consecutiu des de l'inici de la crisi, a un ritme de l'4,4%, gairebé un punt percentual per sobre del conjunt de Catalunya. Malgrat aquesta evolució favorable, les xifres del 2016 encara són inferiors als registres d'ocupació d'abans

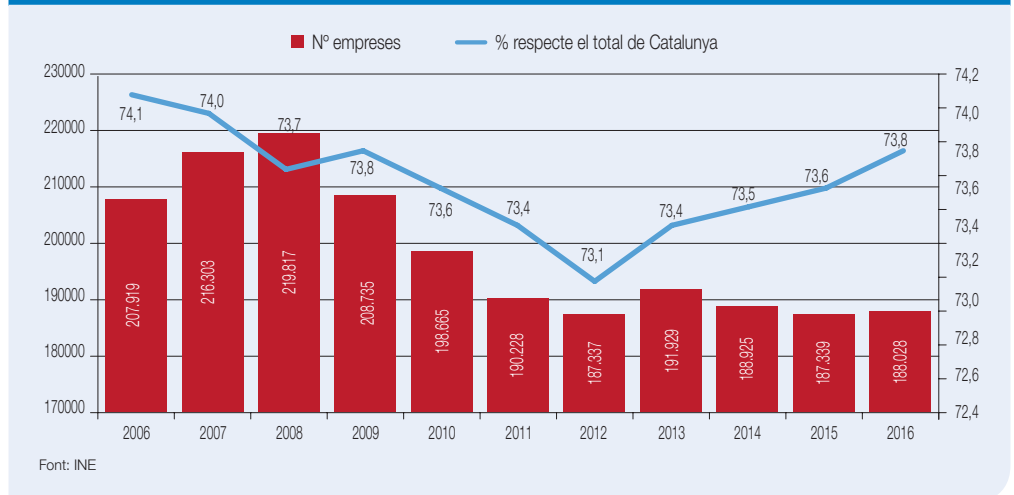
de la crisi, sobretot a la construcció on el nombre de persones ocupades el 2016 no arriba al 50% dels que hi havia el 2008. En canvi, l'ocupació als serveis ja està per sobre dels nivells precisi.

L'evolució positiva de l'activitat econòmica i de l'ocupació s'ha traduït en un augment del nombre d'**empreses** amb assalariats, després de dos anys de tendència descendent continuada. Segons l'INE, el nombre d'empreses a la província ha estat de 188.028 a 1 de gener del 2016, el 0,4% més que l'any anterior, creixement lleugerament superior al registrat per la mitjana catalana (0,2%) (gràfic 4.7). Els **comptes de cotització** a la Seguretat Social també ha experimentat un augment el 2016 per tercer any consecutiu, del 2,5%, dues dècimes més que al registrat al conjunt de Catalunya.

El nombre de **contractes de treball** signats a la província de Barcelona el 2016 ha superat la xifra de 2,2 milions, tornant a nivells del 2007. Per tipus de contracte, els indefinits han crescut per sobre els temporals (un 15,7% i un 9%, respectivament). No obstant això, els contractes temporals (que representen un 86,8% del total) són els que més han contribuït al creixement total de la contractació a la província (en 7,9 punts percentuals dels 9,9).

Paral·lelament a la conjuntura favorable del ocupats i del teixit empresarial, el nombre d'**aturats registrats** a la província de Barcelona ha disminuït per quart any consecutiu, i a més ho ha fet de manera més intensa que els tres anys precedents (un -12,5%). Així, el nombre d'aturats registrats a les oficines del Servei d'Ocupació de Catalunya (SOC) s'ha situat en poc

Gràfic 4.7  
Empreses amb assalariats a la província de Barcelona (Nombre, en milers, i percentatge sobre el total Catalunya, en %)



Font: INE

més de 330 mil aturats a finals del 2016, el mínim des de l'any 2009. Com a conseqüència, la **taxa d'atur** registral es continua reduint, fins al 12,6% el 2016, dos punts percentuals menys que l'any anterior. Aquesta és la taxa més baixa que es registra a la província des del 2009, si bé encara es superior a l'11,8% del 2008.

Per últim, Barcelona és l'única demarcació catalana on s'ha registrat un increment dels **preus del consum** en mitjana anual el 2016 (0,2%), a la resta de províncies han registrat un descens dels preus d'entre una i quatre dècimes. Al conjunt de Catalunya els preus han augmentat el 0,1% per l'efecte de Barcelona.

Quadre 4.1  
Dades bàsiques de la província de Barcelona

	2013	2014	2015	2016	Variació 2016-2015 (% , pp)		Pes Prov./Catalunya (%)	
					Província	Catalunya	2015	2016
<b>DEMOGRAFIA</b>								
<b>Població Total</b>	<b>5.540.925</b>	<b>5.523.784</b>	<b>5.523.922</b>	<b>5.542.680</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>73,6</b>	<b>73,7</b>
Densitat (hab/km <sup>2</sup> )	717,1	714,9	714,9	717,4	0,3	0,1	-	-
Població de menys de 15 anys	862.343	862.820	861.506	860.320	-0,1	-0,2	72,8	72,9
Població de 15 a 64 anys	3.709.759	3.669.527	3.651.680	3.657.989	0,0	0,0	73,6	73,7
Població de 65 anys i més	968.823	991.437	1.010.736	1.024.371	1,3	1,3	74,2	74,3
Índex de dependència global	49,4	50,5	51,3	51,5	0,5	0,4	-	-
Índex d'envelliment	112,3	114,9	117,3	119,1	1,5	1,9	-	-
<b>Nacionalitat espanyola</b>	<b>4.768.935</b>	<b>4.794.117</b>	<b>4.838.079</b>	<b>4.854.217</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>74,7</b>	<b>74,7</b>
<b>Nacionalitat estrangera</b>	<b>771.990</b>	<b>729.667</b>	<b>685.843</b>	<b>688.463</b>	<b>0,4</b>	<b>-0,5</b>	<b>66,7</b>	<b>67,3</b>
Taxa d'estrangeria total	13,9	13,2	12,4	12,4	0,0	-0,1	-	-
Taxa d'estrangeria extracomunitaria	10,9	10,2	9,4	9,4	0,0	-0,1	-	-
<b>ACTIVITAT ECONÒMICA</b>								
<b>Comptes de cotització<sup>1</sup></b>	<b>171.377</b>	<b>175.649</b>	<b>179.895</b>	<b>184.428</b>	<b>2,5</b>	<b>2,3</b>	<b>72,3</b>	<b>72,5</b>
<b>Nombre d'empreses<sup>2</sup></b>	<b>438.385</b>	<b>434.914</b>	<b>441.119</b>	<b>450.451</b>	<b>2,1</b>	<b>2,0</b>	<b>75,5</b>	<b>75,6</b>
Sense assalariats	246.456	245.989	253.780	262.423	3,4	3,4	76,9	76,9
Amb assalariats	191.929	188.925	187.339	188.028	0,4	0,2	73,6	73,8
1 a 49 assalariats	187.834	184.994	183.276	183.806	0,3	0,1	73,5	73,6
50 a 199 assalariats	3.162	3.012	3.141	3.279	4,4	4,2	82,2	82,4
200 a 999 assalariats	803	791	787	811	3,0	1,7	83,9	85,0
1000 o més assalariats	130	128	135	132	-2,2	-2,6	87,1	87,4
Empreses concursades	1570	1140	792	741	-6,4	-11,4	80,7	85,3
Compravendes immobiliàries	131.989	130.511	137.980	150.007	8,7	6,6	59,8	61,0
Matriculació de vehicles	126.371	152.976	191.975	213.722	11,3	11,0	78,7	78,9
<b>SECTOR EXTERIOR</b>								
<b>Exportacions de béns (milions €)</b>	<b>45.829</b>	<b>47.184</b>	<b>50.167</b>	<b>51.264</b>	<b>2,2</b>	<b>2,0</b>	<b>78,6</b>	<b>78,7</b>
<i>10 principals sectors:</i>								
Prod. químics	11.633	12.336	12.895	13.385	3,8	1,6	77,1	78,8
Automob. i motos	6.219	6.964	8.144	7.927	-2,7	-2,6	98,9	98,9
Altres béns d'equip	4.089	4.363	4.598	4.794	4,3	3,1	80,3	81,2
Textils i confecció	4.118	4.402	4.553	4.364	-4,2	-4,3	90,5	90,6
Maq. Esp. altres Indústries	3.368	3.038	3.151	3.271	3,8	3,1	80,5	81,1
Comp. Automòbil	2.090	1.933	1.971	2.033	3,2	3,9	87,6	86,9
Altres semimanuf.	1.834	1.849	1.934	1.890	-2,2	-1,9	75,0	74,7
Altres manuf. de consum	1.292	1.396	1.445	1.492	3,3	6,0	85,1	82,9
Carn	1.116	1.140	1.269	1.421	12,0	11,5	45,6	45,8
Ferro i acer	1.070	986	996	879	-11,8	-12,5	92,6	93,4
Exportacions UE	26.845	28.904	31.085	32.453	4,4	3,6	75,4	76,0
Exportacions fora UE	18.984	18.280	19.082	18.811	-1,4	-0,7	84,5	83,9
<b>Importacions de béns (milions €)</b>	<b>52.943</b>	<b>57.738</b>	<b>62.674</b>	<b>64.420</b>	<b>2,8</b>	<b>2,0</b>	<b>82,3</b>	<b>82,8</b>
<i>10 principals sectors:</i>								
Prod. químics	12.096	13.240	13.688	13.714	0,2	-1,1	82,1	83,2
Automob. i motos	3.820	4.426	6.323	7.444	17,7	17,6	91,6	91,7
Textils i confecció	5.416	6.032	6.932	7.166	3,4	4,4	95,2	94,2
Altres béns d'equip	5.079	5.538	6.061	6.386	5,4	12,7	89,8	83,9
Maq. Esp. altres Indústries	2.975	3.293	3.857	4.266	10,6	10,9	91,0	90,7
Comp. Automòbil	3.489	3.562	3.549	3.752	5,7	5,7	97,2	97,2
Altres manuf. de consum	1.475	1.682	1.868	1.896	1,5	3,4	87,1	85,5
Altres semimanuf.	1.517	1.604	1.641	1.680	2,4	2,6	77,4	77,3
Petrol i derivats	1.466	1.721	1.581	1.308	-17,2	-21,8	31,8	33,6
Gas	1.565	1.449	940	654	-30,5	-20,4	74,7	65,3
Importacions UE	31.591	34.813	37.213	38.449	3,3	3,4	84,2	84,1
Importacions fora UE	21.352	22.925	25.461	25.971	2,0	0,9	80,0	80,9
<b>Nombre d'empreses exportadores</b>	<b>43.486</b>	<b>41.951</b>	<b>41.563</b>	<b>40.152</b>	<b>-3,4</b>	<b>1,4</b>	<b>87,7</b>	<b>83,6</b>
Nombre d'empreses exportadores regulars	12.739	13.864	14.210	14.491	2,0	3,2	86,6	85,6
Exporten menys de 50.000 €	5.660	6.365	6.547	6.884	5,1	5,4	90,2	90,0
Exporten de 50.000 a 500.000 €	3.211	3.427	3.495	3.493	-0,1	1,0	88,6	87,6
Exporten de 500.000 a 5 milions €	2.863	3.023	3.051	3.044	-0,2	2,0	81,0	79,2
Exporten més de 5 milions €	881	935	994	946	-4,8	1,2	69,4	65,2
<b>MERCAT DE TREBALL</b>								
<b>Afiliats total règims<sup>1</sup></b>	<b>2.107.835</b>	<b>2.172.605</b>	<b>2.256.042</b>	<b>2.346.713</b>	<b>4,0</b>	<b>3,9</b>	<b>76,3</b>	<b>76,5</b>
Agricultura	7.791	7.954	8.123	8.192	0,8	0,3	25,0	25,1
Indústria	322.263	325.983	332.499	341.929	2,8	2,9	74,2	74,1
Construcció	106.461	109.060	115.440	122.485	6,1	5,6	67,6	68,0
Serveis	1.671.320	1.729.608	1.799.980	1.874.107	4,1	4,0	78,1	78,2
Assalariats	1.740.764	1.796.395	1.873.762	1.960.417	4,6	4,5	77,6	77,7
Autònoms	367.071	376.210	382.386	386.440	1,1	1,1	70,8	70,8
<b>Ocupats (EPA)</b>	<b>2.178.600</b>	<b>2.234.500</b>	<b>2.265.600</b>	<b>2.364.800</b>	<b>4,4</b>	<b>3,5</b>	<b>73,6</b>	<b>74,3</b>
<b>Contractes<sup>1</sup></b>	<b>1.619.436</b>	<b>1.829.394</b>	<b>2.034.466</b>	<b>2.235.210</b>	<b>9,9</b>	<b>9,3</b>	<b>74,5</b>	<b>74,8</b>
Temporals	1.439.856	1.608.087	1.778.798	1.939.357	9,0	8,5	73,9	74,3
Indefinits	179.580	221.307	255.668	295.853	15,7	15,5	78,5	78,7
<b>Atur registrat<sup>1</sup></b>	<b>463.474</b>	<b>422.935</b>	<b>377.897</b>	<b>330.725</b>	<b>-12,5</b>	<b>-12,0</b>	<b>73,3</b>	<b>72,9</b>
Taxa d'atur registrat <sup>1</sup>	18,2%	16,5%	14,6%	12,6%	-2,0	-2,0	-	-

<sup>1</sup> Dades de final d'any.

<sup>2</sup> Les dades són a 1 de gener de cada any (Directori Central d'Empreses de l'INE).

Fonts: INE, IDESCAT, Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya, Direcció General de Trànsit (DGT), Dataconex i ICEX

## Anàlisi comarcal

La província de Barcelona comprèn dotze comarques: Alt Penedès, Anoia, Bages, Berguedà, Baix Llobregat, Barcelonès, Garraf, Maresme, Moianès, Osona, Vallès Occidental i Vallès Oriental<sup>4</sup>. Cal esmentar que a partir de les eleccions municipals del 24 de maig del 2015 es va constituir oficialment el Moianès com a nova comarca administrativa a la província de Barcelona. El Moianès se situa geogràficament entre les comarques del Bages, Osona, Vallès Oriental i Vallès Occidental, i engloba 10 municipis que abans pertanyien a algunes de les tres primeres comarques limítrofes<sup>5</sup>. La major concentració de la població es dona al Barcelonès (el 40% del total de la població de la província), tot i que és la comarca amb menys territori (145,8 km<sup>2</sup>). A continuació li segueixen les quatre comarques que l'envolten, el Baix Llobregat, el Maresme i el dos Vallesos. Aquestes cinc comarques concentren el 86,4% de la població de la demarcació i són, juntament amb el Garraf,

<sup>4</sup> Els municipis d'Espinelves, Vidrà i Viladrau de la comarca d'Osona formen part de la província de Girona. Així mateix, Gósol (Berguedà) pertany a la província de Lleida. En canvi, el municipi de Fogars de la Selva, de la Selva, pertany a la província de Barcelona.

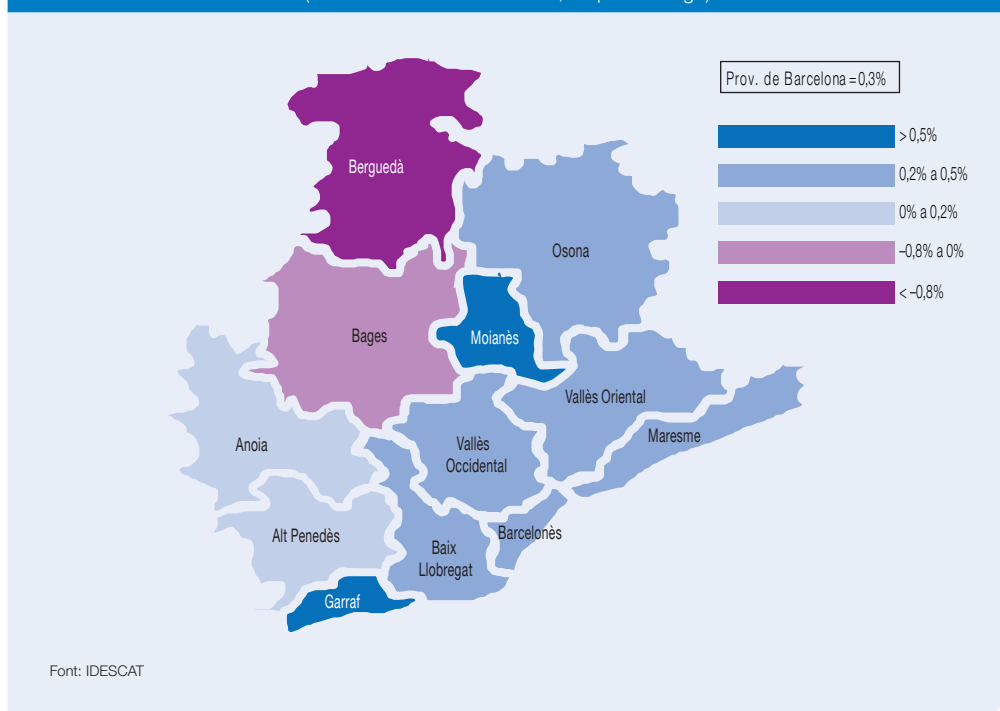
<sup>5</sup> La Comarca del Moianès inclou els 10 municipis següents: Calders, L'Estany, Moià (la capital), Monistrol de Calders Santa Maria d'Oló, Collsuspina, Castellcir, Castellterçol, Granera i Sant Quirze Safaja. Els cinc primers pertanyien al Bages, Collsuspina a Osona i els 4 últims al Vallès Oriental.

les que tenen una densitat d'habitants per km<sup>2</sup> superior a la mitjana catalana (234 habitants per km<sup>2</sup>). Per contra, la nova comarca del Moianès és la menys poblada de la província (amb pocs més de 13.200 habitants), seguida del Berguedà (amb 39.178 habitants), i aquestes dues són les comarques que tenen una menor densitat de població, amb valors de 38,8 i 34,4 habitants per km<sup>2</sup>, respectivament, el 2016.

La **població** ha augmentat a la majoria de les comarques barcelonines durant l'any 2016. Aquests creixements han oscil·lat entre el 0,1% de l'Anoia i l'Alt Penedès i el 0,8% del Moianès. En canvi, la població s'ha reduït solament a dos de les dotze comarques de la província. Aquestes caigudes han estat del 0,1% al Bages i 0,9% al Berguedà. El factor explicatiu de l'augment demogràfic provincial ha estat tant el creixement de la població estrangera (0,4%) com de l'autòctona (0,3%) (mapa 4.1).

El nombre d'**afiliats a la Seguretat Social** segons seu de l'empresa ha crescut de forma generalitzada a totes les comarques, tant en el règim general com en el d'autònoms, per tercer any consecutiu, a excepció dels autònoms al Berguedà (-0,6%). Els creixements més elevats, del 5% o superior, s'han registrat a Osona, Baix Llobregat i Garraf. Però si es té en compte la dimensió de cada comarca, evidentment s'obté que la principal contribució al creixement ha estat del Barcelo-

Mapa 4.1  
**Població. Any 2016**  
(Taxes de variació interanual, en percentatge)



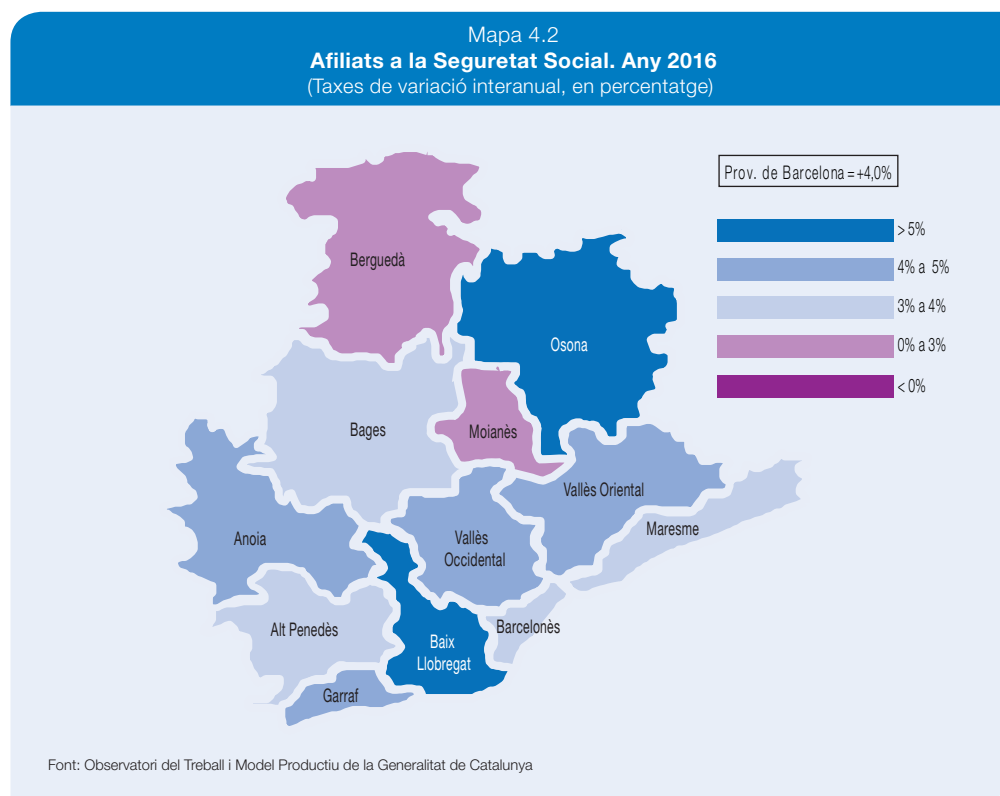
nès, la comarca amb major nombre d'afiliats a la Seguretat Social (el 51% del total). Tanmateix, com els afiliats al Barcelonès han crescut 6 dècimes per sota la mitjana de la província (3,4% versus 4%), la seva aportació al creixement de l'ocupació ha estat una mica inferior al seu pes (amb una aportació del 45% de l'ocupació creada al conjunt de la província). En canvi, Baix Llobregat, Osona, Vallès Occidental, Garraf i Anoia han aportat més al creixement de l'ocupació que el pes que representen els seus afiliats en el total de la província perquè han crescut per sobre de la mitjana (mapa 4.2).

Atès a la seva importància, els **serveis** han estat el principal factor de creixement de les afiliacions a totes les comarques, excepte al Bages, amb un creixement mitjà del 4,1% (oscil·lant entre el 0,2% del Moianès i el 6,2% d'Osona). Al Moianès, en canvi, la **indústria** ha explicat la major part del creixement de la afiliació total de la comarca, atès a la seva importància en aquesta comarca (representa el 36% dels afiliats, el major pes relatiu comarcal), i al notable creixement que ha registrat, el 4,2% respecte a l'any anterior (gràfic 4.8). Quant a la **construcció** destaca per ser el sector on més augmenta la afiliació (el 6,1%). Tanmateix, hi ha notables diferències en la intensitat del creixement dels afiliats a la construcció per comarques, que va des de l'1,1% de l'Alt Penedès al 14,4% del Garraf. Només disminueix el nombre d'afiliats a la construcció al Bages (quadre 4.2).

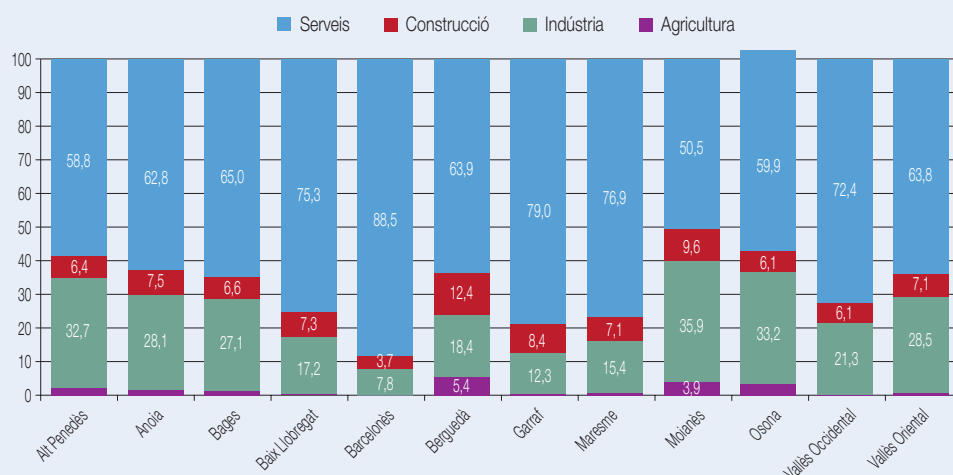
L'augment de l'ocupació s'ha produït de forma més intensa entre els assalariats que entre els autònoms a totes les comarques (el 4,6% vs. l'1,1%, respectivament, de mitjana a la província). Una anàlisi més acurada mostra que a totes les comarques el creixement dels assalariats en empreses petites (de 6 a 50 treballadors) és el que més han contribuït al creixement total. Amb l'excepció del Barcelonès, on ha estat l'augment dels assalariats en empreses grans (de més de 250 treballadors).

Si atenem al lloc de residència dels treballadors, el creixement del nombre d'afiliacions ha estat positiu a totes les comarques, però s'observa una menor dispersió en les taxes de creixement, que oscil·len al voltant del 3,7% (entre el 3,1% del Berguedà i el 4,4% de l'Anoia). Cal esmentar que a totes les comarques de la província, amb l'excepció del Barcelonès, el nombre d'afiliacions segons residència és superior al nombre segons el compte de cotització de l'empresa. Aquesta discrepància és dóna perquè en molts casos els treballadors es traslladen a un altra comarca per treballar diferent de la que resideixen (majoritàriament al Barcelonès).

La consolidació de la recuperació econòmica durant l'any 2016 també s'ha reflectit en l'augment del nombre de **comp-tes de cotització** de la Seguretat Social (empreses) a totes les comarques, per segon any consecutiu, a excepció del Moia-



Gràfic 4.8  
Estructura sectorial dels afiliats. Any 2016  
(En percentatge sobre el total d'afiliats de la comarca)



Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

nès on han disminuït mig punt percentual. La comarca on més ha augmentat el teixit empresarial és el Garraf (un 5,4%), i on menys ha crescut ha estat a l'Osona (0,3%). El gran pol d'activitat empresarial de la província, el Barcelonès, ha aportat més del 50% dels nous centres de cotització que s'han creat el 2016. A continuació, li segueix el Vallès Occidental, que crea el 26% de les noves empreses de la província.

La bona tendència del mercat laboral encetada a mitjans del 2014 es continua traslladant a la disminució de l'atur. Efectivament, l'atur registrat ha disminuït de forma generalitzada a totes les comarques, per quart any consecutiu, i a més ho ha fet amb més intensitat que els tres precedents (mapa 4.3). En termes relatius, els descens més important s'ha produït al Bages (el -16,4%), seguit d'Osona i el Baix Llobregat (amb-

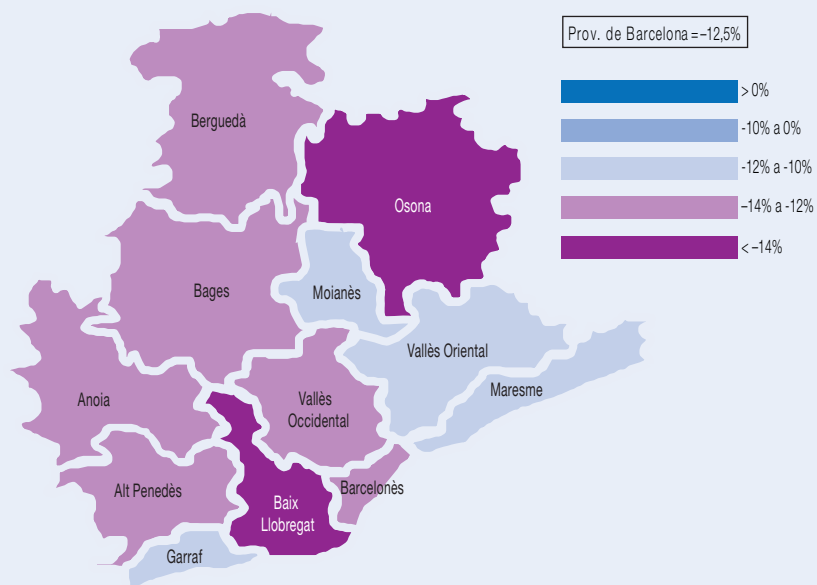
Quadre 4.2  
Afiliats a la seguretat social per grans sectors econòmics i comarques. Any 2016

	Agricultura		Indústria		Construcció		Serveis		Total Afiliats	
	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15
Alt Penedès	820	-2,1	12.145	4,7	2.364	1,1	21.843	3,6	37.172	3,6
Anoia	517	-1,1	9.092	3,2	2.425	3,5	20.341	5,0	32.375	4,3
Bages	787	-0,1	16.651	3,9	4.060	4,1	39.885	3,4	61.383	3,5
Baix Llobregat	540	-0,4	49.500	3,7	20.998	7,1	216.702	5,6	287.740	5,4
Barcelonès	517	8,2	92.838	1,9	43.845	5,8	1.060.442	3,5	1.197.642	3,4
Berguedà	582	-1,2	2.029	-1,0	1.360	1,7	7.034	3,7	11.005	2,3
Garraf	111	4,7	4.226	3,6	2.871	14,4	27.123	4,3	34.331	5,0
Maresme	837	-0,6	18.938	2,3	8.731	7,6	94.863	3,6	123.369	3,6
Moianès	154	0,0	1.405	4,2	376	8,4	1.978	0,2	3.913	2,3
Osona	2.148	1,3	20.921	9,5	3.871	2,6	37.762	6,2	63.063	5,6
Vallès Occidental	444	7,0	76.253	2,1	21.935	6,1	259.309	5,3	357.941	4,7
Vallès Oriental	754	-0,5	38.905	3,3	9.714	6,4	86.921	5,1	136.294	4,6
<b>Província de Barcelona</b>	<b>8.192</b>	<b>0,8</b>	<b>341.929</b>	<b>2,8</b>	<b>122.488</b>	<b>6,1</b>	<b>1.874.107</b>	<b>4,1</b>	<b>2.346.713</b>	<b>4,0</b>
<b>Catalunya</b>	<b>32.584</b>	<b>0,3</b>	<b>461.157</b>	<b>2,9</b>	<b>180.203</b>	<b>5,6</b>	<b>2.395.805</b>	<b>4,0</b>	<b>3.069.749</b>	<b>3,9</b>

<sup>1</sup> Dades a 31 de desembre

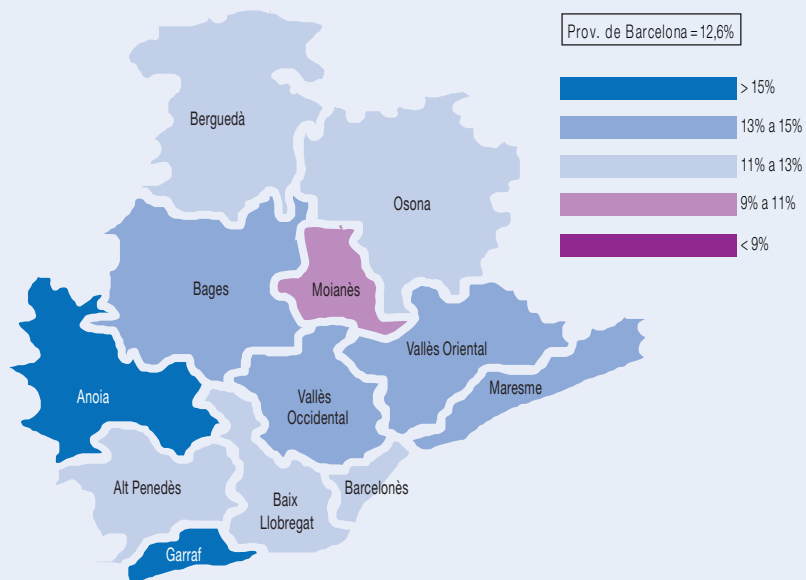
Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

Mapa 4.3  
**Atur registrat. Any 2016**  
 (Taxes de variació interanual, en percentatge)



Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

Mapa 4.4  
**Taxa d'atur registrat. Any 2016**  
 (En percentatge)



Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya



dós el -14%); i, per contra, els descensos més moderats s'han donat al Maresme, el Moianès, Garraf i Vallès Oriental (entorn al -11% a les tres)

Aquesta caiguda del nombre d'aturats inscrits al SOC, ha afavorit la reducció de la **taxa d'atur** registrat a totes les co-

marques, entorn el dos punts percentuals. Les comarques amb una taxa d'atur més elevada continuen sent l'Anoia (16,2%) i el Garraf (15,4%), mentre que la més baixa correspon al Moianès (9,5%) ([mapa 4.4](#)).

Quadre 4.3  
Dades econòmiques bàsiques de les comarques. Any 2016

	Població		Població nascuda a l'estranger		Empreses (comptes de cotització)		Afiats segons seu de l'empresa		Afilacions segons residència		Atur registrat		Taxa d'atur registral
	Nombre	(%) Var 16/15	Nombre	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	(%) 2016 <sup>1</sup>
Alt Penedès	106.275	0,1	13.075	-1,1	3.445	1,0	37.172	3,6	45.373	3,3	6.360	-13,8	12,9
Anoia	117.504	0,1	11.810	1,5	3.283	2,4	32.375	4,3	47.205	4,4	8.753	-12,8	16,2
Bages	174.381	-0,1	20.782	-0,2	5.312	0,9	61.383	3,5	70.472	3,5	10.459	-13,4	13,0
Baix Llobregat	809.883	0,4	105.483	1,0	21.840	3,0	287.740	5,4	347.583	3,7	47.536	-14,1	12,5
Barcelonès	2.232.833	0,3	496.329	2,6	87.928	2,4	1.197.642	3,4	935.456	3,5	123.324	-12,2	11,5
Berguedà	39.178	-0,9	3.579	-1,8	1.324	0,9	11.005	2,3	15.386	3,1	2.117	-13,1	12,2
Garraf	146.876	0,6	24.969	0,6	4.057	5,4	34.331	5,0	57.760	4,0	9.745	-11,5	15,4
Maresme	441.505	0,5	59.306	1,7	12.108	3,4	123.369	3,6	180.144	3,9	29.069	-11,3	14,7
Moianès	13.209	0,8	1.249	1,8	416	-0,5	3.913	2,3	5.854	3,8	538	-11,4	9,5
Osona	155.641	0,5	22.639	3,4	5.805	0,3	63.063	5,6	69.825	4,3	8.904	-14,1	11,6
Vallès Occidental	904.240	0,4	114.653	1,4	26.690	2,5	357.941	4,7	385.862	3,8	58.254	-12,4	13,5
Vallès Oriental	401.338	0,2	49.199	0,1	12.262	3,1	136.294	4,6	171.580	3,6	25.577	-11,1	13,6
<b>Província de Barcelona</b>	<b>5.542.680</b>	<b>0,3</b>	<b>923.051</b>	<b>1,9</b>	<b>184.428</b>	<b>2,5</b>	<b>2.346.713</b>	<b>4,0</b>	<b>2.332.230</b>	<b>3,7</b>	<b>330.725</b>	<b>-12,5</b>	<b>12,6</b>
<b>Catalunya</b>	<b>7.522.596</b>	<b>0,2</b>	<b>1.292.896</b>	<b>1,0</b>	<b>254.286</b>	<b>2,3</b>	<b>3.069.749</b>	<b>3,9</b>	<b>3.184.954</b>	<b>3,7</b>	<b>453.645</b>	<b>-12,0</b>	<b>13,0</b>

<sup>1</sup> Dades a 31 de desembre

Font: IDESCAT, INE, MTAS i Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

# HP: La indústria 4.0 ja és aquí

## Ramon Pastor

Vicepresident i Director General HP 3D Multi Jet Fusion Business

### La transformació digital: el futur ja és aquí

Avui en dia, el poder de la digitalització ha passat de ser una incertesa a una realitat. De la mateixa manera que el vapor va marcar l'inici de la industrialització, la producció en massa va impulsar la segona revolució industrial, i l'electrònica i les tecnologies de la informació (TIC) van promoure la tercera era, avui ens trobem en una quarta etapa en què els sistemes de producció ciber-físics marquen el camí cap a la competitivitat.

Segons el «Primer Estudi sobre la Digitalització de l'Activitat Econòmica a Espanya 4.0» elaborat per la consultora Roland Berger, la transformació digital tindrà un impacte de més de 120.000 milions d'euros sobre el PIB dels sectors econòmics més rellevants a Espanya, entre els quals es troba la indústria.

Mentre només una de cada tres empreses espanyoles està preparada per afrontar la transformació digital, entre un 80% i un 90% reconeix que el canvi digital tindrà un impacte important, un fet que les obligarà a adaptar el seu model de negoci a la nova era tecnològica.

Com demostra el cas d'èxit d'Alemanya, país pioner en la implementació del concepte d'Indústria 4.0, el teixit empresarial català i espanyol ha d'estar a l'avantguarda de les innovacions que ens ha portat la quarta revolució industrial per crear empreses competitives en un entorn globalitzat. En aquest context, la productivitat i l'eficiència sorgeixen com els dos conceptes clau de la Indústria 4.0, vinculada a nous termes com el *big data*, l'Internet de les Coses, la intel·ligència artificial, l'analítica de dades, la robòtica, la realitat augmentada o la impressió 3D.

Estem en un moment en què la digitalització va de la mà de la indústria i, ara més que mai, un sector tradicional com l'industrial està passant del món analògic al digital per guanyar en competitivitat. La integració total dels processos de fabricació amb la informació obre un nou camí de possibilitats a la indústria, que es pot beneficiar de la personalització —inclús amb petits volums de producció— i de l'optimització gràcies a la informació en temps real. I el més important: tot això deriva en millors oportunitats de negoci en empreses productives

i eficaces que actuen com a dinamitzadores de l'economia a tots els nivells, des de la seva relació amb els empleats fins als productes que fabriquen. Segons va calcular la consultora Accenture el 2015, una versió a escala industrial d'aquesta revolució podria agregar 14,2 bilions de dòlars a l'economia mundial en els pròxims 15 anys.

Aquesta transformació està en consonància amb les demandes actuals de clients de proveïdors de tecnologia, que ja no queden satisfets amb la compra de productes senzills sinó que busquen solucions sofisticades per fer front a problemes de negoci específics. El client d'avui busca plataformes integrades que combinin *hardware*, *software* o ambdues tecnologies per oferir experiències digitals úniques als seus clients.

### La Indústria 4.0: què és?

La Indústria 4.0 o la quarta revolució industrial s'entén com la digitalització de les fàbriques amb la utilització a escala industrial dels sistemes d'automatització orientats als processos de producció, la interconnexió de les unitats productives dins dels entorns de fabricació així com l'aparició de sistemes ciber-físics (CPPS's), que suposen la unió del món físic amb el virtual. Els sistemes de producció ciber-físics són xarxes de màquines organitzades de manera semblant a les xarxes socials. Més enllà de connectar màquines entre si, els CPPS's també creen xarxes intel·ligents de sistemes TIC, propietats, productes i persones al llarg de tota la cadena de valor i del cicle de vida del producte que acceleren la manufactura i fan un ús més eficient dels recursos de la producció.

Segons explica la consultora Roland and Berger, la transformació digital es fa efectiva a través de quatre pilars:

- 1. Dades digitals:** Com a concepte liderat per l'Internet de les coses, els sensors que incorporen cada cop més aparells permeten capturar, processar i analitzar les dades dels diferents elements d'un sistema productiu d'una planta. A més, s'apliquen els mateixos avantatges al funcionament del producte i de l'ús que en faci el client final, fet que permet fer millors prediccions i prendre decisions més adequades.

**2. Automatització:** La combinació de tecnologies tradicionals amb la intel·ligència artificial està derivant cada cop més en sistemes que funcionen de forma autònoma i s'organitzen a si mateixos. Això redueix les taxes d'error, afegeix velocitat i redueix els costos d'operació.

D'altra banda, l'aparició de noves tecnologies d'impressió en 3D enfocades a la producció fan possible la unió del món virtual amb el real, flexibilitzant els processos productius i permetent el disseny de nous productes impossibles de fabricar avui en dia.

**3. Connectivitat.** Les cadenes de subministrament se sincronitzen gràcies a la connexió de tota la cadena de valor a través de xarxes de telecomunicacions de banda ampla mòbils o de línia fixa. A la vegada, això facilita que s'escurcin tant els temps d'introducció del producte al mercat com els cicles d'innovació.

**4. Accés digital al client.** Els nous intermediaris tenen accés directe als clients gràcies a Internet. La Indústria 4.0 permet que els intermediaris puguin oferir total transparència i nous tipus de serveis als clients, permetent incorporar-los en el procés de disseny de producte, entre d'altres.

Les empreses que apostin pel canvi de model veuran incrementar la seva productivitat i seran capaces de fer front a nous requeriments en la producció:

**1. Flexibilitat i personalització de la producció:** les fàbriques intel·ligents estan formades per CPPS's que permeten a les plantes reaccionar ràpidament davant qualsevol canvi en la demanda o estoc o, si fos el cas, davant d'un incident. Les fàbriques del futur s'organitzen elles mateixes i permeten produir de forma individual d'acord a les necessitats del consumidor gràcies als sistemes d'informació avançats i sensors intel·ligents. Totes les etapes del procés de producció estan connectades i qualsevol alteració es detecta automàticament. Així, augmenta l'eficiència de recursos —materials, energia i treballadors— permetent a les empreses gestionar imprevistos més ràpidament. Els CPPS's no només permeten una organització autònoma de la producció, sinó també del manteniment.

**2. Integració del client en tota la cadena de valor:** en una era d'Indústria 4.0, ens trobem davant de cadenes de valor que permeten un alt nivell de flexibilitat i faciliten l'optimització. L'estat de tots els productes està registrat i pot ser consultat a qualsevol hora i, per tant, existeix transpa-

rència i flexibilitat en tot el cicle del producte, des de la compra fins la venda. Això permet adaptar el producte segons les especificacions del client a qualsevol etapa en què es trobi de forma ràpida. Una integració del consumidor amb el negoci de tal nivell pot generar models de negoci totalment innovadors.

**4. Progrés a través de tecnologies punteres:** l'última revolució industrial es basa en tecnologies innovadores capaces d'impulsar solucions individualitzades, flexibilitat i reducció de costos en processos industrials. La impressió 3D n'és un exemple, ja que permet noves solucions de producte (funcionalitat, major complexitat sense costos addicionals), noves solucions en la cadena de valor (reducció d'inventari, entrega més ràpida) o una combinació de les dues que portin a models de negoci disruptius (desintermediació de la cadena de subministrament, integració del consumidor, etc.).

## La impressió 3D, la principal protagonista

La impressió 3D serà la protagonista principal en la transformació de la indústria i la fabricació perquè alterarà l'actual paradigma de fabricació i distribució mundial. Per molt associada que estigui amb les aplicacions de gran consum, el seu major potencial de desenvolupament es troba en la indústria, un mercat que es calcula que el 2021 arribarà als 20.000 milions d'euros.

La impressió 3D, també coneguda com a fabricació additiva, es basa en l'aplicació d'un material sobre una superfície, capa per capa, de manera que en acabar les capes en resulta un objecte tridimensional. Per tal que el material es fusioni, és necessari aplicar certa energia durant la fabricació i posteriorment deixar un temps perquè es refredi. Actualment s'imprimeix amb materials de ceràmica, resines, polímers i, en algun cas, amb metalls.

La principal limitació que ha hagut d'afrontar el sector durant els últims 30 anys és que les tecnologies són lentes i costoses, i no garanteixen certs estàndards de qualitat en les peces fabricades. Aquest darrer aspecte és imprescindible per portar la impressió 3D al terreny més professional, possibilitant la impressió de prototips o de peces d'ús industrial sense perdre la qualitat, precisió, resistència a la ruptura així com la predictibilitat. Entre els principals avantatges de la impressió 3D trobem:

**1. Personalització o tirades més curtes** sense augmentar els costos unitaris, ja que no es necessiten motlles. Així

mateix, el cost de fabricació de centenars o milers de peces iguals també es manté igual que si són diferents. El sector de la salut n'és un clar exemple, amb productes totalment adaptats a cada usuari com pròtesis o audiòfons.

- 2. Llibertat de disseny:** amb l'arribada de la impressió 3D, desapareixen les barreres que els sistemes industrials de fabricació tradicionals imposaven respecte a la forma de la peça. Ara es poden crear geometries complexes, idear formes orgàniques inspirades en l'eficiència de la naturalesa, reduir al màxim el pes d'una peça o inclús augmentar la seva eficiència. Una de les indústries que més es beneficiarà d'això és l'aeronàutica, que ja utilitza la impressió 3D per crear avions més lleugers.
- 3. Prototipat:** la impressió 3D impulsa la innovació gràcies a la possibilitat de fabricar prototips en temps real. Mentre que ara una companyia ha d'endarrerir el prototip entre 4 i 6 setmanes per invertir en el motlle i l'utilitatge, la impressió 3D permet obtenir un prototip en dies o inclús hores.
- 4. Produir prop de l'usuari:** la fabricació additiva també comporta un canvi en la cadena de subministrament global. Actualment un producte es fabrica en un punt i es distribueix a escala mundial, però en un futur la producció s'aproparà on hi ha la demanda. Això permetrà tenir petits centres de producció que fabricaran prop de l'usuari sota demanda. D'aquest nou model se'n deriven menys costos de distribució, combustible i emmagatzematge, així com la reducció de l'impacte en el medi ambient.

HP és conscient del potencial d'aquesta revolució i, a través de la seva aposta per la recerca i innovació contínua, treballa cada dia per liderar el camí cap a la digitalització de la indústria. Amb una trajectòria de 32 anys, el centre d'HP a Sant Cugat del Vallès s'ha convertit en un referent mundial en impressió digital, acompanyant les tendències del mercat mantenint els valors d'innovació i talent que el caracteritzen. Així, la fàbrica que en el seu dia produïa plotters s'ha convertit en la seu mundial de diversos negocis, entre ells el d'impressió de Gran Format 2D i, darrerament, el de 3D d'HP, amb la tecnologia HP MultiJet Fusion.

Aquesta tecnologia canviarà radicalment el sector de la indústria tal com es coneix reinventant la manera d'elaborar prototips i produir peces funcionals. En aquest sentit, la primera impressora HP Jet Fusion 3D 4200 presentada el maig de 2016 produeix a una velocitat fins a 10 vegades més ràpida que els sistemes d'impressió actuals i permet realitzar cor-

reccions predictives gràcies al precís control tèrmic de cada capa.

Per tal d'ajudar als clients a ser més competitius al mercat, aquesta tecnologia amplia la gamma de materials d'impressió 3D, redueix els costos i impulsa millores en el rendiment i en les propietats de les peces.

Amb l'objectiu de convertir la impressió 3D en una alternativa viable als mètodes de producció i fabricació tradicionals i impulsar la transformació digital de les fàbriques, HP vol seguir formant part de la revolució que està convertint el país en l'epicentre d'alguns dels majors avanços tecnològics de la indústria.

## Futurs reptes de la Indústria 4.0

Segons l'informe «El futur de les indústries: eliminant barreres», elaborat recentment per la consultora PwC, la revolució industrial s'accelerarà en els pròxims 10 anys eliminant les barreres que tradicionalment han marcat molts sectors industrials. Aquesta tendència encara es troba en una fase inicial en algunes empreses manufactureres, però ja són moltes les que s'adapten al que serà el futur.

Cada cop més, les cadenes de valor rígides es convertiran en xarxes dinàmiques que aportaran un valor afegit i permetran a les empreses actuar immediatament davant de qualsevol imprevist. Entre els sectors que ja estan incorporant aquests canvis hi ha la indústria de l'automòbil, que cada cop està mirant més cap als cotxes connectats i els serveis de transport compartit; la indústria farmacèutica, que es pot beneficiar de sensors corporals que puguin transmetre informació en temps real i permetin actuar ràpidament; l'energia elèctrica, amb cases intel·ligents, o la indústria manufacturera.

Tot i que la integració de la tecnologia ja és un fet, les empreses industrials europees encara han de desenvolupar-se més en l'àmbit digital. Per tal d'accelerar el canvi, és necessari el compromís de múltiples públics vinculats a l'impuls d'aquesta nova era. Per una banda, és imprescindible que els gestors de les empreses i les associacions industrials reconeixin la importància del canvi i actuïn en conseqüència. Per altra banda, la indústria ha d'actuar estretament amb la comunitat científica per posar coneixements i solucions en comú i fomentar la innovació. El paper del govern també juga un paper fonamental, ja que es necessita un marc regulador, incentius i una infraestructura d'informació i comunicacions apta per al desenvolupament de les fàbriques del futur.

# Girona i comarques

## Anàlisi de la província

Amb una superfície de 5.905 km<sup>2</sup>, la província de Girona és la més petita de les províncies catalanes, però la tercera en termes d'habitants, totalitzant 753.576 persones l'any 2016, el 10% de la població catalana. Una proporció similar es dona entre les empreses, tot i que el pes relatiu de Girona com a seu de grans empreses de Catalunya és al voltant del 5%.

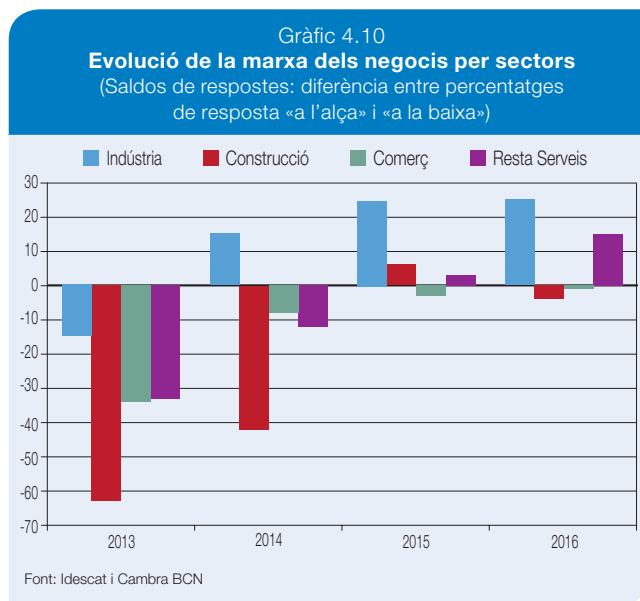
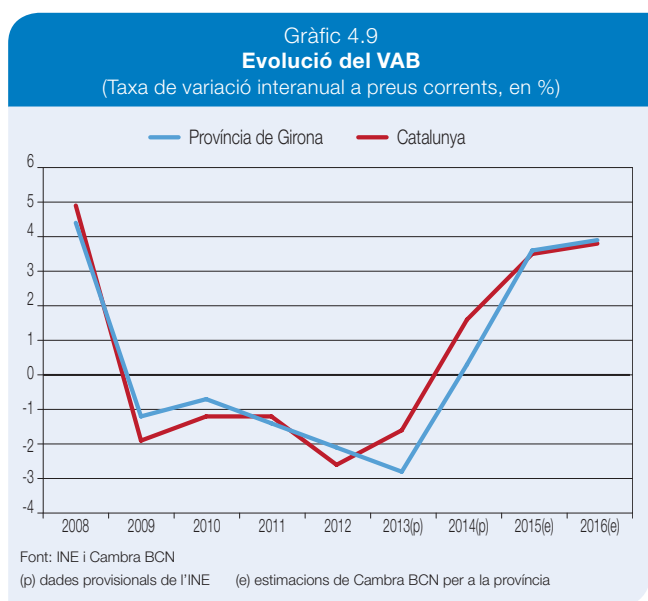
El 2016, la **població** de la demarcació de Girona ha augmentat, en contrast amb la tendència negativa observada els dos anys anteriors. Concretament, el nombre d'habitants és 522 persones superior a la de 2015. En termes relatius, el creixement ha estat del 0,1%, una dècima inferior a la mitjana catalana, on el creixement ha estat del 0,2%. El major augment de la població es dona en el grup de la 3a edat, de 65 anys i més, que registra un creixement de l'1,4%, mentre que el grup de població més nombrós, que és el de 16 a 64 anys, registra un descens del 0,3%. Per nacionalitat, s'observa un descens de la població estrangera (-1,3%) i un augment de la població espanyola (0,4%), fet que obeeix en bona part als processos de nacionalització que s'estan produint d'una part de la població d'origen estranger que porta ja un temps vivint al nostre país.

El **valor afegit brut (VAB)** a preus corrents de la província de Girona ha crescut el 3,6% l'any 2015 i el 3,9% l'any 2016, segons estimacions de la Cambra de Comerç de Barcelona, les dades més positives des del 2008, fet que suposa una important acceleració respecte al 0,3% estimat per l'INE per a l'any

2014. L'economia gironina s'ha comportat de forma bastant similar al conjunt de Catalunya aquests dos anys, després que els dos anys anteriors va créixer per sota de la mitjana catalana (gràfic 4.9). Aquesta intensa recuperació s'explica pels bons resultats assolits per la indústria i també per la bona marxa del sector serveis, especialment de les activitats vinculades al sector turístic.

Els resultats de l'Enquesta de clima empresarial per a la província de Girona mostren que la **marxa dels negocis** ha millorat l'any 2016 a la indústria i a la resta de serveis (gràfic 4.10). Destaca el cas de la indústria que manté els bons resultats assolits l'any 2015 i, a més, experimenta el saldo més positiu el 2016 de tots els sectors i de les quatre províncies catalanes. El segon sector que registra un millor resultat de la marxa dels negocis és el d'altres serveis (serveis exclos el comerç i l'hostaleria<sup>4</sup>), que registra un saldo més positiu que el de l'any anterior i similar al del mateix sector en el conjunt de Catalunya. Pel que fa al comerç, tot registrar un saldo lleugerament negatiu, aquest s'ha reduït respecte al registrat els anys anterior, mostrant així que està pròxim a l'estabilitat. La construcció és l'únic sector que mostra un saldo clarament negatiu de la marxa dels negocis el 2016, després que el 2015 registrés la primera xifra positiva en molts anys. Per tant, sembla que el sector de la construcció ha recaigut i no es pot confirmar encara la recuperació definitiva atenent a l'opinió de les pròpies empreses. En comparació amb el conjunt de Catalunya, els resultats són força més favorables a Girona en els sectors de la indústria i dels altres serveis, al

<sup>4</sup> Els resultats de l'Enquesta de clima empresarial per al sector de l'hostaleria només estan disponibles per marques turístiques, no per províncies.



contrari que a la construcció i al comerç, que registren una evolució negativa a Girona i positiva al conjunt de Catalunya.

Les vendes a l'exterior han tingut una millor evolució a la demarcació de Girona que al conjunt de Catalunya, però en ambdós casos s'observa una desacceleració respecte als creixements registrats l'any anterior. Les **exportacions** de béns de la província han ascendit a 4.794 milions d'euros, un 3,3% més que el 2015, mentre que al conjunt de Catalunya el creixement ha estat del 2%, fet que ha permès que Girona guanyi pes relatiu en el global de les exportacions catalanes fins arribar al 7,4% (gràfic 4.11). Aquesta evolució favorable de les exportacions gironines s'ha produït en bona part gràcies al fort creixement del sector càrnic (12,1%) que és alhora el sector exportador més important amb un 28,8% de les exportacions totals. A més, el sector químic, que és el segon sector exportador amb un 17,9% de les exportacions totals de la província, també ha experimentat un creixement però més moderat, del 4,3% respecte a l'any 2015 (gràfic 4.12). Per destinació, cal destacar la millora de les exportacions extracomunitàries, que han crescut un 10,6%, i superen amb claredat l'increment de les exportacions intracomunitàries (0,8%). Aquest comportament és totalment oposat a la tendència general observada a Catalunya, on el creixement global de les exportacions s'explica únicament pels bons resultats de les exportacions a la UE (3,6%), mentre que les extracomunitàries han registrat una evolució negativa (-0,7%).

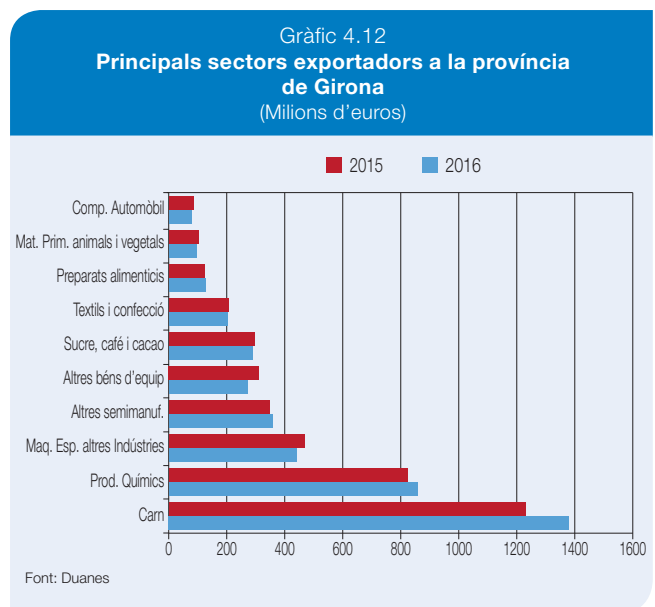
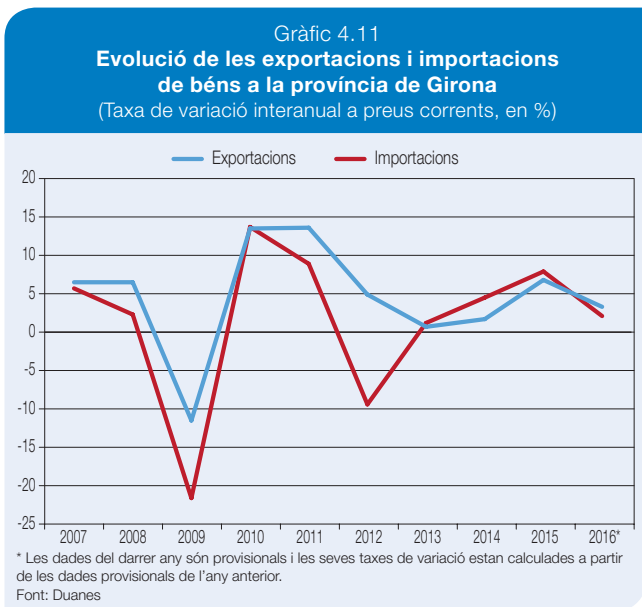
A la província de Girona hi havia 3.267 **empreses exportadores** l'any 2016, de les quals unes 1.150 són exportadores regulars, és a dir, el 35% han exportat de forma regular durant

quatre anys consecutius. El 2016 el nombre d'empreses exportadores regulars s'ha incrementat un 4,2%, augment superior al registrat al conjunt de Catalunya (3,2%). Per això, la província amplia lleugerament el seu pes sobre el total d'empreses exportadores regulars del Principat, fins al 6,8%. Cal assenyalar que el major creixement s'observa en el nombre d'empreses amb volums d'exportació d'entre 50.000 i 500.000 euros que creix un 15,9% respecte a l'any anterior, passant de les 239 empreses el 2015 a les 277 el 2016.

Al seu torn, les **importacions** gironines s'han incrementat un 2,1%, fins als 2.351 milions d'euros el 2016, molt similar al creixement del 2% registrat a Catalunya. Els productes químics, que és el principal sector importador a Girona amb un pes relatiu del 26%, han registrat una caiguda del 5,2%, i per tant explica una part significativa de la moderació del creixement de les importacions d'aquest darrer any. Els altres dos sectors que destaquen per haver registrat una disminució del valor de les importacions són el de sucre, cafè i cacau, i el de metalls no ferrosos, amb taxes del -13,2% i del -10,1%, respectivament (són el setè i el desè sectors importadors més importants). Per contra, l'augment més important el registren el tercer i quart sectors amb major pes relatiu, que són el de maquinària i tèxtil i confecció.

Un indicador important alhora d'analitzar l'economia de la província és l'evolució de l'**activitat turística** a la marca Costa Brava<sup>5</sup>. El nombre de turistes en establiments hotelers ha

<sup>5</sup> La marca turística Costa Brava inclou totes les comarques gironines amb excepció de la Garrotxa, el Ripollès i la Cerdanya, que són enquadrades a la marca turística Pirineus.





augmentat un 4,3% el 2016, fins a una xifra de 3,4 milions de persones. A més a més, les pernoctacions hoteleres també han crescut a una taxa considerable (5,3%) i superior a la dels darrers anys, assolint la xifra més alta de la sèrie històrica (11.682,9 pernoctacions el 2016). Tot i això, cal afegir que tant el nombre de turistes com el de pernoctacions ha crescut menys a la Costa Brava que al conjunt de Catalunya el 2016 (on ho ha fet un 8,1% i 6,5%, respectivament). La Costa Brava és, juntament amb la Costa Daurada, la marca turística que ha registrat l'estància més llarga: concretament 3,5 dies durant el 2016.

D'altra banda, la marca dels Pirineus (pertanyent en part a la província gironina) registra les taxes de creixement més positives des de que es disposa d'informació estadística. El 2016 s'han allotjat en hotels de la marca Pirineus 653 mil turistes, el 12,5% més que l'any 2015, assolint la xifra més alta de turistes des de l'any 2002. Quant a les pernoctacions hoteleres, també s'ha registrat un increment molt important, el 14,2% respecte a l'any anterior, fins a assolir 1,34 milions de pernoctacions el 2016.

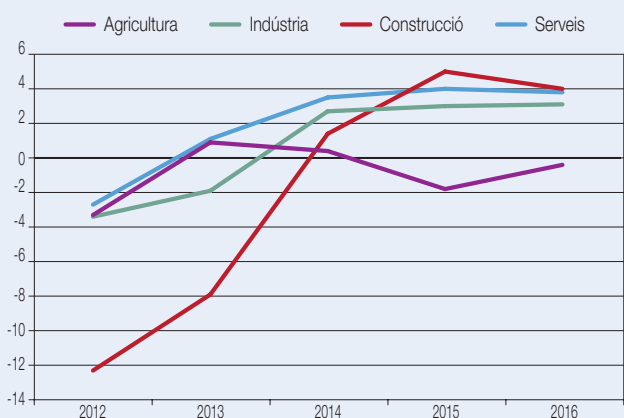
Quant al mercat laboral, les dades **d'afiliació a la Seguretat Social** assenyalen que la tendència positiva en l'evolució de l'ocupació que es va iniciar el 2014 es manté sòlida el 2016. Concretament, el nombre d'afiliats a la Seguretat Social ha crescut un 3,6% al conjunt de la demarcació, situant-se en 281.550 a 31 de desembre del 2016, 9.764 afiliats més que a finals del 2015. El creixement ha estat molt més elevat en el grup dels assalariats (règim general) que en el dels autònoms (règim especial), amb taxes del 4,2% i 1,6% respectivament.

Els serveis, com en el cas de la resta de províncies catalanes, han estat el sector tractor de l'increment de les afiliacions, atès que han augmentat un 3,8% respecte a l'any anterior i han aportat el 75,7% dels nous afiliats del conjunt de la província. Les activitats de serveis que més ocupació han generat durant aquest any han estat les del comerç i de l'hostaleria han realitzat una aportació neta de 2.983 afiliats (entorn al 31% dels nous afiliats). A continuació, l'educació i la sanitat han generat 978 afiliacions netes (el 10% dels nous afiliats). Altres activitat generadores d'ocupació, per ordre decreixent, han estat els serveis d'ocupació (522 afiliats més), les activitats jurídiques i de comptabilitat (357 afiliats més), les activitats esportives i d'entreteniment (324 afiliats més) i les activitats postals i de correus (267 afiliats més). Per contra, tal i com s'observa també al conjunt de Catalunya, s'ha produït una lleugera caiguda de l'ocupació als serveis de les institucions financeres i assegurances per tercer any consecutiu (gràfics 4.13 i 4.14).

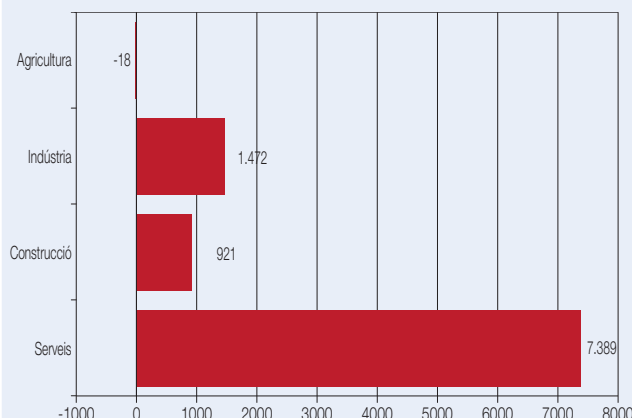
També cal destacar el comportament positiu del mercat laboral a la indústria, que amb un creixement del 3,1% ha permès explicar el 15,1% de l'augment de les afiliacions al conjunt de la demarcació el 2016. El subsector que més ha contribuït a aquest creixement ha estat la indústria alimentària, que ha incrementat el nombre d'afiliats un 5,1%, fet que li ha generat 829 dels 1472 nous afiliats al sector industrial. La construcció, per la seva banda, ha contribuït amb un augment de 921 afiliacions netes, mentre que a l'agricultura s'han perdut 18 afiliats.

Les dades de l'EPA confirmen la bona evolució de l'**ocupació** a la província de Girona, havent registrat un increment del 3,0% interanual, fins a les 316.200 persones ocupades, lleu-

Gràfic 4.13  
Evolució dels afiliats per sectors a la província de Girona (Taxa de variació interanual, en %)



Gràfic 4.14  
Variació del nombre d'afiliats el 2016 per sectors a la província de Girona (Milers de persones)



gerament per sota del creixement registrat al conjunt del Principat (3,5%).

La xifra de **contractes de treball** signats a la província de Girona l'any 2016 ha estat de 274.958, un 8,0% més que a l'any anterior. Aquest ritme de creixement és 1,3 punts inferior al registrat pel conjunt de Catalunya. Del total de contractes, el 86,8% han estat temporals, que creixen un 7,2% respecte al 2015, mentre que els indefinits creixen gairebé el doble, un 13,8%. Malgrat això, la demarcació de Girona, juntament amb la de Barcelona, és la província que té un major pes relatiu dels contractes indefinits sobre el total de contractes registrats (13,2%).

Per quart any consecutiu, el nombre d'**aturats registrats** ha disminuït a la província de Girona. El nombre d'aturats registrats a finals de 2016 ha arribat a les 44.419 persones, un 10,4% per sota del nivell del 2015. Al seu torn, la **taxa d'atur** registral ha passat del 15% a desembre de 2015 al 13,3% a finals del 2016, situant-se en línia amb la mitjana catalana.

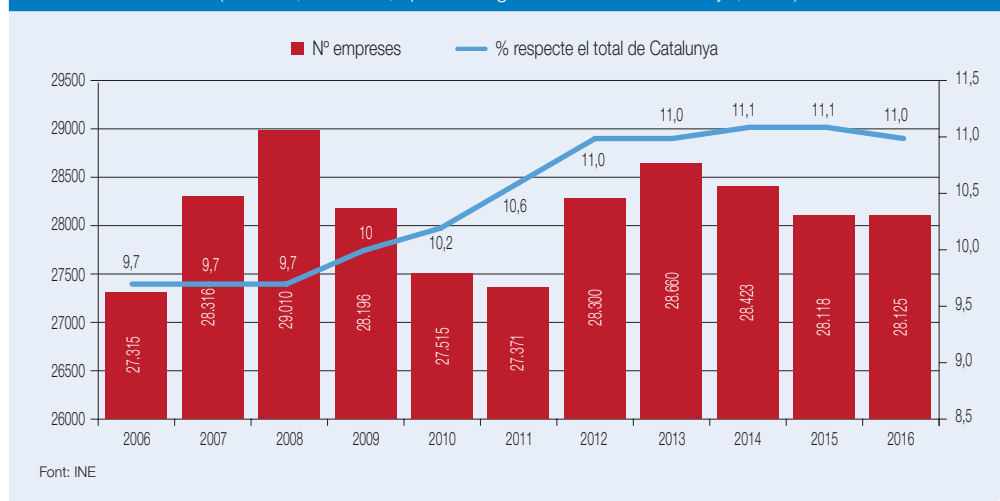
Per la seva banda, el nombre d'**empreses** amb assalariats a la demarcació s'ha mantingut pràcticament igual que l'any

anterior, entorn a les 28.125 empreses. Al conjunt de Catalunya ([gràfic 4.15](#)) el nombre d'empreses amb assalariats ha crescut un 0,2%, i, com a conseqüència, el pes de la província gironina sobre el conjunt de Catalunya s'ha reduït molt lleugerament fins a l'11,1%. Per contra, es detecta una intensa reducció del nombre d'empreses en concurs de creditors (que ha passat de 81 el 2015 a 64 el 2016).

Els **comptes de cotització** a la Seguretat Social (empreses) han crescut un 1,8%, cinc dècimes menys que la mitjana catalana, fins als 28.093. Aquest increment es deu principalment a l'augment dels comptes en el sector serveis (1,7%), que representen el 76,9% dels comptes de cotització social totals a la província, tot i que també han contribuït els increments als sectors de la construcció i la indústria, que han registrat uns augments del 2,3% i 1,4%, respectivament.

Per últim, els **preus del consum** a la província de Girona han registrat un descens del 0,1% en mitjana anual, enfront d'una davallada del 0,6% el 2015. La caiguda de preus a la província gironina contrasta amb el lleuger augment registrat al conjunt de Catalunya (0,1%).

Gràfic 4.15  
Empreses amb assalariats a la província de Girona  
(Nombre, en milers, i percentatge sobre el total Catalunya, en %)





## Quadre 4.4

## Dades bàsiques de la província de Girona

	2013	2014	2015	2016	Variació 2016-2015 (% , pp)		Pes Prov./Catalunya (%)	
					Província	Catalunya	2015	2016
<b>DEMOGRAFIA</b>								
<b>Població Total</b>	<b>761.632</b>	<b>756.156</b>	<b>753.054</b>	<b>753.576</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>
Densitat (hab/km²)	129,0	128,1	127,5	127,6	0,1	0,1	-	-
Població de menys de 15 anys	125.239	124.826	124.349	124.466	0,1	-0,2	10,5	10,5
Població de 15 a 64 anys	512.205	504.956	500.524	499.148	-0,3	0,0	10,1	10,1
Població de 65 anys i més	124.188	126.374	128.181	129.962	1,4	1,3	9,4	9,4
Índex de dependència global	48,7	49,7	50,5	51,0	1,0	0,4	-	-
Índex d'envelliment	99,2	101,2	103,1	104,4	1,3	1,9	-	-
<b>Nacionalitat espanyola</b>	<b>600.607</b>	<b>605.847</b>	<b>609.297</b>	<b>611.674</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>9,4</b>	<b>9,4</b>
<b>Nacionalitat estrangera</b>	<b>161.025</b>	<b>150.309</b>	<b>143.757</b>	<b>141.902</b>	<b>-1,3</b>	<b>-0,5</b>	<b>14,0</b>	<b>13,9</b>
Taxa d'estrangeria total	21,1	19,9	19,1	18,8	-0,3	-0,1	-	-
Taxa d'estrangeria extracomunitària	14,6	14,0	13,5	13,4	-0,1	-0,1	-	-
<b>ACTIVITAT ECONÒMICA</b>								
<b>Comptes de cotització<sup>1</sup></b>	<b>26.711</b>	<b>27.062</b>	<b>27.607</b>	<b>28.093</b>	<b>1,8</b>	<b>2,3</b>	<b>11,1</b>	<b>11,0</b>
<b>Nombre d'empreses<sup>2</sup></b>	<b>57.215</b>	<b>57.658</b>	<b>59.019</b>	<b>60.529</b>	<b>2,6</b>	<b>2,0</b>	<b>10,1</b>	<b>10,2</b>
Sense assalariats	28.555	29.235	30.901	32.404	4,9	3,4	9,4	9,5
Amb assalariats	28.660	28.423	28.118	28.125	0,0	0,2	11,1	11,0
1 a 49 assalariats	28.323	28.096	27.762	27.763	0,0	0,1	11,1	11,1
50 a 199 assalariats	285	274	299	303	1,3	4,2	7,8	7,6
200 a 999 assalariats	48	49	51	54	5,9	1,7	5,4	5,7
1.000 o més assalariats	4	4	6	5	-16,7	-2,6	3,9	3,3
Empreses concursades	148	124	81	64	-21,0	-11,4	8,3	7,4
Compravendes immobiliàries	31.112	32.855	31.766	33.724	6,2	6,6	13,8	13,7
Matriculació de vehicles	15.724	18.249	23.140	25.257	9,1	11,0	9,5	9,3
<b>SECTOR EXTERIOR</b>								
<b>Exportacions de béns (milions €)</b>	<b>4.273</b>	<b>4.345</b>	<b>4.640</b>	<b>4.794</b>	<b>3,3</b>	<b>2,0</b>	<b>7,3</b>	<b>7,4</b>
<i>10 principals sectors</i>								
Carn	1.155	1.234	1.231	1.380	12,1	11,5	44,3	44,5
Prod. Químics	661	661	822	858	4,3	1,6	4,9	5,0
Maq. Esp. altres Indústries	378	408	468	439	-6,3	3,1	12,0	10,9
Altres semimanuf.	361	340	348	358	2,8	-1,9	13,5	14,1
Sucre, café i cacao	290	282	294	288	-2,0	1,0	42,2	40,9
Altres béns d'equip	292	294	311	272	-12,5	3,1	5,4	4,6
Textils i confecció	215	197	206	203	-1,0	-4,3	4,1	4,2
Preparats alimenticis	122	132	122	126	3,4	11,0	11,7	10,9
Mat. Primeres animals i vegetals	120	110	102	94	-8,2	3,3	19,8	17,6
Comp. Automòbil	74	79	84	77	-9,1	3,9	3,7	3,3
Exportacions UE	3.239	3.203	3.451	3.479	0,8	3,6	8,4	8,1
Exportacions fora UE	1.034	1.142	1.189	1.315	10,6	-0,7	5,3	5,9
<b>Importacions de béns (milions €)</b>	<b>22.042</b>	<b>2.133</b>	<b>2.302</b>	<b>2.351</b>	<b>2,1</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>
<i>10 principals sectors</i>								
Prod. Químics	549	568	655	621	-5,2	-1,1	3,9	3,8
Altres semimanuf.	175	180	198	204	3,2	2,6	9,3	9,4
Maq. Esp. altres Indústries	127	132	152	183	20,9	10,9	3,6	3,9
Textils i confecció	133	133	131	148	13,5	4,4	1,8	2,0
Altres béns d'equip	98	105	108	114	5,1	12,7	1,6	1,5
Carn	106	106	94	89	-5,2	5,0	19,6	17,7
Sucre, café i cacao	77	79	97	84	-13,2	3,9	6,7	5,6
Mat. Primeres animals i vegetals	68	77	78	80	2,6	-5,7	10,1	11,0
Altres manuf. de consum	69	70	59	73	25,2	3,4	2,7	3,3
Metalls no ferrosos	69	70	66	59	-10,1	-7,4	6,7	6,5
Importacions UE	1.706	1.749	1.866	1.889	1,2	3,4	4,2	4,1
Importacions fora UE	335	384	436	461	5,8	0,9	1,4	1,4
<b>Nombre d'empreses exportadores</b>	<b>3.108</b>	<b>3.331</b>	<b>3.289</b>	<b>3.267</b>	<b>-0,7</b>	<b>1,4</b>	<b>6,9</b>	<b>6,8</b>
Nombre d'empreses exportadores regulars	971	1.057	1.103	1.149	4,2	3,2	6,7	6,8
Exporten menys de 50.000 €	250	283	337	360	6,8	5,4	4,6	4,7
Exporten de 50.000 a 500.000 €	228	266	239	277	15,9	1,0	6,1	6,9
Exporten de 500.000 a 5 milions €	349	360	372	371	-0,3	2,0	9,9	9,7
Exporten més de 5 milions €	144	147	135	141	4,4	1,2	9,4	9,7
<b>MERCAT DE TREBALL</b>								
<b>Afiliats total règims</b>	<b>254.012</b>	<b>261.874</b>	<b>271.786</b>	<b>281.550</b>	<b>3,6</b>	<b>3,9</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>
Agricultura	4.777	4.794	4.706	4.688	-0,4	0,3	14,5	14,4
Indústria	45.222	46.452	47.846	49.318	3,1	2,9	10,7	10,7
Construcció	21.593	21.886	22.984	23.905	4,0	5,6	13,5	13,3
Serveis	182.420	188.742	196.250	203.639	3,8	4,0	8,5	8,5
Assalariats	195.421	201.898	211.625	220.443	4,2	4,5	8,8	8,7
Autònoms	58.591	59.976	60.161	61.107	1,6	1,1	11,1	11,2
<b>Ocupats (EPA)</b>	<b>303.900</b>	<b>303.425</b>	<b>307.075</b>	<b>316.200</b>	<b>3,0</b>	<b>3,5</b>	<b>10,0</b>	<b>9,9</b>
<b>Contractes<sup>1</sup></b>	<b>195.047</b>	<b>220.779</b>	<b>254.590</b>	<b>274.958</b>	<b>8,0</b>	<b>9,3</b>	<b>9,3</b>	<b>9,2</b>
Temporals	169.354	190.915	222.790	238.756	7,2	8,5	9,3	9,1
Indefinits	25.693	29.864	31.800	36.202	13,8	15,5	9,8	9,6
<b>Atur registrat<sup>1</sup></b>	<b>58.781</b>	<b>55.162</b>	<b>49.590</b>	<b>44.419</b>	<b>-10,4</b>	<b>-12,0</b>	<b>9,6</b>	<b>9,8</b>
Taxa d'atur registrat <sup>1</sup>	18,2%	16,9%	15,0%	13,3%	-1,7	-2,0	-	-

<sup>1</sup> Dades de final d'any.<sup>2</sup> Les dades són a 1 de gener de cada any (Directorí Central d'Empreses de l'INE).

Font: INE, IDESCAT, Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya, Direcció General de Trànsit (DGT), Datacomex i ICEX

## Anàlisi comarcal

La província de Girona comprèn la totalitat dels municipis de les comarques de l'Alt i Baix Empordà, Garrotxa, Gironès, Pla de l'Estany i el Ripollès. Inclou també la pràctica totalitat dels municipis de la Selva (amb l'excepció de Fogars de la Selva) i una part important dels municipis de la Cerdanya, incloent-hi Puigcerdà, la seva capital. També inclou tres municipis de la comarca d'Osona (Espinelles, Vidrà i Viladrau). Tanmateix, per fer l'anàlisi comarcal de la província s'han considerat les següents vuit comarques en la seva totalitat: Alt Empordà, Baix Empordà, Cerdanya, Garrotxa, Gironès, Pla de l'Estany, Ripollès i la Selva.

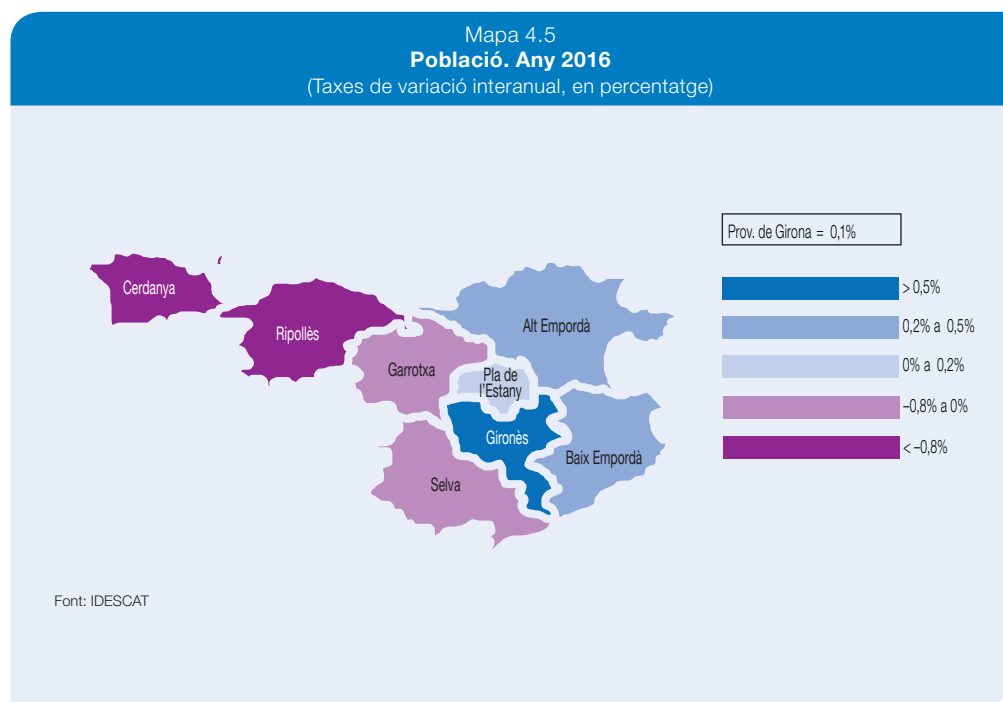
El 2016, la **població** s'ha comportat de forma molt heterogènia entre les diferents comarques gironines. Per una banda, tenim el Baix i Alt Empordà, el Gironès i el Pla de l'Estany on el nombre d'habitants ha crescut. Per altra banda, a la Cerdanya, la Garrotxa, el Ripollès i la Selva la població ha decaïgut. L'increment més destacat s'observa al Gironès (0,6%) i la davallada més notòria al Ripollès (-1%). En conseqüència, s'observa que la població creix molt lleugerament en el conjunt de la província (0,1%), resultat molt similar al del conjunt de Catalunya (mapa 4.5).

A l'igual que a la resta del Principat, la major part del debíl creixement poblacional s'explica per la disminució de persones nascudes a l'estranger. Destaquen la Selva i la Cerdanya, on el descens de la població nascuda a l'estranger supera el

2%. Per contra, la població nascuda a Catalunya o la resta d'Espanya cau només a tres comarques gironines (la Cerdanya, la Garrotxa i el Ripollès), i creix sobretot al Gironès i a l'Alt Empordà.

El nombre d'**afiliats a la Seguretat Social** ha crescut a totes les comarques gironines el 2016, oscil·lant entre l'1,5% del Ripollès i el 12% de la Cerdanya (mapa 4.6). El creixement s'ha situat per sobre de la mitjana de la província, a banda de a la Cerdanya, a la Selva (4,0%) i la Garrotxa (3,7%). Les comarques que més han contribuït a l'augment de les afiliacions a la província han estat el Gironès amb 2.726 afiliacions netes més (el 27,9% de les creades al conjunt de la província), seguida a distància per la Selva (1.930 afiliacions netes més) i el Baix Empordà (amb prop de 1.200 afiliacions netes més).

Els **serveis** han estat el motor de la recuperació de les afiliacions a totes les comarques (quadre 4.5). De fet és l'únic sector en el qual la afiliació creix a totes les comarques. La **indústria**, per la seva banda, ha tingut un impacte significatiu a comarques com el Pla de l'Estany, on el creixement dels afiliats ha estat del 6,1% i la indústria ha suposat un 65% del creixement total de noves afiliacions en aquesta comarca. La Garrotxa també ha experimentat un creixement positiu dels afiliats a la indústria (3,2%), fet que reforça el protagonisme d'aquest sector en el conjunt de l'economia arribant al 37,3% dels afilats totals. La contribució de la indústria al creixement global dels afiliats ha estat destacable també a l'Alt i Baix Empordà.



Mapa 4.6  
**Afiliats a la Seguretat Social. Any 2016**  
 (Taxes de variació interanual, en percentatge)



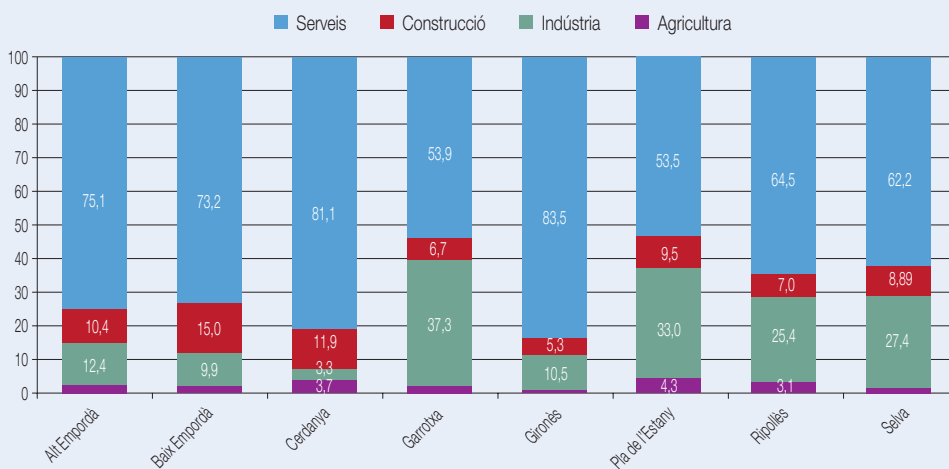
Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

Quant al sector de la **construcció**, el creixement de les afiliacions s'ha produït a totes les comarques gironines excepte al Ripollès i la Garrotxa, fet que ha permès que el total de la província registrés un increment del 4%. Cal destacar els augments més importants registrats al Gironès (7,1%) i al Baix Empordà (5,6%). Aquesta darrera comarca és la que té un major pes relatiu de les afiliacions en el sector de la construcció, un 15% del total (gràfic 4.16). Pel que fa a l'**agricultura**, només ha augmentat el nombre de afiliacions a quatre de les

vuit comarques. A cap comarca el pes del sector agrícola és molt destacat, però els creixements més importants s'han registrat aquest any al Pla de de l'Estany i la Garrotxa.

Atenent a la residència de l'afiliat, per comptes de la seu social de l'empresa, el creixement registrat pel conjunt de la província de Girona el 2016 és del 3,3%, i totes les comarques que en formen part han registrat taxes positives. El Baix Empordà i el Gironès són les comarques amb una millor evo-

Gràfic 4.16  
**Estructura sectorial dels afiliats. Any 2016**  
 (En percentatge sobre el total d'afiliats de la comarca)



Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

Quadre 4.5  
Afiliats a la seguretat social per grans sectors econòmics i comarques. Any 2016

	Agricultura		Indústria		Construcció		Serveis		Total Afiliats	
	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15
Alt Empordà	1.016	-1,6	5.265	3,7	4.282	2,6	31.846	2,1	42.409	2,3
Baix Empordà	735	-3,3	3.811	3,6	5.773	5,6	28.144	2,8	38.463	3,2
Cerdanya	281	-1,4	254	3,3	909	3,3	6.186	14,5	7.630	12,0
Garrotxa	484	2,5	8.440	3,2	1.508	-0,9	12.213	4,8	22.645	3,7
Gironès	697	-2,0	10.239	-2,5	5.219	7,1	81.485	3,4	97.640	2,9
Pla de l'Estany	520	2,6	4.018	6,1	1.150	0,3	6.481	1,7	12.169	3,0
Ripollès	303	0,3	2.457	0,3	672	-8,2	6.224	3,1	9.656	1,5
Selva	758	1,9	13.903	0,3	4.517	4,8	31.607	5,6	50.785	4,0
<b>Província de Girona</b>	<b>4.688</b>	<b>-0,4</b>	<b>49.318</b>	<b>3,1</b>	<b>23.905</b>	<b>4,0</b>	<b>203.639</b>	<b>3,8</b>	<b>281.550</b>	<b>3,6</b>
<b>Catalunya</b>	<b>32.584</b>	<b>0,3</b>	<b>461.157</b>	<b>2,9</b>	<b>180.203</b>	<b>5,6</b>	<b>2.395.805</b>	<b>4,0</b>	<b>3.069.749</b>	<b>3,9</b>

<sup>1</sup> Dades a 31 de desembre

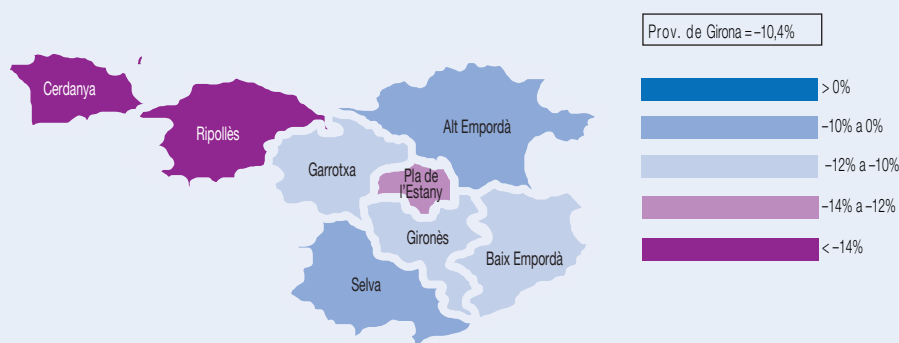
Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

lució, amb creixements al voltant del 3,9% i del 3,7%, respectivament. Els creixements més baixos, tot i que significatius, s'han donat a l'Alt Empordà (2,2%) i al Ripollès (2%). Totes les comarques de la província, amb l'excepció del Gironès, tenen un major nombre d'afiliacions segons residència que segons el domicili del compte de cotització. De mitjana, les afiliacions segons compte de cotització representen entre el 78% i el 92% de les afiliacions segons residència, excepte al Gironès

on representen el 121%, que vol dir que hi ha un 21% de treballadors que resideixen fora d'aquesta comarca.

El nombre de **comptes de cotització** de la Seguretat Social (concepte assimilable al de nombre d'empreses) ha crescut a totes les comarques gironines el 2016, amb l'única excepció del Ripollès, on s'ha reduït un 0,5%. El creixement relatiu més elevat s'ha produït al Baix Empordà, amb un 3,1%, i en xifres

Mapa 4.7  
Atur registrat. Any 2016  
(Taxas de variació interanual, en percentatge)



Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

Mapa 4.8  
Taxa d'atur registral. Any 2016  
(En percentatge)



Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

absolutes el major increment de comptes de cotització s'ha donat al Baix Empordà i a la Selva (150 i 123 empreses més, respectivament).

Totes les comarques han experimentat un augment en el nombre de centres de cotització del sector serveis, a excepció del Ripollès on ha disminuït l'1%. Els creixements oscil·len entre el 0,4% del Pla de l'Estany i el 2,9% del Baix Empordà. Aquest últim increment és destacable ja que el Baix Empordà és la quarta comarca amb un major pes dels serveis en el total de centres de cotització (representen el 76%). En canvi, el Gironès (amb un pes del 81,6%) ha registrat un increment molt moderat (0,9%). Quant a la indústria, d'una banda, només hi ha dues comarques que redueixen el nombre de centres de cotització (la Cerdanya i la Selva), i que a més no figuren en el grup de les que tenen un major pes de la indústria en el seu teixit empresarial. I, per l'altra banda, la Garrotxa i el Pla de l'Estany (comarques amb major pes industrial) han experimentat creixements força intensos (el 2,3% i el 3,7%, respectivament). Finalment, l'evolució dels centres de cotització en el sector de la construcció presenta una tònica similar a la de la indústria. Comarques com el Baix Empordà i la Cerdanya, amb un pes elevat de la construcció, han registrat uns creixements significatius (del 5,1% i 2,2%, respectivament), mentre

que el Gironès, que és la comarca amb un menor pes relatiu de la construcció, ha experimentat un augment força més moderat de l'1,1%.

El descens de l'atur registral ha estat generalitzat a totes les comarques gironines. Els ritmes de caiguda van des de les més baixes, per sota del 10%, que s'han donat a la Selva (-8,8%) i a l'Alt Empordà (-9,3%), fins a les més elevades, entorn al -17%, que s'han donat a la Cerdanya i al Ripollès (mapa 4.7). Les comarques de la Selva i el Gironès són les que tenen un major nombre d'aturats en valor absolut (11.203 i 10.539, respectivament), seguides per l'Alt Empordà i el Baix Empordà.

Finalment, la taxa d'atur registral va de la mínima a la Cerdanya (7,0%) a les màximes de la Selva, l'Alt Empordà i el Baix Empordà (totes tres per sobre del 15%), precisament les tres comarques de costa (mapa 4.8). Com a conseqüència tant de la reducció del nombre d'aturats com de l'increment de la població en edat de treballar, aquesta taxa s'ha reduït de manera significativa a totes les comarques gironines en comparació amb l'any anterior, però les caigudes més importants s'han donat al Baix Empordà i al Ripollès.

Quadre 4.6  
Dades econòmiques bàsiques de les comarques. Any 2016

	Població		Població nascuda a l'estranger		Empreses (comptes de cotització)		Afiliats segons seu de l'empresa		Afiliacions segons residència		Atur registrat		Taxa d'atur registral
	Nombre	(%) Var 16/15	Nombre	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	(%) 2016 <sup>1</sup>
Alt Empordà	140.118	0,2	37.662	0,2	5.476	1,3	42.409	2,3	52.116	2,2	9.154	-9,3	15,5
Baix Empordà	132.598	0,2	28.879	0,4	5.050	3,1	38.463	3,2	49.112	3,9	8.460	-10,5	15,5
Cerdanya	17.704	-0,9	3.167	-2,0	1.039	2,2	7.630	12,0	8.292	2,9	541	-17,8	7,0
Garrotxa	55.999	-0,1	9.020	0,9	1.998	1,6	22.645	3,7	24.876	3,1	2.375	-11,9	8,9
Gironès	186.178	0,6	38.429	0,7	7.237	1,1	97.640	2,9	80.571	3,7	10.539	-11,4	11,7
Pla de l'Estany	31.561	0,1	4.711	-1,3	1.210	0,5	12.169	3,0	14.244	3,4	1.259	-12,1	8,5
Ripollès	25.101	-1,0	2.239	-0,2	953	-0,5	9.656	1,5	10.891	2,0	1.069	-17,2	9,2
Selva	167.694	-0,5	34.347	-2,5	5.243	2,4	50.785	4,0	62.291	3,5	11.203	-8,8	15,9
<b>Província de Girona</b>	<b>753.576</b>	<b>0,1</b>	<b>158.154</b>	<b>-0,3</b>	<b>28.093</b>	<b>1,8</b>	<b>281.550</b>	<b>3,6</b>	<b>300.981</b>	<b>3,3</b>	<b>44.419</b>	<b>-10,4</b>	<b>13,3</b>
<b>Catalunya</b>	<b>7.522.596</b>	<b>0,2</b>	<b>1.292.896</b>	<b>1,0</b>	<b>254.286</b>	<b>2,3</b>	<b>3.069.749</b>	<b>3,9</b>	<b>3.184.954</b>	<b>3,7</b>	<b>453.645</b>	<b>-12,0</b>	<b>13,0</b>

<sup>1</sup> Dades a 31 de desembre

Font: IDESCAT, INE, MTAS i Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

# Obrint molt més que llums: els pròxims 100 anys a Simon

**Rafael Serra**

Simon

Simon tot just va celebrar durant 2016 el seu primer segle de vida. Molt ha canviat la tecnologia des de que l'empresa va néixer a un petit taller familiar a Olot, dedicat a la manufactura de porta-làmpades. Precisament va ser el centenari el que va animar a la companyia, que encara conserva el seu esperit d'empresa familiar a plantejar-se el seu futur. Els últims anys han estat un punt i apart on reflexionar els reptes de futur, incloent què esperen els clientes, presents i futurs, de Simon.

L'arribada de la cultura digital ha canviat molts aspectes de la nostra vida. No només com ens comuniquem, també la forma com vivim els espais. És per això que el disseny a Simon ens està portant a oferir mecanismes destinats a encendre molt més que llum, a una revolució en el nostre producte, responsable ara de la digitalització dels espais. De la mateixa manera que ens hem acostumat a tenir accés a la informació (però també a l'entreteniment) de forma immediata, els usuaris cada cop més demanaran aquesta agilitat i capacitat d'adaptació dels espais a les nostres necessitats.

La personalització en espais ja siguin personals o públics, passa per poder controlar la llum en totes les seves dimensions (no només obrir-la i tancar-la, com hem fet amb un gest completament intuïtiu durant les darreres dècades amb Simon). Això significa controlar la intensitat, la tonalitat, la possibilitat de crear diferents ambients o «escenes» segons el moment del dia o la nit combinant diferents llums, etc. Més enllà de la llum, el control i «customització» dels espais passa per incorporar de forma gairebé invisible noves capes d'informació. A Simon hem entès que l'evolució natural de la companyia passava per incorporar totes aquestes necessitats i anar més enllà de l'accés a la llum, tal i com recull el nostre eslògan («*light up emotions*»). Per a moltes indústries, la incorporació de la tecnologia passa per entendre la seva dimensió humana, i l'aportació que aquestes fan en el dia a dia de les persones. Crear, al cap i a la fi, un vincle emocional, íntim i personalitzat, per facilitar la vida quotidiana de les persones.

## Un procés de recerca, uns nous referents

Tot i que a Simon fa uns anys que vam començar a incorporar aspectes de la digitalització dels espais a una sèrie de pro-

ductes (especialment aquells adreçats a l'hosteleria i el *retail*, per exemple), vam voler fer coincidir el nostre centenari amb el llançament d'un producte que definís aquest nou segle que ara tot just obrim. Per tal de crear la sèrie Simon 100 (comemorativa del centenari, però amb la vista posada al futur), tot l'equip de Simon es va abocar en les noves necessitats dels nostres usuaris i es van introduir nous conceptes a les nostres converses. Termes com «Internet de les coses», usabilitat o simplicitat, es van anar introduint al nostre llenguatge fins que van esdevenir vocabulari comú en totes les operacions i activitats de l'equip.

Des del primer moment que vam engegar el desenvolupament de la que seria la sèrie Simon 100, és a dir, la nostra aposta per la digitalització dels espais, vam tenir clar que el futur no passava per introduir més pantalles a les llars, oficines o espais de lleure de les persones, però sí per tractar d'incorporar la tecnologia de manera natural als hàbits i costums en l'àmbit domèstic, fins i tot de manera invisible. En aquest sentit vam apostar per la corrent de l'Internet de les coses, que creu que en el futur la informació s'incorporarà com una nova capa als objectes quotidians. És a dir, lluny de tenir més pantalles, les dades o interaccions que habitualment tenim mitjançant els dispositius mòbils, com ara *smartphones* o *tablets*, passaran a incorporar-se al nostre entorn. És el model que preconitza David Rose (a qui vam convidar amb motiu del centenari), del prestigiós Media Lab del Massachusetts Institute of Technology (EUA). El teòric i inventor veu un futur on els objectes que ja coneixem i que fa anys que formen part de la llar (un armariet, un timbre, un despertador...), a més de complir la seva funció, incorporaran altres noves funcions i dialogaran amb altres aparells. En paraules de Rose «Podran parlar. Seran coses ordinàries amb capacitats extraordinàries». És a dir, seran objectes intel·ligents, però alhora discrets i integrats a la nostra llar o al nostre espai de treball, que no ens distrauran de les nostres activitats diàries.

La filosofia d'aquest corrent tecnològica respon a la necessitat d'humanitzar la tecnologia en el futur. A Simon també pensem que ha de ser aquesta qui s'adapti a les persones i no a l'inrevés. És per això que Rose, que parla dels nous «objectes encantats», ens ha servit com a inspiració en el procés de recerca per a la sèrie Simon 100, ja que amb una instal·lació

tradicional obre les portes al control i gestió d'experiències als espais. En paraules de Rose, les persones busquen «coses amb un aspecte simple, objectes bonics que propiciïn una interacció simple i que donin una nova capa emocional a la nostra vida quotidiana».

## Bon disseny i simplicitat, part de l'ADN de Simon

En aquest sentit, la recerca d'una interacció senzilla i un disseny amable forma part de l'ADN de Simon. Durant dècades, a Simon hem practicat un disseny honest i amable, amb un objectiu primordial: oferir la màxima funcionalitat als seus usuaris. A la vegada, des del seu naixement Simon va apostar per un producte de qualitat i que perdura en el temps, amb una estètica allunyada de modes. Durant el darrer segle, més enllà de canvis a les modes, sempre hem tractat de simplificar l'estructura del producte per a que la seva funció sigui transparent per a qui l'ha de fer servir.

A Simon pensem que els mecanismes s'han d'explicar per ells mateixos, no han de portar a l'error, han de guiar de manera intuïtiva a l'usuari per a que assolixi l'objectiu en un segon. Aquesta ha estat la nostra filosofia de disseny durant un segle i, encara que la realitat sigui cada cop més complexa i els mecanismes introdueixin noves i més sofisticades funcions, pensem que el gest ha de ser el mateix: prémer un botó. És per això que, amb motiu del centenari, també vam deixar de parlar de mecanismes i interruptors per a referir-nos a «interfícies», ja que sabem que en el futur aquests passaran de controlar la llum a convertir-se en un element de comunicació amb l'entorn.

## Una nova era: la sèrie Simon 100

Com a colofó de les magnífiques celebracions del nostre centenari, i després de sis anys de recerca i desenvolupament, a finals de 2016 Simon va obrir una nova era al món dels mecanismes elèctrics amb el llançament de la Simon 100. Una col·lecció que, tot i tenir una instal·lació convencional (no exigeix cap mena de cablejat especial) podia transformar els espais en intel·ligents, donant la possibilitat als usuaris de «parlar amb la seva llar» amb una interfície discreta, elegant i, sobretot, extremadament intuïtiva i fàcil de fer servir.

La sèrie Simon 100 permet introduir a demanda diferents funcionalitats amb una tecnologia totalment invisible i la mateixa simplicitat que ha acompanyat als mecanismes Simon des de fa un segle. Aquesta nova sèrie, que obre les portes de nous tipus de mecanismes i funcions per a la companyia, permet

crear diferents configuracions que s'adaptin a les necessitats i moments dels usuaris, com ara coordinar un determinat grup de llums per crear un ambient determinat, o tancar totes les llums i dispositius en un sol moviment.

Cada cop més es genera la necessitat de adaptar-se a la demanda i generar processos industrials que permetin una fabricació personalitzada segons les necessitats del client, per aquest motiu Simon ha posat en marxa el projecte Simon Customer Focused Manufacturing per impulsar una nova cultura basada en la millora contínua.

Però la sèrie també afegeix noves funcions que responen a les necessitats actuals, com ara alimentador USB (per a carregar dispositius portàtils), endolls que es converteixen en *hubs* de la xarxa wi-fi i, en general, programació d'experiències en funció dels nostres hàbits gràcies a una *app* per a *smartphones* que activa o desactiva determinats endolls en moments determinats per, per exemple, tenir la casa il·luminada com més ens agrada amb un únic botó, simular que hi ha algú a casa quan estem de viatge, o sincronitzar persianes i llums a una hora desitjada per crear un ambient més amable en el moment de llevar-nos cada matí.

Els mecanismes es connecten amb la xarxa wi-fi per accedir a les programacions i ordres que l'usuari dona des de l'aplicació. És per això que permet una instal·lació senzilla però, al mateix temps, pot créixer amb noves funcionalitats segons les nostres necessitats.

Durant anys, a Simon hem dit que prémer l'interruptor era la primera i última cosa que tots fèiem en començar i acabar el dia. La tecnologia ha canviat aquest gest per la interacció amb el telèfon mòbil, que de vegades és el primer i l'últim aparell que mirem cada dia. Amb aquesta nova sèrie volem convertir de nou el mecanisme en la primera i darrera interfície que fem servir cada dia, però aquest cop no només per obrir o tancar les llums sinó també per relacionar-nos amb els objectes de la nostra llar.

En definitiva, amb el llançament d'aquesta sèrie, de gran simplicitat i elegància tan en l'estètica com en l'ús, hem celebrat els 100 anys de la companyia com més ens agrada: obrint una nova era de nous desafiaments. L'era de la digitalització dels espais.

## Una revolució que posa en el centre a les persones

Tot i que sembla que el nou paradigma giri entorn de la tecnologia, en realitat el canvi més gran que han de concebre les



empreses es posar les persones al centre. En el món digital, els esforços més grans es dipositen en el benefici que els productes poden aportar a les persones. A Simon entenem que avancem cap a un món hiperconnectat on hi haurà milers de formes d'interactuar amb l'entorn. Per això, donar opcions que facilitin tant aquesta interacció com la màxima personalització forma part de la nostra filosofia.

Però per arribar a aquesta customització és fonamental el diàleg. És per això que Simon ha continuat fent esforços per incloure aquests principis en la comunicació amb el client. Entenent, és clar, que el nostre client no és sols l'usuari final, sinó instal·ladors, arquitectes, interioristes i altres professionals. En aquesta nova fase de la companyia hem treballat per facilitar la seva feina, desenvolupant eines que permeten conèixer millor les necessitats dels usuaris i poder donar-hi solucions satisfactòries en cada cas. Posant al centre a les persones, entenem les seves diferències i peculiaritats. En aquest context, la digitalització dels processos industrials cobra una importància rellevant ja que ens permet més agilitat i flexibilitat per oferir el producte que el client ens demanda.

Els usuaris ja no s'adapten als espais que venen amb una instal·lació predeterminada. Són els espais els que han de canviar segons les circumstàncies, gustos i hàbits de cadascun dels usuaris.

## La sostenibilitat forma part del bon disseny

De la mateixa manera que la persona, i no la tecnologia, és la que està al centre dels nous processos i productes, ni el disseny ni la indústria poden ignorar ja la gestió mediambiental en les seves estratègies a futur. Tot i que Simon sempre ha apostat per crear productes de qualitat, amb dissenys perdurables, que asseguraven una llarga vida als nostres mecanismes, en els darrers anys hem fet més esforços per incloure l'estalvi de recursos i la minimització de la contaminació durant el cicle de vida dels nostres productes.

Entre les mesures que hem aplicat, destaquen: la selecció de materials amb baix impacte ambiental, inclòs els reciclats; l'eliminació de peces i components superflus que no contribueixen a la qualitat o funció dels mecanismes; l'optimització de l'espai durant el seu transport; l'increment de la seva vida útil gràcies a una millor resistència a l'ús continuat; i la disponibilitat de peces intercanviables que afavoreixen la reparació per sobre de la substitució, entre d'altres estratègies.

Comença doncs una nova era industrial amb nous reptes que posen al centre de la nostra activitat les persones i el planeta, a la vegada que la tecnologia es torna omnipresent tant durant els processos industrials com en la naturalesa del producte. A Simon encarem aquests reptes amb optimisme, preparats per al nou segle de la nostra història.

# Lleida i comarques

## Anàlisi de la província

Lleida és la província amb menys habitants, tot i ser la més extensa de Catalunya. La província té una extensió de 12.168,4 km<sup>2</sup>, que representa el 37,9% del territori català, però només concentra el 5,8% de la població catalana. Per tant, la densitat de població és la més reduïda de Catalunya amb 36 habitants per km<sup>2</sup> el 2016, enfront dels 234 hab./km<sup>2</sup> del conjunt de Catalunya.

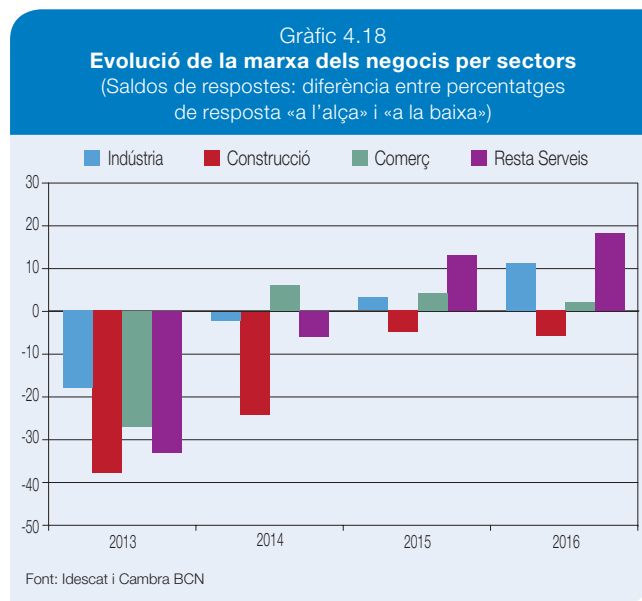
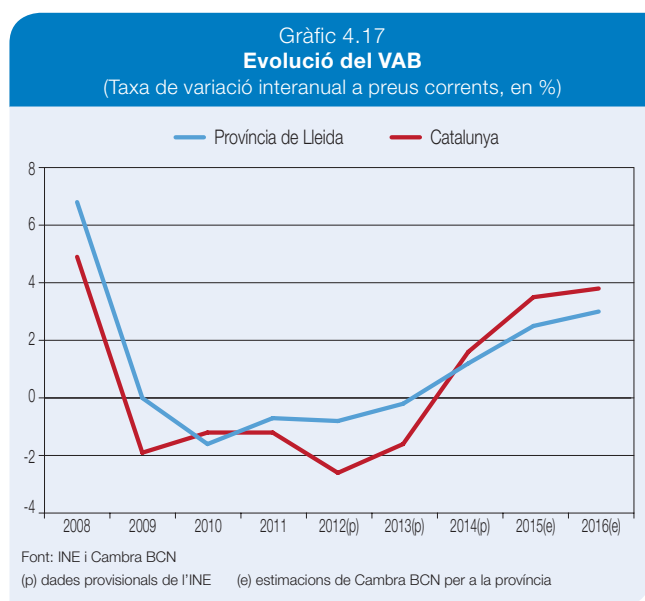
La **població** ha disminuït al conjunt de la província per quart any consecutiu. El nombre de persones empadronades s'ha reduït en 1.988 el 2016, fins als 434.041 habitants. En termes relatius la caiguda ha estat de mig punt percentual, mentre que al conjunt de Catalunya la població ha augmentat el 0,2%. Aquest descens demogràfic s'explica pel descens de la població menor de 16 anys, que ho ha fet en un -0,9%, i de la població en edat potencial de treballar, que també ha experimentat una reducció (-0,6%), ambdues taxes són més negatives que al conjunt de Catalunya. Per contra, la població de més de 65 anys ha crescut només el 0,5%, enfront de l'1,3% a tota Catalunya. Per la seva banda, la població estrangera ha sofert una davallada de l'1,5%, situant-se en 73.295 persones, tot i que la tendència és cada cop menys negativa. Cal tenir present que una part significativa d'aquest descens obeeix a raons administratives, perquè una part de la població d'origen estranger ha passat a tenir nacionalitat espanyola. La taxa d'estrangeria s'ha situat en el 16,9% de la població, dues dècimes per sota de l'any anterior, tot i que

continua sent la segona més alta després de la demarcació de Girona.

El **valor afegit brut (VAB)** en termes nominals de la província de Lleida ha crescut un 3% l'any 2016, segons estimacions de la Cambra de Comerç de Barcelona. Es tracta de l'increment més feble de les quatre províncies catalanes i és inferior, per segon any consecutiu, al creixement del conjunt de Catalunya, que ha crescut un 3,8% segons dades de l'INE ([gràfic 4.17](#)). La sortida de la crisi es produeix amb menys intensitat a Lleida perquè durant la crisi l'economia lleidatana també es va contreure menys i això fa que la recuperació sigui més pausada. Tanmateix, tots els sectors econòmics han contribuït al creixement econòmic, excepte la construcció que encara registra uns valors lleugerament negatius.

L'Enquesta de clima empresarial mostra uns resultats globalment positius el 2016, reflectint així la progressiva millora de la conjuntura econòmica. Concretament, la província presenta una evolució positiva de la **marxa dels negocis** el 2016 a tots els grans sectors analitzats<sup>6</sup>, excepte a la construcció. El sector d'altres serveis presenta el saldo més positiu (diferència entre respostes d'evolució a l'alça i a la baixa). El sector industrial obté el segon saldo més positiu i és el que millora més respecte a un any enrere. Al comerç, la marxa dels negocis ha estat positiva, però no tant com al conjunt de Catalunya. Per contra, el sector de la construcció encara presenta un saldo negatiu i similar al del darrer any ([gràfic 4.18](#)).

<sup>6</sup> Els resultats de l'Enquesta per al sector de l'hostaleria només estan disponibles per marques turístiques, no per províncies.



Els indicadors de demanda han evolucionat de forma desigual. Pel que fa a la demanda interna, les **matriculacions de vehicles** han crescut a bon ritme i a nivells similars de la mitjana catalana (un 10,3% a la província), mentre que les **compravendes immobiliàries** han disminuït (-1,6%) fins a un total de 27.713 operacions, en contrast amb el creixement del 6,6% que han experimentat al conjunt de Catalunya.

Quant a la demanda externa, el comportament de les **exportacions** ha estat el més positiu d'entre les quatre províncies catalanes, amb un augment del 4,3% en termes nominals, enfront d'un creixement del 2% al conjunt de l'economia catalana. L'augment del 6,8% en les exportacions fora de la UE expliquen en gran mesura aquest increment, si bé les exportacions comunitàries tampoc s'han quedat enrere (amb un increment del 2,8%).

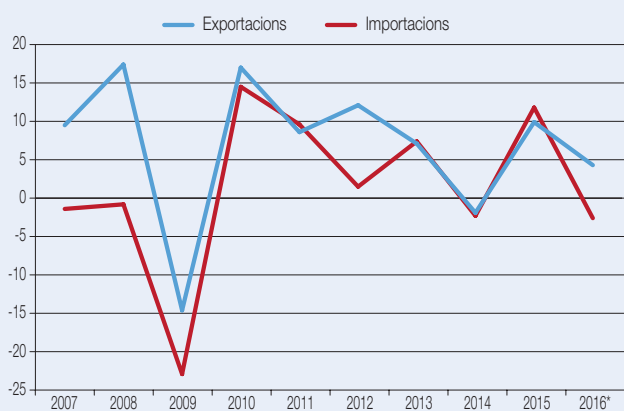
Les exportacions de la província han estat de 1.949 milions d'euros el 2016, el 3% del conjunt de les exportacions catalanes. Cal dir que els principals sectors exportadors han experimentat en global taxes de creixement positives però inferiors en la majoria de casos a les de 2015. Concretament, els sis primers sectors (que constitueixen un 74,4% del total de les exportacions) han experimentat un creixement d'un 7,2% de mitjana enfront de l'11% de l'any anterior. Les exportacions del sector de greixos i olis (segon sector més important) han crescut un 16,8% i les del sector càrnic (tercer en volum) el 9,8%. Les exportacions de fruites i llegums, el principal sector exportador, s'han mantingut gairebé estables respecte a l'any anterior. Finalment, les exportacions de productes químics han crescut també a nivells molt importants (29,1%). Tot i el bon comportament de les exportacions, hi ha tres sectors

(dels 10 principals) que han patit un decreixement respecte al 2015. Aquests són els sectors de pinsos per animals (-3,6%), el de les begudes (-15,6%) i el d'altres béns d'equipament (-8,3%) (gràfics 4.19 i 4.20).

Les **importacions**, per la seva banda, han registrat un decreixement. Concretament, les importacions lleidatanes han decaïgut un 2,6%, enfront d'un creixement del 2% registrat al Principat, fet que confirma el menor dinamisme de la demanda interna a la demarcació de Lleida. En contrast amb les exportacions, les importacions presenten un perfil molt més diversificat a nivell sectorial. El sector dels productes químics, tot i ser el principal sector d'importació només té un pes del 13% sobre el total d'importacions. La caiguda més significativa en les importacions es dona al sector d'altres manufactures de consum (-42,4%), mentre que s'incrementen de manera significativa les importacions de fruites i llegums i d'altres semimanufactures. Cal assenyalar que la província de Lleida presenta un important superàvit comercial gràcies a la indústria alimentària, que és molt exportadora, el mateix que succeeix a Girona (en canvi, Barcelona i Tarragona presenten un saldo comercial exterior negatiu).

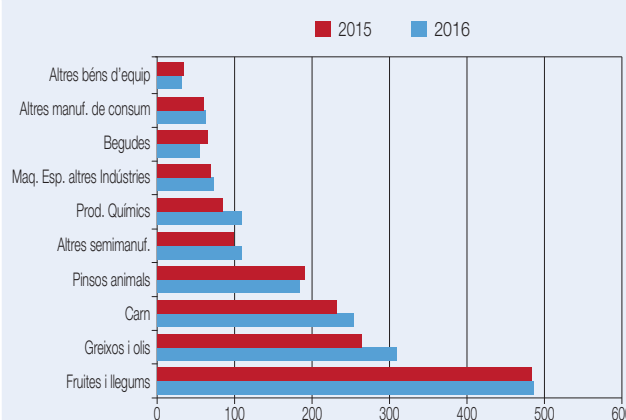
Tot i l'increment de les exportacions, aquest no es reflecteix de forma clara en el teixit empresarial exportador. El nombre d'**empreses exportadores** ha disminuït un 0,7%, fins a les 2.607 empreses. En canvi, augmenta el nombre d'empreses regulars (són les que han exportat quatre anys consecutius), fins a les 802, i representen ja el 30,8% de les empreses exportadores totals. Aquest creixement es deu sobretot al major nombre d'empreses amb volums d'exportació de més de 50.000 euros, que s'incrementen un 4,9%.

Gràfic 4.19  
Evolució de les exportacions i importacions de béns a la província de Lleida  
(Taxa de variació interanual a preus corrents, en %)



\* Les dades del darrer any són provisionals i les seves taxes de variació estan calculades a partir de les dades provisionals de l'any anterior.  
Font: Duanes

Gràfic 4.20  
Principals sectors exportadors a la província de Lleida  
(Milions d'euros)



Font: Duanes

El **balanç turístic** del 2016 ha presentat resultats bastant dispersos en els diferents territoris que conformen la província. Les comarques que integren la marca turística Pirineus7 han experimentat un balanç força positiu: augmenten tant en el nombre de turistes (12,5%) com en el de pernoctacions hoteleres (14,2%). Per contra, la marca turística de la Val d'Aran ha presentat un balanç lleugerament negatiu. Després del l'increment experimentat el 2015, la marca la Val d'Aran ha vist créixer el nombre de viatgers i pernoctacions hoteleres en un 2,9% i un 1%, respectivament. Finalment, les Terres de Lleida presenten uns resultats positius seguint la tendència dels darrers anys: creixement del 7,8% en el nombre de viatgers i del 2,1% en pernoctacions hoteleres.

El nombre **d'afiliats a la Seguretat Social** ha crescut un 2,7%, situant-se en 166.991 persones a 31 de desembre del 2016, 4.399 més que a finals del 2015. El creixement s'ha produït gràcies als assalariats (que creixen un 3,7%), mentre que els afiliats al règim d'autònoms baixen un 0,4%. Lleida continua sent la província amb una major proporció d'afiliats autònoms (23,6%), com a conseqüència del major pes relatiu del sector primari en la seva economia.

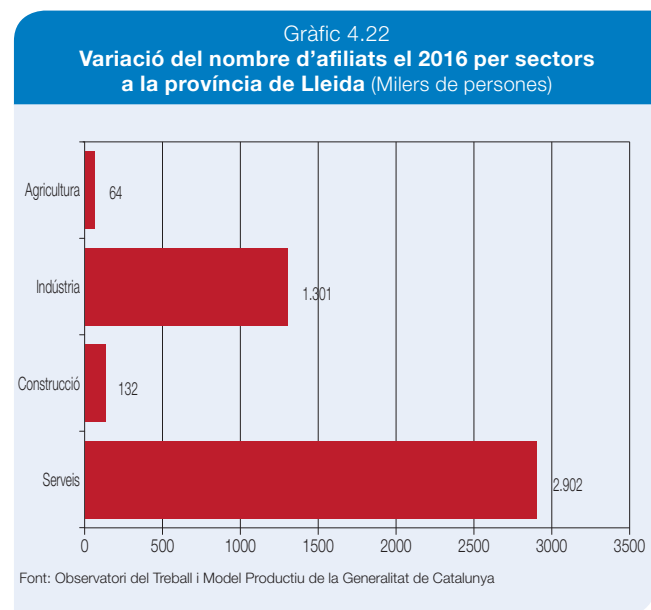
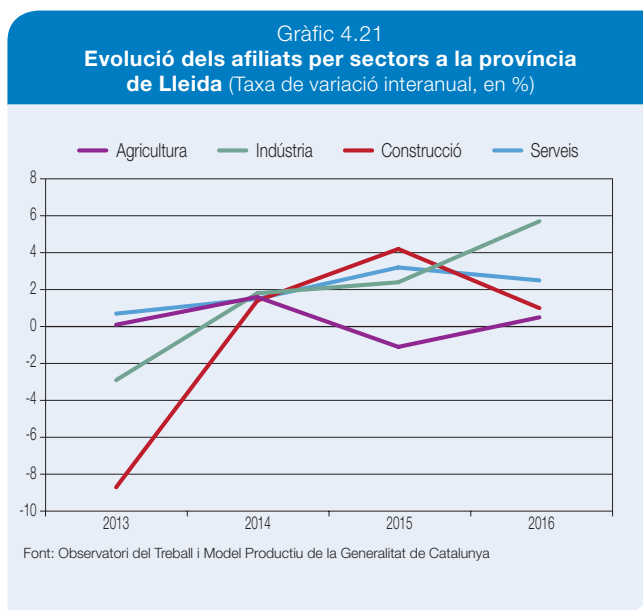
Tots els sectors econòmics han registrat un increment del nombre d'afiliats el 2016, però destaca sobretot el bon comportament de la indústria, que ha registrat un increment del 5,7% respecte a l'any 2015, de manera que pràcticament

<sup>7</sup> Aquesta marca inclou també les comarques del Ripollès i la Garrotxa, administrativament pertanyents a la província de Girona, així com també els municipis de la Cerdanya que pertanyen a la província de Girona. També inclou la comarca del Berguedà, administrativament pertanyent a la província de Barcelona.

una tercera part de l'increment net d'afiliats de 2016 s'ha produït en aquest sector. Per la seva banda, els serveis, amb un increment del 2,5%, és el segon sector amb un millor comportament del mercat laboral, aportant dues tercers parts de l'increment dels afiliats. Per contra, a la construcció i a l'agricultura els increments han estat més modestos, només de l'1% i el 0,6%, respectivament. Cal tenir en compte que Lleida és la demarcació que concentra una major ocupació en el sector primari, el 32,4% de l'ocupació del sector a tota Catalunya, però el 2016 el seu comportament ha estat bastant estable (gràfics 4.21 i 4.22).

Com s'ha esmentat, pràcticament dues tercers parts dels nous afiliats pertanyen al sector serveis. Tot i això, les activitats vinculades als serveis experimenten un comportament molt heterogeni. D'una banda, les activitats financeres i d'assegurances disminueixen considerablement (el -7,6% i el -5,7%, respectivament). Les activitats administratives d'oficina també ho fan substancialment (el -5,9%). Per altra banda, però, els ocupats en les activitats relacionades amb l'ocupació i la publicitat i els estudis de mercat augmenten molt notablement (el 19,6% i l'11,8%). També cal destacar el creixement que experimenten els serveis socials (el 7,6% de mitjana). En termes absoluts, els majors increments s'han donat al comerç, que totalitza un increment net de 457 afiliats. El sistema educatiu, amb 332 afiliats més, es situa en segona posició. Finalment, també han estat significatives les contribucions de les activitats de serveis de menjar i begudes (291 afiliats més).

Segons l'EPA, després que el 2015 Lleida registrés una forta creació d'ocupació a Catalunya (2,8%), el 2016 hauria sofert



una lleugera disminució en el nombre d'ocupats (-0,3%). Aquest decreixement contrasta amb l'increment que mostra el nombre d'afiliats i queensem és més realista atenent a la resta d'indicadors econòmics analitzats.

Però tot i la bona marxa de l'economia i del mercat laboral, el teixit empresarial continua reduint-se. El nombre d'**empreses** (amb assalariats) s'ha situat en 15.287 a principis del 2016, el 6% del total de Catalunya, però un 1,4% inferior a la xifra de l'any anterior (gràfic 4.23). La caiguda s'ha produït sobretot entre les empreses petites (d'1 a 49 treballadors) on el descens ha estat de l'1,5%, i en el nombre d'empreses de més de 200 treballadors, que ha passat de 40 el 2015 a 35 el 2016. D'altra banda, es detecta una caiguda significativa en el nombre d'empreses concursades.

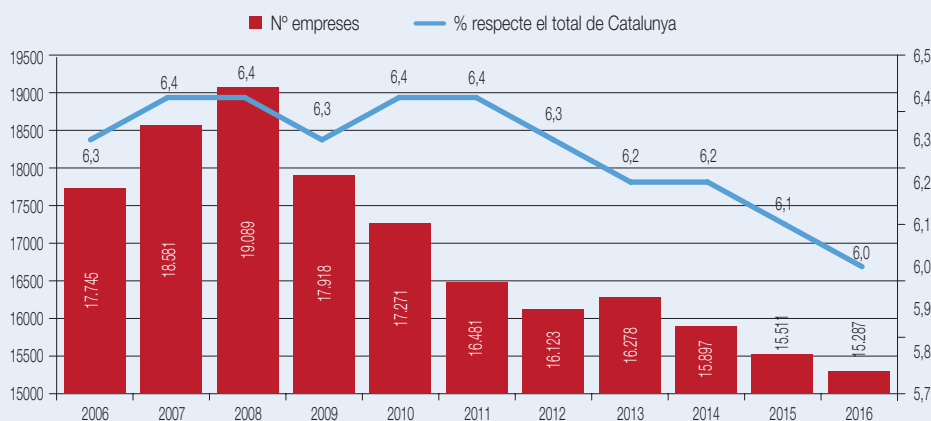
El nombre de **contractes de treball** ha augmentat un 5,7% respecte el 2015, fet que suposa seguir amb la bona tendència iniciada durant els darrers anys. El major increment es registra entre els contractes indefinits, que augmenten un

12,4%, mentre que els temporals ho fan un 5,1%. Però cal tenir en compte que el 91% dels contractes que es van realitzar aquest any van ser temporals. De fet, la província de Lleida, juntament amb Tarragona, és la que té un menor pes relatiu dels contractes indefinits sobre el total de contractes registrats (9,2%), en bona part com a conseqüència del tipus de treball temporal que caracteritza el sector agrícola.

El nombre d'**aturats registrats** a la província de Lleida ha caigut per quart any consecutiu. En termes relatius, els aturats a desembre del 2016 eren un 11,4% menys que al desembre del 2015, una reducció que ha permès reduir la taxa d'atur registral del 13,5% el 2015 a l'11,9% el 2016, la més baixa de les quatre províncies catalanes.

Per últim, s'ha produït un petit descens en els **preus del consum** a la província de Lleida. Concretament, els preus han caigut un 0,2% en mitjana anual, enfront del -0,6% registrat el 2015. Aquest descens contrasta amb el lleuger augment registrat al conjunt de Catalunya en mitjana anual (0,1%).

Gràfic 4.23  
**Empreses amb assalariats a la província de Lleida**  
 (Nombre, en milers, i percentatge sobre el total Catalunya, en %)



Font: INE

Quadre 4.7  
Dades bàsiques de la província de Lleida

	2013	2014	2015	2016	Variació 2016-2015 (% , pp)		Pes Prov./Catalunya (%)	
					Província	Catalunya	2015	2016
<b>DEMOGRAFIA</b>								
<b>Població Total</b>	<b>440.915</b>	<b>438.001</b>	<b>436.029</b>	<b>434.041</b>	<b>-0,5</b>	<b>0,2</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>
Densitat (hab/km <sup>2</sup> )	36,2	36,0	35,8	35,7	-0,5	0,1	-	-
Població de menys de 15 anys	67.288	67.055	66.949	66.322	-0,9	-0,2	5,7	5,6
Població de 15 a 64 anys	293.691	290.090	287.692	285.910	-0,6	0,0	5,8	5,8
Població de 65 anys i més	79.936	80.856	81.388	81.809	0,5	1,3	6,0	5,9
Índex de dependència global	50,1	51,0	51,6	51,8	0,5	0,4	-	-
Índex d'envelliment	118,8	120,6	121,6	123,4	1,5	1,9	-	-
<b>Nacionalitat espanyola</b>	<b>359.770</b>	<b>360.956</b>	<b>361.594</b>	<b>360.746</b>	<b>-0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>5,6</b>	<b>5,6</b>
<b>Nacionalitat estrangera</b>	<b>81.145</b>	<b>77.045</b>	<b>74.435</b>	<b>73.295</b>	<b>-1,5</b>	<b>-0,5</b>	<b>7,2</b>	<b>7,2</b>
Taxa d'estrangeria total	18,4	17,6	17,1	16,9	-0,2	-0,1	-	-
Taxa d'estrangeria extracomunitaria	10,9	10,4	10,0	10,0	0,0	-0,1	-	-
<b>ACTIVITAT ECONÒMICA</b>								
<b>Comptes de cotització<sup>1</sup></b>	<b>15.973</b>	<b>16.191</b>	<b>16.459</b>	<b>16.617</b>	<b>1,0</b>	<b>2,3</b>	<b>6,6</b>	<b>6,5</b>
<b>Nombre d'empreses<sup>2</sup></b>	<b>33.836</b>	<b>33.354</b>	<b>33.216</b>	<b>33.329</b>	<b>0,3</b>	<b>2,0</b>	<b>5,7</b>	<b>5,6</b>
Sense assalariats	17.558	17.457	17.705	18.042	1,9	3,4	5,4	5,3
Amb assalariats	16.278	15.897	15.511	15.287	-1,4	0,2	6,1	6,0
1 a 49 assalariats	16.080	15.714	15.324	15.096	-1,5	0,1	6,1	6,0
50 a 199 assalariats	166	149	147	156	6,1	4,2	3,8	3,9
200 a 999 assalariats	29	30	36	30	-16,7	1,7	3,8	3,1
1.000 o més assalariats	3	4	4	5	25,0	-2,6	2,6	3,3
Empreses concursades	58	38	28	18	-35,7	-11,4	2,9	2,1
Compravendes immobiliàries	27.946	26.954	28.171	27.713	-1,6	6,6	12,2	11,3
Matriculació de vehicles	6.184	7.545	9.944	10.973	10,3	11,0	4,1	4,1
<b>SECTOR EXTERIOR</b>								
<b>Exportacions de béns (milions €)</b>	<b>1.733</b>	<b>1.701</b>	<b>1.869</b>	<b>1.949</b>	<b>4,3</b>	<b>2,0</b>	<b>2,9</b>	<b>3,0</b>
<i>10 principals sectors</i>								
Fruïtes i llegums	452	454	483	486	0,6	-3,4	35,5	37,0
Greixos i olis	232	240	264	309	16,8	9,6	32,6	34,8
Carn	193	210	232	254	9,8	11,5	8,3	8,2
Pinsos animals	187	148	191	184	-3,6	6,8	34,4	31,0
Altres semimanuf.	108	99	99	109	9,3	-1,9	3,9	4,3
Prod. Químics	68	66	84	109	29,1	1,6	0,5	0,6
Maq. Esp. altres Indústries	77	73	69	73	5,0	3,1	1,8	1,8
Altres manuf. de consum	49	47	60	62	2,0	6,0	3,6	3,4
Begudes	58	61	65	55	-15,6	-4,2	6,8	6,0
Altres béns d'equip	40	34	34	31	-8,3	3,1	0,6	0,5
Exportacions UE	1.050	1.044	1.170	1.203	2,8	3,6	2,8	2,8
Exportacions fora UE	684	657	699	746	6,8	-0,7	3,1	3,3
<b>Importacions de béns (milions €)</b>	<b>832</b>	<b>812</b>	<b>908</b>	<b>885</b>	<b>-2,6</b>	<b>2,0</b>	<b>1,2</b>	<b>1,1</b>
<i>10 principals sectors</i>								
Prod. Químics	94	94	103	115	11,3	-1,1	0,6	0,7
Cereals	127	127	117	105	-10,2	-3,5	11,4	10,6
Fruïtes i llegums	67	56	50	58	16,6	7,7	5,1	5,5
Altres béns d'equip	58	58	63	55	-12,3	12,7	0,9	0,7
Maq. Esp. altres Indústries	54	56	63	55	-13,3	10,9	1,5	1,2
Altres semimanuf.	43	51	46	52	12,7	2,6	2,2	2,4
Carn	35	45	45	44	-4,0	5,0	9,5	8,7
Llavors i fruits oleaginosos	51	41	47	41	-12,9	-17,8	4,3	4,5
Begudes	42	38	33	34	1,4	2,7	6,0	5,9
Altres manuf. de consum	23	31	30	17	-42,4	3,4	1,4	0,8
Importacions UE	679	669	715	693	-3,0	3,4	1,6	1,5
Importacions fora UE	152	143	193	191	-0,9	0,9	0,6	0,6
<b>Nombre d'empreses exportadores</b>	<b>2.257</b>	<b>2.253</b>	<b>2.625</b>	<b>2.607</b>	<b>-0,7</b>	<b>1,4</b>	<b>5,5</b>	<b>5,4</b>
Nombre d'empreses exportadores regulars	721	754	791	802	1,4	3,2	4,8	4,7
Exporten menys de 50.000 €	305	315	343	333	-2,9	5,4	4,7	4,4
Exporten de 50.000 a 500.000 €	186	179	189	200	5,8	1,0	4,8	5,0
Exporten de 500.000 a 5 milions €	170	204	202	210	4,0	2,0	5,4	5,5
Exporten més de 5 milions €	60	56	56	59	5,4	1,2	3,9	4,1
<b>MERCAT DE TREBALL</b>								
<b>Afiliats total règims<sup>1</sup></b>	<b>155.726</b>	<b>158.088</b>	<b>162.592</b>	<b>166.991</b>	<b>2,7</b>	<b>3,9</b>	<b>5,5</b>	<b>5,4</b>
Agricultura	12.713	12.921	12.785	12.849	0,5	0,3	39,4	39,4
Indústria	22.061	22.448	22.994	24.295	5,7	2,9	5,1	5,3
Construcció	12.006	12.175	12.685	12.817	1,0	5,6	7,4	7,1
Serveis	108.946	110.544	114.128	117.030	2,5	4,0	5,0	4,9
Assalariats	116.155	118.480	123.014	127.557	3,7	4,5	5,1	5,1
Autònoms	39.571	39.608	39.578	39.434	-0,4	1,1	7,3	7,2
<b>Ocupats (EPA)</b>	<b>185.925</b>	<b>183.400</b>	<b>188.550</b>	<b>187.900</b>	<b>-0,3</b>	<b>3,5</b>	<b>6,1</b>	<b>5,9</b>
<b>Contractes<sup>1</sup></b>	<b>129.031</b>	<b>147.106</b>	<b>162.969</b>	<b>172.319</b>	<b>5,7</b>	<b>9,3</b>	<b>6,0</b>	<b>5,8</b>
Temporals	118.420	134.879	148.884	156.488	5,1	8,5	6,2	6,0
Indefinitos	10.611	12.227	14.085	15.831	12,4	15,5	4,3	4,2
<b>Atur registrat<sup>1</sup></b>	<b>30.571</b>	<b>29.030</b>	<b>26.378</b>	<b>23.371</b>	<b>-11,4</b>	<b>-12,0</b>	<b>5,1</b>	<b>5,2</b>
Taxa d'atur registrat <sup>1</sup>	15,9%	15,0%	13,5%	11,9%	-1,6	-2,0	-	-

<sup>1</sup> Dades de final d'any.

<sup>2</sup> Les dades són a 1 de gener de cada any (Directori Central d'Empreses de l'INE).

Font: INE, IDESCAT, Observatori d'Empresa i Ocupació, Direcció General de Trànsit (DGT), Datacomex i ICEX

## Anàlisi comarcal

La província de Lleida comprèn la totalitat de les comarques de l'Alta Ribagorça, l'Alt Urgell, les Garrigues, la Noguera, el Pallars Jussà i Sobirà, el Pla d'Urgell, la Segarra, el Segrià, el Solsonès, l'Urgell i la Val d'Aran. També inclou una part de la Cerdanya, així com el municipi de Gósol, situat a la comarca del Berguedà. En aquest anàlisi es tindran en compte 13 comarques, totes les esmentades excepte el Berguedà que només té un municipi a la província. En termes geogràfics es distingeixen dues regions: la primera, la de les comarques de la plana; la segona, la de les comarques pirinenques i prepirinenques. Aquestes darreres són les comarques amb menor població de Catalunya, i també les de menor densitat de població. Tant el Pallars Sobirà com l'Alta Ribagorça tenen densitats de població inferiors a 10 habitants per km<sup>2</sup>. Aquestes dues són també les comarques menys poblades de Catalunya amb 6.986 i 3.867 habitants, respectivament.

Durant el 2016 la caiguda de la **població** ha estat pràcticament generalitzada a les comarques de la província de Lleida, oscil·lant entre el -1,3% de les Garrigues i el -0,2% del Segrià. La Segarra ha estat l'única comarca que ha crescut en població, tot i fer-ho en un percentatge ínfim (0,2%). Si es té en compte el nombre d'habitants de cada comarca, les que més han contribuït al descens de la població del global de les

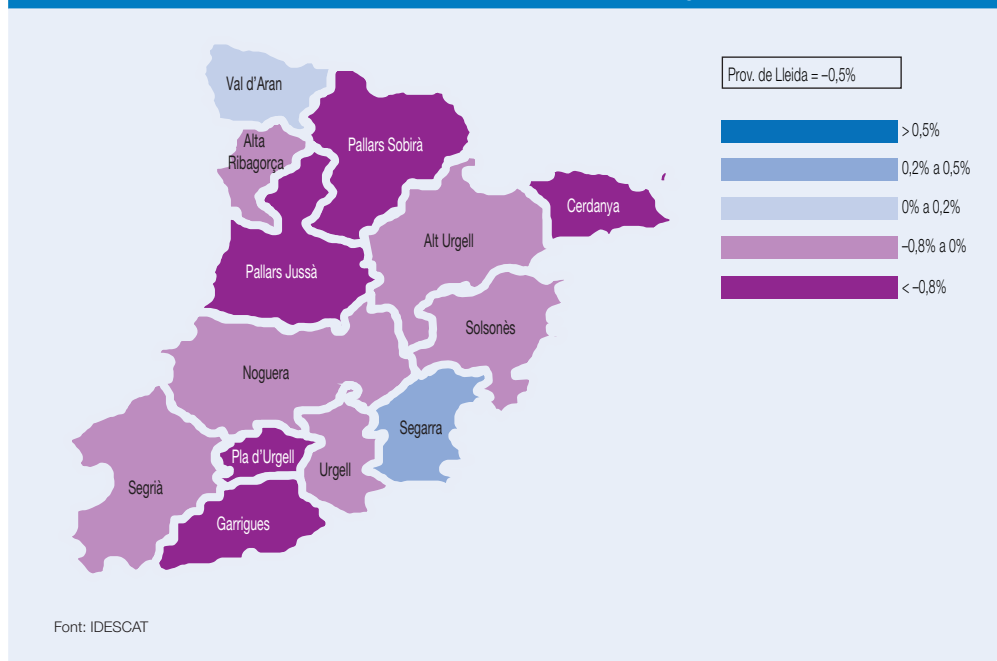
13 comarques han estat el Segrià, el Pla d'Urgell i les Garrigues, que expliquen el 49% de la caiguda total.

El descens de la població estrangera ha estat el principal factor explicatiu en la caiguda de la població a la majoria de comarques (mapa 4.9). A més, la població nascuda a Catalunya ha caigut a onze de les tretze comarques. Tot i així, en tots dos casos (creixement o descens) la variació ha estat poc significativa. Es podria destacar la disminució de la població nascuda a Catalunya d'un 1,4% a les Garrigues, i l'augment del 0,1% al Segrià.

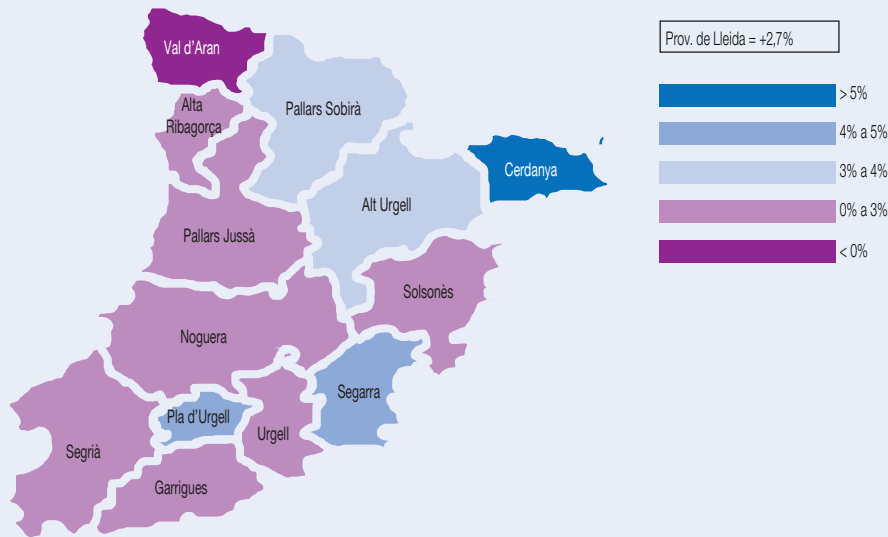
L'**afiliació a la Seguretat Social** ha crescut pràcticament a totes les comarques de Ponent el 2016. L'única excepció la trobem a la Val d'Aran on s'ha produït un descens de l'1,3%. La Cerdanya és la comarca que experimenta una creixement més elevat en termes relatius (12%), seguida per la Segarra i el Pla d'Urgell, amb creixements del 4,8% i del 4,0% respectivament. La comarca del Segrià, en ser la més poblada, és la que proporciona la major contribució al creixement dels nous afiliats. Per contra, els creixements més suaus, entre el 0% i el 2%, s'han donat al Solsonès, Pallars Jussà i Noguera (mapa 4.10).

El creixement del nombre d'afiliats en el sector **serveis** ha estat generalitzat a totes les comarques, amb l'excepció de la Vall d'Aran on ha caigut l'1,3%. A la Cerdanya, l'Alta Ribagor-

Mapa 4.9  
**Població. Any 2016**  
(Taxes de variació interanual, en percentatge)



Mapa 4.10  
**Afiliats a la Seguretat Social. Any 2016**  
 (Taxes de variació interanual, en percentatge)



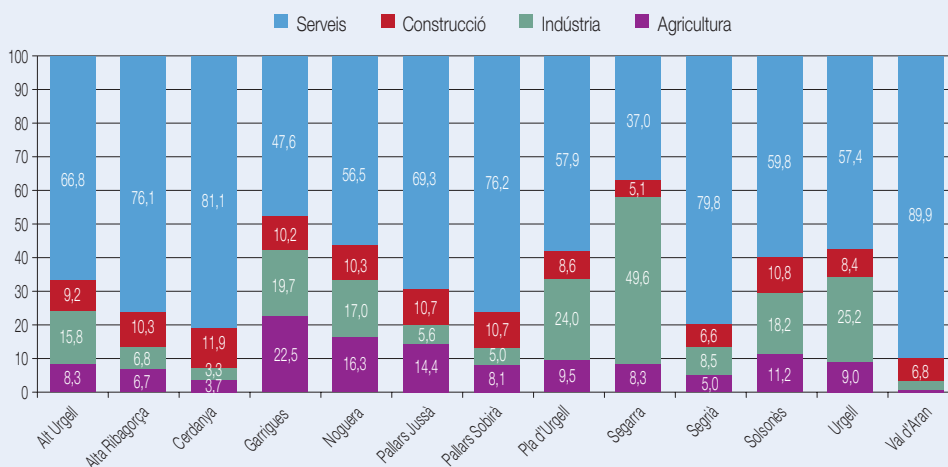
Font: Observatori d'Empresa i Ocupació de la Generalitat de Catalunya

ça i el Pallars Sobirà ha estat el principal sector explicatiu del creixement global, amb uns augments del 14,5%, 4,3% i 4,1%, respectivament. Per contra, el creixement dels afiliats als serveis a la Noguera ha estat únicament del 0,7% (gràfic 4.24 i quadre 4.8).

Quant al sector **industrial**, l'Alta Ribagorça ha estat la comarca amb més creixement, amb un augment del 32,8%, tot i

que cal matisar que el volum en termes absoluts és baix (s'ha passat de 64 a 85 afiliats en la indústria entre el 2015 i el 2016). Cal destacar també el creixement de les comarques de l'Urgell, Pla de l'Urgell, Segarra i Garrigues, amb creixements del 6% o superior. A la Segarra, comarca lleidatana amb un major pes dels afiliats a la indústria (49,6% dels afiliats a la comarca), ha augmentat un 6,4%. A més, cal destacar que l'augment de afiliació al sector industrial ha estat genera-

Gràfic 4.24  
**Estructura sectorial dels afiliats. Any 2016**  
 (En percentatge sobre el total d'afiliats de la comarca)



Font: Observatori d'Empresa i Ocupació de la Generalitat de Catalunya



Quadre 4.8

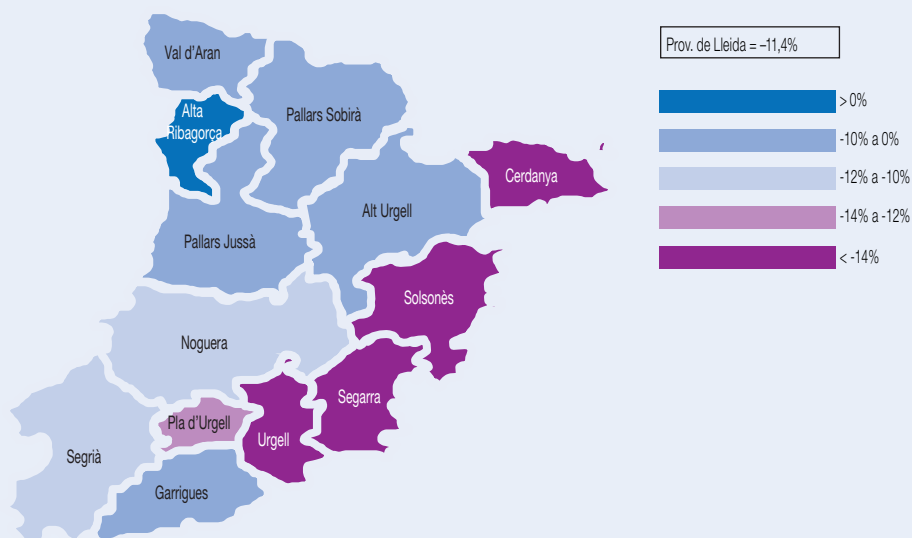
## Afiiliats a la seguretat social per grans sectors econòmics i comarques. Any 2016

	Agricultura		Indústria		Construcció		Serveis		Total Afiiliats	
	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15
Alt Urgell	498	1,0	952	4,8	555	8,0	4.031	2,9	6.036	3,5
Alta Ribagorça	84	-2,3	85	32,8	129	-17,8	950	4,3	1.248	2,5
Cerdanya	281	-1,4	254	3,3	909	3,3	6.186	14,5	7.630	12,0
Garrigues	1.231	1,7	1.080	6,0	559	-6,8	2.606	3,3	5.476	2,3
Noguera	1.911	-1,0	1.996	4,4	1.207	1,3	6.630	0,7	11.744	1,1
Pallars Jussà	539	2,9	210	2,4	399	-2,2	2.587	2,4	3.735	1,9
Pallars Sobirà	189	0,0	118	4,4	251	3,3	1.782	4,1	2.340	3,7
Pla d'Urgell	1.247	-1,0	3.144	6,7	1.119	2,6	7.571	4,0	13.081	4,0
Segarra	822	-1,7	4.909	6,4	502	6,8	3.656	4,1	9.889	4,8
Segrià	4.511	1,0	7.655	5,3	5.956	2,2	71.624	2,7	89.746	2,8
Solsonès	550	4,2	897	1,0	530	-5,7	2.942	3,0	4.919	1,8
Urgell	1.089	0,6	3.042	6,8	1.019	-1,2	6.935	2,2	12.085	2,9
Val d'Aran	40	0,0	143	0,7	378	-2,8	5.003	-1,3	5.564	-1,3
<b>Província de Lleida</b>	<b>12.849</b>	<b>0,5</b>	<b>24.295</b>	<b>5,7</b>	<b>12.817</b>	<b>1,0</b>	<b>117.030</b>	<b>2,5</b>	<b>166.991</b>	<b>2,7</b>
<b>Catalunya</b>	<b>32.584</b>	<b>0,3</b>	<b>461.157</b>	<b>2,9</b>	<b>180.203</b>	<b>5,6</b>	<b>2.395.805</b>	<b>4,0</b>	<b>3.069.749</b>	<b>3,9</b>

<sup>1</sup> Dades a 31 de desembre

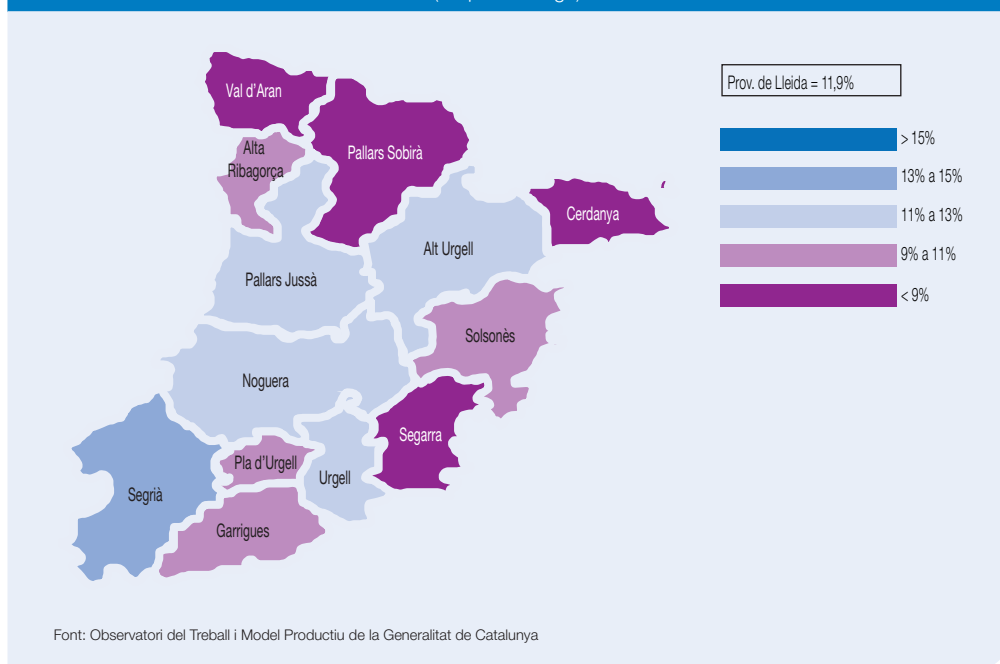
Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

Mapa 4.11  
**Atur registrat. Any 2016**  
 (Taxes de variació interanual, en percentatge)



Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

Mapa 4.12  
Taxa d'atur registral. Any 2016  
(En percentatge)



litzat al conjunt de les comarques lleidatanes i, com a resultat, l'increment al conjunt de la província ha estat del 6,1%, el doble del registrat al conjunt de Catalunya.

Pel que fa a l'**agricultura**, només ha augmentat el nombre de afiliacions a sis comarques. A les Garrigues, el pes de l'ocupació en el sector primari arriba al 22,5% i és una de les poques comarques on ha augmentat el nombre de afiliacions (1,7%). Els creixements més importants en termes relatius s'han produït al Solsonès (4,2%) i al Pallars Jussà (2,9%).

El nombre d'afiliacions segons la residència d'aquests, ha crescut a totes les comarques el 2016, a excepció de l'Alta Ribagorça on ha disminuït molt lleugerament (-0,1%). Els majors creixements s'han donat a l'Urgell i a la Segarra (el 4,3% i el 4%, respectivament). El Pallars Sobirà té un 42,3% més d'afiliacions segons residència del treballador que els que apareixen segons seu de l'empresa, la diferència més gran seguida per les Garrigues, on és del 41,7%. En una situació contrària es troben les comarques del Segrià i la Val d'Aran, tot i que les discrepàncies en aquest cas no superen el 7%.

El nombre de **comptes de cotització** de la Seguretat Social (assimilable al nombre d'empreses) ha crescut a gairebé totes

les comarques durant el 2016, excepte al Pallars Sobirà i l'Alta Ribagorça. El creixement més elevat l'experimenta l'Alt Urgell, amb un 3% més de comptes respecte al 2015, tot i que aquesta no és de les comarques amb un major nombre d'unitats. En termes absoluts, el major creixement del nombre d'empreses s'ha donat al Segrià, que ha aportat 76 dels 208 nous comptes de cotització de les comarques lleidatanes durant el 2016.

La disminució de l'**atur registrat** ha estat generalitzada a totes les comarques de Ponent, a excepció de l'Alta Ribagorça on ha augmentat l'11,5% (de 131 aturats el 2015 a 146 el 2016) i al Pallars Sobirà on s'ha mantingut completament estable respecte a un any enrere. Els ritmes de caiguda han oscil·lat entre el -4,7% (Pallars Jussà) i el -19,6% (Segarra). També ha disminuït amb intensitat l'atur al Solsonès i la Cerdanya. A la comarca on es concentra més de la meitat del nombre d'aturats, el Segrià, s'ha reduït un 11% respecte a l'any anterior ([mapa 4.11](#)). Així mateix, la **taxa d'atur registral** —que s'ha situat entre la mínima del 6,1% a la Val d'Aran i la màxima del 13,1% al Segrià—, s'ha reduït a totes les comarques lleidatanes el 2016. Cap comarca supera la taxa d'atur del 13,1%, per tant, se situen en la franja baixa en comparació al conjunt de comarques catalanes ([mapa 4.12](#)).

Quadre 4.9  
Dades econòmiques bàsiques de les comarques. Any 2016

	Població		Població nascuda a l'estranger		Empreses (comptes de cotització)		Afiats segons seu de l'empresa		Afilacions segons residència		Atur registrat		Taxa d'atur registral
	Nombre	(%) Var 16/15	Nombre	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	(%) 2016 <sup>1</sup>
Alt Urgell	20.548	-0,7	3.763	0,1	794	3,0	6.036	3,5	7.515	1,9	945	-6,4	11,7
Alta Ribagorça	3.867	-0,4	507	0,4	176	-4,9	1.248	2,5	1.693	-0,1	146	11,5	9,2
Cerdanya	17.704	-0,9	3.167	-2,0	1.039	2,2	7.630	12,0	8.292	2,9	541	-17,8	7,0
Garrigues	19.090	-1,3	2.215	-0,6	665	0,5	5.476	2,3	7.757	2,9	851	-9,9	10,2
Noguera	38.955	-0,4	6.459	0,0	1.417	1,5	11.744	1,1	15.685	2,3	2.129	-10,6	12,2
Pallars Jussà	13.453	-1,1	2.015	-3,8	481	1,1	3.735	1,9	5.091	0,9	668	-4,7	12,3
Pallars Sobirà	6.986	-1,0	902	-4,8	346	-0,9	2.340	3,7	3.330	1,8	248	0,0	8,4
Pla d'Urgell	36.711	-0,9	6.599	-4,0	1.334	0,8	13.081	4,0	15.497	2,6	1.797	-13,2	10,6
Segarra	22.688	0,2	5.469	2,5	734	1,0	9.889	4,8	10.185	4,0	925	-19,6	8,7
Segrià	208.881	-0,2	39.987	-0,2	7.797	1,0	89.746	2,8	84.190	3,0	12.749	-11,0	13,1
Solsonès	13.313	-0,8	1.735	-4,1	649	0,6	4.919	1,8	5.954	2,5	554	-18,2	9,2
Urgell	36.059	-0,7	6.329	-0,8	1.308	0,8	12.085	2,9	14.782	4,3	1.981	-14,8	12,1
Val d'Aran	9.930	0,0	2.130	2,1	725	2,0	5.564	-1,3	5.218	0,4	286	-5,9	6,1
<b>Província de Lleida</b>	<b>434.041</b>	<b>-0,5</b>	<b>78.432</b>	<b>-0,6</b>	<b>16.617</b>	<b>1,0</b>	<b>166.991</b>	<b>2,7</b>	<b>178.579</b>	<b>2,8</b>	<b>23.371</b>	<b>-11,4</b>	<b>11,9</b>
<b>Catalunya</b>	<b>7.522.596</b>	<b>0,2</b>	<b>1.292.896</b>	<b>1,0</b>	<b>254.286</b>	<b>2,3</b>	<b>3.069.749</b>	<b>3,9</b>	<b>3.184.954</b>	<b>3,7</b>	<b>453.645</b>	<b>-12,0</b>	<b>13,0</b>

<sup>1</sup> Dades a 31 de desembre

Font: IDESCAT, INE, MTAS i Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

# OPP group, empresa lleidatana que exporta al món un nou model de producció porcina 4.0

**Joan Sanmartín i Roger Galofré**

Optimal Pork Production Group

Les noves demandes de producció porcina en països emergents, on convergeixen el creixement poblacional de manera exponencial amb els canvis en els hàbits alimentaris i on la carn comença a ser més demandada, estan suposant un repte a nivell mundial en la posada en marxa d'explotacions que garanteixin aquest abastament amb la màxima seguretat.

Per fer front a aquest repte, OPP Group ofereix, amb la seva filosofia, un suport integral per a la posada en marxa de les seves granges Pplus. Aquests nous dissenys de producció, basats en l'eficàcia i en el compliment de les més rigoroses normes de benestar animal i respecte pel medi ambient, permeten a més una millora en els costos de producció en aplicar múltiples tecnologies contrastades i sincronitzades per a un perfecte funcionament. Aquest nou concepte de granja Pplus deixa enrere models tradicionals de producció porcina que no eren atractius per la mà d'obra jove i qualificada.

Les granges Pplus són un nou model de granges porcines que ofereixen un gran control de l'eficiència de producció, maximitzen el benestar animal i permeten aplicar el principi de solidaritat als països que inicien els canvis en els hàbits d'alimentació. OPP Group està posant en pràctica aquest tipus de producció en desenes de explotacions d'Europa i Sud-amèrica. Aquestes modernes explotacions s'han creat a imatge de la lleidatana Albesa Ramadera, pionera a nivell mundial, i els resultats donen bon compte del seu èxit. Així, serveixi com a exemple que l'any 2014 va rebre el premi de mans de la ministra d'Agricultura a la millor granja espanyola per la seva eficiència i aplicació del benestar animal. O que a l'any 2015 se li va atorgar el premi a la Innovació tecnològica (PITA) de la Generalitat de Catalunya.

L'ús de tecnologies d'última generació per a la alimentació (estacions d'alimentació electròniques), les energies renovables, control de l'ús del antibiòtics i el maximitzar el benestar dels animals, doten a les granges Pplus d'unes condicions idònies per aconseguir produir carn de porc de manera eficient, mediambientalment sostenible i complint amb els màxims requeriments de traçabilitat i seguretat alimentària possibles.

Mentre que la normativa europea limita el confinament de les truges gestants en gàbia a un mes, a les granges Pplus s'alli-

beren les truges des del primer moment de la concepció. OPP Group ha implantat el seu nou sistema de producció en socis de cooperatives lleidatanes així com a empreses d'arreu del territori peninsular.

A nivell europeu, s'han executat també importants projectes a Polònia i Itàlia. A Sud-Amèrica, sense necessitat legal de benestar animal, OPP Group ha implementat el model de granges Pplus en diverses explotacions aconseguint gran èxit. En aquests països, han acceptat el model des del punt de vista de l'eficiència alimentària, alhora que han obert l'oportunitat d'exportar carn segons les normes europees. A Brasil, aquest model de producció ja és un referent i les rèpliques del model de granja Pplus han rebut premis a la productivitat, com el premi a la millor granja del Brasil el 2013.

Aquestes granges són un molt bon exemple de com l'ús de tecnologia i la seguretat de la producció són la clau del futur del mercat de la alimentació, ja que el sector ramader adquireix el compromís davant la societat d'aportar una proteïna de gran qualitat que contribueix a una dieta sana i equilibrada.

La cria de porcí mitjançant els mètodes més avançats, que posa en pràctica l'assessoria OPP Group —ubicada al «Parc Tecnològic i Agroalimentari de Lleida»— amb les seves granges Pplus, referma al consumidor europeu i pot mitigar el desequilibri alimentari i oferir a la població dels països en vies de desenvolupament l'oportunitat de proveir-se.

Aquesta metodologia avançada està creada en base a l'aplicació de tecnologia existent o desenvolupada per OPP-group específicament pel tipus d'activitat a que està destinada. Així, totes les truges porten un xip RFID de baixa freqüència que les identifica electrònicament i que permet gestionar-les automàticament pels diferents sistemes. D'aquesta manera, per exemple, cada cop que entra un animal a les estacions d'alimentació (les truges deambulen lliures), aquest sistema sap si l'animal ha menjat, si s'ha acabat la ració, quina quantitat se li ha de donar depenent del moment de gestació en la que està i si se li ha d'afegir micronutrients (vitamines, aminoàcids, etc.) que afavoriran el seu estat i dels futurs garrins.

Per altre banda, tota la informació rebuda dels diferents sistemes més la que es recull mitjançant en PDA llegint directament el xip de l'animal, se centralitza en un software integrador de sistemes que es diu Farm's Mother. Aquest és l'encarregat de simplificar-li al ramader els processos i la interrelació entre les màquines, aconseguint que solament amb el registre de, per exemple, una data de cobriment, els diversos programes informàtics que hi estan relacionats disposen de la informació necessària per treballar amb eficiència.

En quan al control dels tractaments i l'ús d'antibiòtics, la granja Pplus també compta amb la V-Etic (dispositiu desenvolupat per OPPgroup) i comercialitzat internacionalment per Henke-Sass Wolf GmbH (empresa alemanya), que permet registrar el xip de l'animal cada cop que se li fa un tractament. Disposant, d'aquesta manera, del control electrònic d'aquests. Amb aquest dispositiu, les granges tecnològiques 4.0 poden assegurar un ús racional de la medicació i que cap animal pugui transferir antibiòtic a la cadena alimentària humana.

Pel que fa a la formació, OPPgroup té a la granja lleidatana Albesa Ramadera (Albesa), l'eina ideal per formar als treballadors que estaran destinats als centres de producció del futur, les Granges Pplus. Per això, s'ha creat una oferta de formació per al personal de granja tecnificada, que consta de diferents programes que cobreixen les necessitats que poden tenir les empreses de formació per als seus treballadors en funció de les tasques que realitzaran a la granja.

Així mateix, la granja ofereix formació a les empreses en diferents models, adaptats a les necessitats de cada client. Des de visites d'un sol dia que permet a grups grans conèixer l'explotació sense trencar en cap moment la barrera sanitària, ja que es porta a terme en una sala dotada amb equips audiovisuals i un finestral que permet observar la nau de gestació; a permetre que les empreses puguin realitzar jornades pròpies

amb els seus clients en un aparador òptim per mostrar l'aplicació dels seus productes.

Finalment, la companyia també ofereix cursos d'immersió en granja dirigits a veterinaris, enginyers agrònoms i directors de granja que busquin adquirir coneixements sobre el benestar animal tecnificat. Així mateix, els tècnics d'OPPgroup col·laboren amb el Màster de Sanitat i Producció Porcina, amb el doble grau en Veterinària i Ciència i Producció Animal de la Universitat de Lleida, amb diferents Centres de Capacitació Agrària del territori català, així com amb altres universitats (Barcelona, Madrid, Lleó, Saragossa, etc.).

En definitiva, la granja Albesa Ramadera compleix tres objectius principals: el primer el de producció, ja que l'explotació és rendible per si mateixa, de manera que totes les tecnologies utilitzades són aplicables en una granja de producció; el segon el de presentació al mercat de noves tecnologies, innovacions en nutrició i estratègies de maneig; i tercer el de formació, ja que Albesa Ramadera és l'eina perfecta per mostrar l'aplicació d'aquestes noves tecnologies *in situ*.

L'expansió d'aquest concepte de granja que uneix producció, tecnologia i formació continuada és ja una realitat a nivell mundial, i configura la base del nou model de granja 4.0 que liderarà el sector en un futur molt proper.

En resum, la Granja Pplus és un nou concepte de granja 4.0 pionera al món, perquè combina producció, tecnologia avançada en l'anàlisi de dades (big data), xips que porten els animals, i controls de qualitat i eficiència a partir de la informació i dades obtingudes dels xips. Tot això sumat al compliment de la normativa europea de benestar animal i a l'oferta de formació continuada. Podem dir que la nova granja 4.0 es defineix a partir de la combinació perfecte de sis elements, que són: Granja «Ecoamigable», «Tecnoeficient», «Traçabilitat total», «Motivadora» per als professionals, «Altament productiva» i amb «Qualitat de producte».

# Tarragona i comarques

## Anàlisi de la província

La província de Tarragona ocupa una mica menys de la cinquena part de l'extensió total de Catalunya, amb una superfície de 6.308 km<sup>2</sup>. En canvi, en termes de població representa el 10,5% del Principat, a causa de la menor densitat relativa (126 habitants per km<sup>2</sup>) respecte al conjunt de Catalunya (234 habitants per km<sup>2</sup>).

La **població** de la província és de 792.299 persones el 2016, 2.802 persones menys que l'any anterior (-0,4%). El descens de població de 2016 se suma a les caigudes registrades el 2015 (-0,7%) i el 2014 (-1,1%). El retrocés demogràfic s'explica sobretot per la disminució de la població en edat de treballar (la més gran de les províncies catalanes) que no arriba a compensar l'increment de la població de menys de 16 anys i la de 65 anys o més. Una altra dada especialment remarcable és el fort descens del nombre de persones de nacionalitat estrangera, que s'ha reduït un 3,5% respecte a l'any anterior, força més que la mitjana catalana (-0,5%). El 2016 la població estrangera era inferior a les 120.000 persones, el 15,1% de la població total, que és la segona taxa d'estrangeria més baixa de les quatre províncies catalanes després de Barcelona.

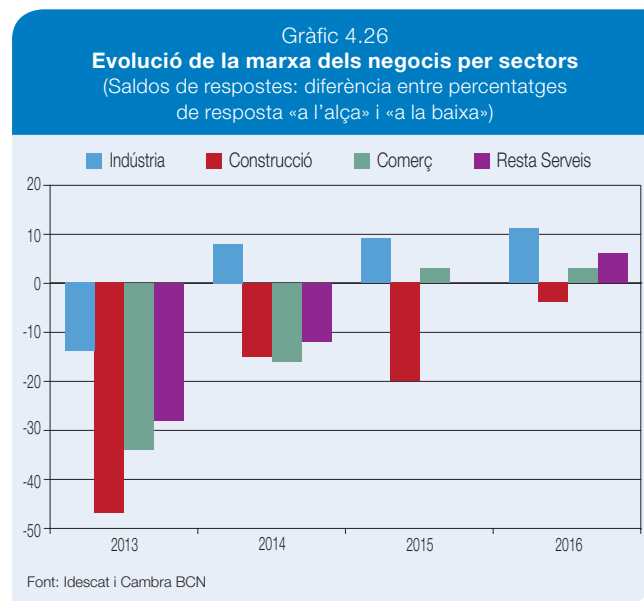
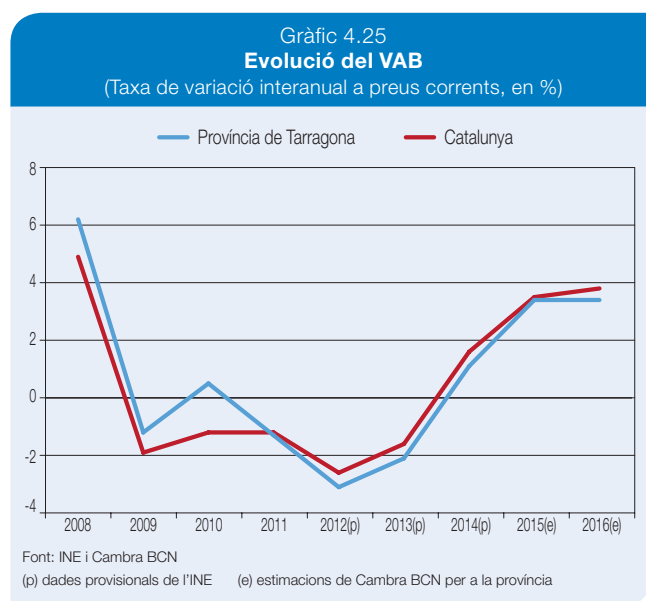
El **valor afegit brut (VAB)** a preus corrents de la província de Tarragona ha crescut un 3,4% tant el 2015 com el 2016, segons estimacions de la Cambra de Comerç de Barcelona. Això representa una acceleració molt important respecte a l'augment de l'1,1% registrat el 2014, darrer any publicat per

l'INE. L'economia de Tarragona ha avançat a molt bon ritme, tot i que s'ha quedat algunes dècimes per sota de la mitjana catalana (que ha crescut el 3,5% el 2015 i 3,8% el 2016, segons l'INE). En tot cas, la província de Tarragona continua tenint un pes econòmic destacat al conjunt de Catalunya, atès que concentra l'11% del PIB català, sent la segona província més important després de Barcelona (gràfic 4.25).

L'Enquesta de clima empresarial de l'Idescat i la Cambra de Comerç de Barcelona ofereix resultats per províncies i sectors econòmics<sup>8</sup>. Segons aquesta enquesta, les empreses industrials, del sector del comerç i de la resta de serveis de Tarragona presenten un saldo positiu de la **marxa dels negocis** el 2016, el que vol dir que hi ha un major percentatge d'empresaris que afirma que la marxa dels negocis ha augmentat que no pas que ha disminuït. Per contra, el sector de la construcció encara assenyalava un descens de la marxa dels negocis el 2016 (gràfic 4.26). En comparació amb el conjunt de Catalunya, les empreses de la demarcació tarragonina presenten una evolució menys positiva als quatre sectors econòmics analitzats.

Pel que fa als indicadors de demanda, cal assenyalar que tant a la província com al conjunt de Catalunya la **matriculació de vehicles** ha registrat creixements molt intensos el 2016, al voltant d'un 10% respecte a l'any anterior, recollint l'efecte no només de la recuperació de la demanda interna sinó també dels incentius públics a la compra de vehicles que van finalitzar al juliol. D'altra banda, les **compravendes immobiliàries**

<sup>8</sup> Els resultats del sector de l'hostaleria només estan disponibles per marques turístiques, no per províncies.



també han experimentat un creixement significatiu. Concretament, a la província de Tarragona s'han realitzat 34.343 compravendes, un 5% més que l'any anterior, i el 14% de les realitzades al conjunt de Catalunya, on el creixement ha estat més important (del 6,6%).

Per altra banda, el sector exterior ha tingut una evolució negativa a Tarragona respecte a l'any anterior, i també si es compara amb l'evolució al conjunt de Catalunya. La xifra provisional d'**exportacions** realitzades a la província el 2016 és de 7.135 milions d'euros, la qual cosa suposa un decreixement de l'1% respecte al 2015, mentre que les exportacions catalanes han crescut el 2%. Per tant, les exportacions de la província han perdut una mica de pes en el conjunt de les catalanes (de l'11,3% el 2015 a l'11% el 2016). El menor dinamisme s'ha degut a la davallada de les vendes a la UE, que han caigut un 0,4% respecte al 2015, enfront a l'augment del 3,6% registrat per les exportacions catalanes. A això cal afegir que Tarragona té una major concentració d'exportacions al mercat comunitari que el conjunt de Catalunya (el 78% enfront al 66% de Catalunya) havent-hi augmentat, a més, a ambdós territoris respecte a un any enrere.

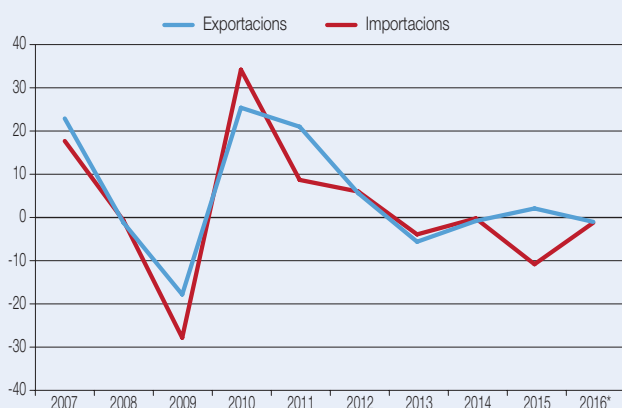
El sector exterior a la província de Tarragona es caracteritza per una elevada concentració de les exportacions en els sectors de productes químics i de petroli i derivats, atès que aquests representen gairebé la meitat de les exportacions totals de la demarcació. L'any 2016, tant l'evolució de les exportacions químiques com les de petroli i derivats han estat negatives (-8,8% i -4,3%, respectivament), en bona degut al descens dels preus de l'energia i les matèries primeres, i això explica el menor dinamisme de les exportacions globals de

Tarragona. La resta de sectors exportadors s'han comportat de forma heterogènia. Per una banda, els preparats alimentaris, els components d'automòbils i la maquinària específica d'altres indústries han mantingut el ritme de creixement de dos dígit de l'any anterior (el 20,9%, el 20,3% i l'11,1%, respectivament). Per l'altra banda, han disminuït les exportacions del sector tèxtil i confecció (el 9,4%), les de fruites i llegums (-11,1%) i les d'altres semimanufactures (-11,8%) (gràfics 4.27 i 4.28).

Pel que fa a les **importacions**, aquestes han disminuït un 1,2% en termes nominals a la província, una dinàmica més desfavorable que al conjunt de Catalunya, on han augmentat un 2%. Com en el cas de les exportacions, els principals productes importats són el petroli i derivats i els productes químics, que representen el 45% de les importacions totals. La raó que explica aquesta intensa reducció de les importacions no és tant una reducció del volum de mercaderia com del seu valor, un fet que s'explica directament per la caiguda del preu del petroli i dels seus derivats en els mercats internacionals.

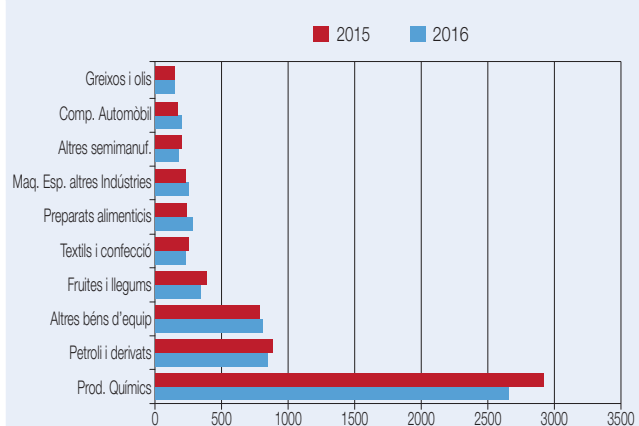
Malgrat la disminució del volum exportador, la base del teixit empresarial exportador ha augmentat a la província de Tarragona, passant de 2.905 el 2015 a 2.937 el 2016. Però és més important analitzar l'evolució del nombre d'**empreses exportadores regulars**, que són les que exporten quatre anys consecutius, i que representen el 32% del total. El nombre d'aquestes empreses exportadores regulars s'ha mantingut força estable entorn a les 932 empreses, i és el resultat d'un augment de la base d'empreses exportadores de menor dimensió i una disminució del nombre d'exportadores de major

Gràfic 4.27  
Evolució de les exportacions i importacions de béns a la província de Tarragona  
(Taxa de variació interanual a preus corrents, en %)



\* Les dades del darrer any són provisionals i les seves taxes de variació estan calculades a partir de les dades provisionals de l'any anterior.  
Font: Duanes

Gràfic 4.28  
Principals sectors exportadors a la província de Tarragona  
(Milions d'euros)



Font: Duanes

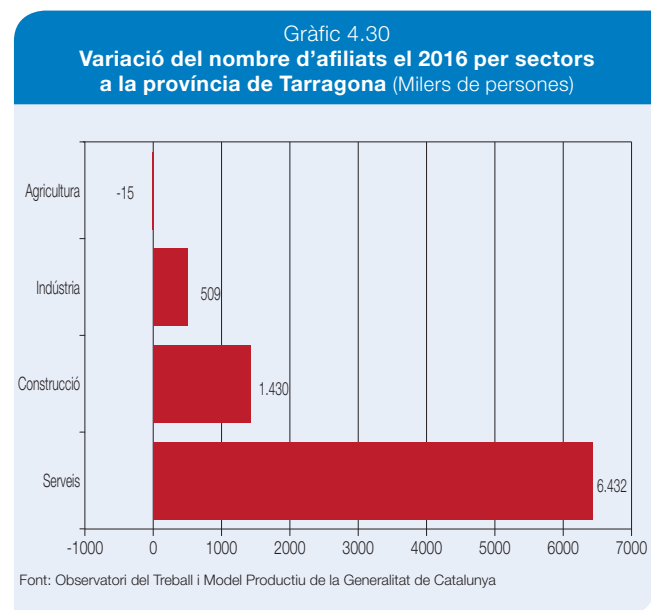
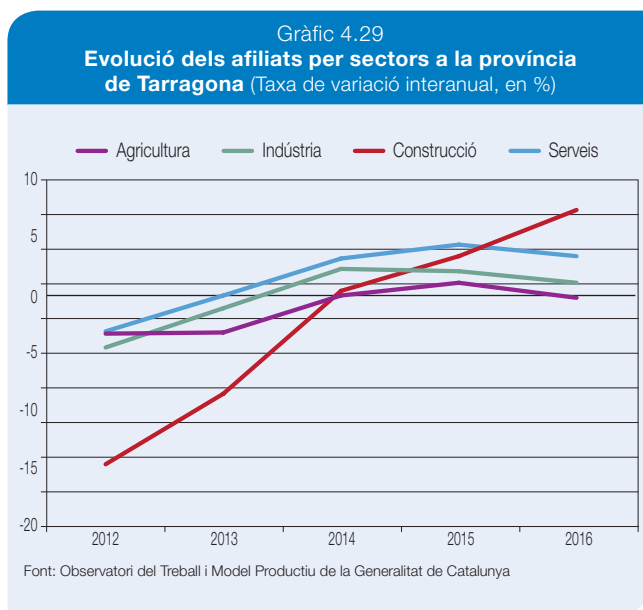
dimensió. Concretament, el nombre d'empreses exportadores regulars que facturen a l'exterior més de 5 milions d'euros ha passat de 117 empreses el 2015 a 114 empreses el 2016, mentre que el nombre d'empreses exportadores que facturen a l'exterior menys de 50.000 euros ha augmentat de 345 a 349 empreses. Malgrat això, Tarragona continua destacant per tenir una major proporció relativa d'empreses exportadores de gran dimensió, el 12,2% exporten més de 5 milions d'euros (vers el 8,6% del conjunt de Catalunya), i menor pes relatiu de les empreses que exporta menys de 50.000 euros (el 37% a la província de Tarragona vers el 45,2% al conjunt de Catalunya).

Per sectors econòmics, cal destacar l'evolució positiva de l'**activitat turística** a la província de Tarragona el 2016. Primerament, el nombre de pernoctacions en establiments hotelers s'ha incrementat un 13,7% a la marca turística de les Terres de l'Ebre —fins a les 798 mil pernoctacions—, mantenint el creixement de dos dígits del darrer any (17,7%). A més, el nombre de pernoctacions a la Costa Daurada també ha crescut amb força (7%), trencant la tendència a negativa dels darrers dos anys. Com a resultat, les pernoctacions hoteleres a la Costa Daurada s'han situat en el llindar dels 9,5 milions el 2016. Si comptabilitzem turistes, el nombre de visitants ha augmentat un 7,1% a la Costa Daurada i un 8,7% a les Terres de l'Ebre. El creixement similar del nombre de turistes que del nombre de pernoctacions a la Costa Daurada assenyalen un estancament de l'estància mitjana del turista —en 3,7 dies el 2016—, malgrat això continua sent la marca turística catalana amb una estància més llarga. A les Terres de l'Ebre, pel contrari, augmenta lleugerament l'estància mitjana, situant-se en 2,7 dies el 2016. En termes relatius, la Costa Daurada

concentra el 17,1% de les pernoctacions hoteleres a Catalunya i el 13,4% dels turistes allotjats en hotels que visiten Catalunya, i les Terres de l'Ebre al voltant de l'1,4% de les pernoctacions i l'1,5% dels turistes totals.

Paral·lelament als bons resultats econòmics, el nombre **d'afiliats a la Seguretat Social** ha seguit una evolució positiva el 2016, per tercer any consecutiu, mostrant un comportament totalment oposat respecte a l'ocupació estimada per l'Enquesta de població activa de l'INE que assenyalen una disminució del 0,5% respecte al 2015. Concretament, la suma d'afiliats al règim general i d'autònoms a la província ha estat de 269.579 persones a 31 de desembre de 2016, un 3,2% més que un any enrere. Tot i això, cal esmentar que l'augment d'afiliats a la Seguretat Social ha estat menys intens que l'any anterior (3,8%). A l'igual que ha succeït al conjunt de Catalunya, el creixement del nombre d'afiliats ha estat superior en el col·lectiu dels assalariats que en el d'autònoms. Mentre que el nombre d'afiliats al règim general ha augmentat un 3,9%, en el règim d'autònoms només ha estat del 0,4%.

Per sectors, els serveis han estat el gran tractor del creixement dels afiliats el 2016, atès que han concentrat el 77% de l'ocupació neta creada, o el que és el mateix, han creat 6.432 dels 8.356 nous afiliats nets generats a la província. Els serveis ocupen a la província 197.296 afiliats i han registrat un increment en taxa de variació del 3,4%. Dins dels serveis, les activitats que més ocupació han creat han estat l'administració pública, la sanitat i l'educació (1.930 nous afiliats), la categoria d'altres serveis (2.200 afiliats més) i l'hostaleria i el comerç (entorn a 1.000 cadascuna). A la indústria, el nombre d'afiliats ha





augmentat un 1,1% respecte a l'any anterior, fins a una xifra de 44.824 afiliats. Els subsectors industrials protagonistes d'aquest creixement han estat sobretot el químic (167 afiliats més) i els productes alimentaris (154 més). La construcció, per la seva banda, n'ha creat 1.430 afiliacions netes, el que correspon amb una taxa de creixement del 7,4% respecte a l'any anterior. D'aquest sector, destaquen la construcció d'immobles i les activitats especialitzades amb 658 i 761 afiliats més, respectivament. Finalment, les activitats que han disminuït són la mediació financera (212 afiliats menys) i la indústria metal·lúrgica (134 menys) (gràfics 4.29 i 4.30).

El creixement de l'activitat econòmica i de l'ocupació s'ha traduït en un lleuger augment del nombre d'**empreses**, que dona continuïtat a la tendència positiva iniciada el darrer any. Segons l'INE, el nombre d'empreses a la demarcació a 1 de gener de 2016 era de 51.887, un 1,7% superior al del mateix període de l'any anterior. Però, d'aquestes un 55% no tenen treballadors i són precisament aquestes empreses les que més augmenten en número (864 més que el 2015), mentre que el nombre d'empreses amb assalariats s'ha quedat gairebé estancat entorn a les 23.466 el 2016 (gràfic 4.31). D'entre les empreses amb assalariats, ha augmentat lleugerament el nombre d'empreses petites i mitjanes, mentre que les de més de 200 treballadors ha disminuït, passant de 74 el 2015 a 68 el 2016. Els **comptes de cotització** a la Seguretat So-

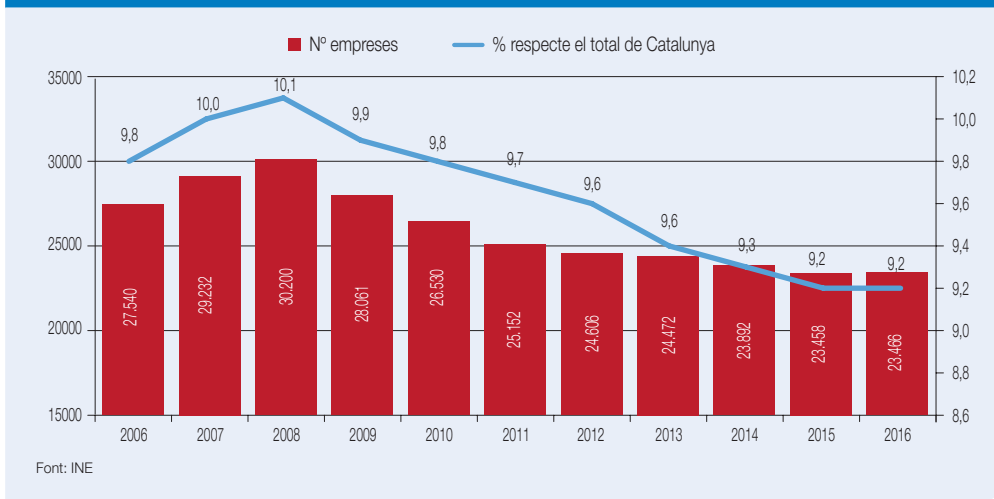
cial també ha experimentat un augment el 2016, de l'1,7%, però inferior al registrat pel conjunt del Principat (2,3%).

Els **contractes de treball** signats subscrits a la província de Tarragona han augmentat un 8,7% el 2016, fins a gairebé els 305 mil contractes, que representen el 10,2% del total de Catalunya. Per tipus de contracte, han augmentat sobretot els indefinits, un 17,4%, superant així el ritme de formalització de contractes temporals (7,9%).

El nombre d'**aturats registrats** a les oficines del Servei d'Ocupació de Catalunya ha disminuït un 10,8% al conjunt de la província, per tercer any consecutiu, però per sota del -12% que s'ha reduït al conjunt de Catalunya. Així, la província de Tarragona ha tancat el 2016 amb 55.130 aturats, una xifra inclús inferior a la de l'any 2009 (61.742). Com a resultat d'això, la taxa d'atur registral també s'ha reduït fins al 16,1%, si bé encara és la més alta de les quatre províncies catalanes. Aquesta taxa està lluny del 13,7% que es va registrar el 2008, just abans de la crisi.

Finalment, els **preus del consum** a la província de Tarragona han decrescut un 0,4% en mitjana anual, que se suma al descens de set dècimes registrat l'any anterior. En comparació amb la resta de províncies, Tarragona ha registrat el major descens de preus.

Gràfic 4.31  
**Empreses amb assalariats a la província de Tarragona**  
 (Nombre, en milers, i percentatge sobre el total Catalunya, en %)



Quadre 4.10  
Dades bàsiques de la província de Tarragona

	2013	2014	2015	2016	Variació 2016-2015 (% , pp)		Pes Prov./Catalunya (%)	
					Província	Catalunya	2015	2016
<b>DEMOGRAFIA</b>								
<b>Població Total</b>	<b>810.178</b>	<b>800.962</b>	<b>795.101</b>	<b>792.299</b>	<b>-0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>10,6</b>	<b>10,5</b>
Densitat (hab/km <sup>2</sup> )	128,4	127,0	126,0	125,6	-0,4	0,1	-	-
Població de menys de 15 anys	131.997	130.685	129.912	128.946	-0,7	-0,2	11,0	10,9
Població de 15 a 64 anys	542.105	531.661	523.877	520.218	-0,7	0,0	10,6	10,5
Població de 65 anys i més	136.076	138.616	141.312	143.135	1,3	1,3	10,4	10,4
Índex de dependència global	49,5	50,7	51,8	52,3	1,0	0,4	-	-
Índex d'envelliment	103,1	106,1	108,8	111,0	2,0	1,9	-	-
<b>Nacionalitat espanyola</b>	<b>665.866</b>	<b>668.769</b>	<b>671.067</b>	<b>672.561</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>10,4</b>	<b>10,4</b>
<b>Nacionalitat estrangera</b>	<b>144.312</b>	<b>132.193</b>	<b>124.034</b>	<b>119.738</b>	<b>-3,5</b>	<b>-0,5</b>	<b>12,1</b>	<b>11,7</b>
Taxa d'estrangeria total	17,8	16,5	15,6	15,1	-0,5	-0,1	-	-
Taxa d'estrangeria extracomunitaria	11,3	10,7	10,1	10,1	0,0	-0,1	-	-
<b>ACTIVITAT ECONÒMICA</b>								
<b>Comptes de cotització<sup>1</sup></b>	<b>23.695</b>	<b>24.115</b>	<b>24.665</b>	<b>25.081</b>	<b>1,7</b>	<b>2,3</b>	<b>9,9</b>	<b>9,9</b>
<b>Nombre d'empreses<sup>2</sup></b>	<b>51.368</b>	<b>50.639</b>	<b>51.015</b>	<b>51.887</b>	<b>1,7</b>	<b>2,0</b>	<b>8,7</b>	<b>8,7</b>
Sense assalariats	26.896	26.747	27.557	28.421	3,1	3,4	8,4	8,3
Amb assalariats	24.472	23.892	23.458	23.466	0,0	0,2	9,2	9,2
1 a 49 assalariats	24.152	23.585	23.150	23.155	0,0	0,1	9,3	9,3
50 a 199 assalariats	252	239	234	243	3,8	4,2	6,1	6,1
200 a 999 assalariats	62	61	64	59	-7,8	1,7	6,8	6,2
1.000 o més assalariats	6	7	10	9	-10,0	-2,6	6,5	6,0
Empreses concursades	90	78	80	46	-42,5	-11,4	8,2	5,3
Compravendes immobiliàries	35.301	31.930	32.722	34.343	5,0	6,6	14,2	14,0
Matriculació de vehicles	13.605	15.131	18.931	20.802	9,9	11,0	7,8	7,7
<b>SECTOR EXTERIOR</b>								
<b>Exportacions de béns (milions €)</b>	<b>7.122</b>	<b>7.062</b>	<b>7.210</b>	<b>7.135</b>	<b>-1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>11,3</b>	<b>11,0</b>
<i>10 principals sectors</i>								
Prod. Químics	3.175	2.993	2.917	2.659	-8,8	1,6	17,4	15,6
Petrol i derivats	1.231	1.136	882	845	-4,3	4,4	54,8	50,2
Altres béns d'equip	573	675	782	807	3,2	3,1	13,7	13,7
Fruïtes i llegums	283	299	388	345	-11,1	-3,4	28,5	26,2
Preparats alimenticis	189	197	233	281	20,9	11,0	22,2	24,2
Maq. Esp. altres Indústries	224	178	227	252	11,1	3,1	5,8	6,2
Textils i confecció	187	228	251	227	-9,4	-4,3	5,0	4,7
Comp. Automòbil	115	126	167	201	20,3	3,9	7,4	8,6
Altres semimanuf.	186	182	197	173	-11,8	-1,9	7,6	6,9
Greixos i olis	132	140	143	150	4,8	9,6	17,7	16,9
Exportacions UE	5.383	5.536	5.609	5.585	-0,4	3,6	13,6	13,1
Exportacions fora UE	1.739	1.526	1.601	1.550	-3,2	-0,7	7,1	6,9
<b>Importacions de béns (milions €)</b>	<b>11.564</b>	<b>11.538</b>	<b>10.295</b>	<b>10.169</b>	<b>-1,2</b>	<b>2,0</b>	<b>13,5</b>	<b>13,1</b>
<i>10 principals sectors</i>								
Petrol i derivats	5.324	4.936	3.390	2.581	-23,9	-21,8	68,1	66,3
Prod. Químics	2.582	2.457	2.223	2.038	-8,3	-1,1	13,3	12,4
Altres béns d'equip	472	406	521	1.057	102,9	12,7	7,7	13,9
Automob. i motos	169	333	540	615	13,9	17,6	7,8	7,6
Cereals	286	230	345	369	7,1	-3,5	33,7	37,4
Equip d'oficina i telecomunicacions	276	369	348	356	2,2	-2,7	18,8	19,7
Gas	289	583	316	348	10,0	-20,4	25,1	34,7
Mobles	253	264	319	307	-3,6	5,9	34,2	31,2
Altres semimanuf.	246	233	235	239	1,5	2,6	11,1	11,0
Ferro i acer	192	192	178	137	-23,2	-10,9	12,0	10,3
Importacions UE	4.590	4.488	4.534	4.687	3,4	3,4	10,3	10,3
Importacions fora UE	6.974	7.050	5.760	5.483	-4,8	0,9	18,1	17,1
<b>Nombre d'empreses exportadores</b>	<b>2.925</b>	<b>3.002</b>	<b>2.905</b>	<b>2.937</b>	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>6,1</b>	<b>6,1</b>
Nombre d'empreses exportadores regulars	785	874	930	932	0,2	3,2	5,7	5,5
Exporten menys de 50.000 €	246	314	345	349	1,2	5,4	4,8	4,6
Exporten de 50.000 a 500.000 €	226	225	232	234	0,9	1,0	5,9	5,9
Exporten de 500.000 a 5 milions €	204	226	236	235	-0,4	2,0	6,3	6,1
Exporten més de 5 milions €	109	109	117	114	-2,6	1,2	8,2	7,9
<b>MERCAT DE TREBALL</b>								
<b>Afiliats total règims<sup>1</sup></b>	<b>244.904</b>	<b>251.563</b>	<b>261.223</b>	<b>269.579</b>	<b>3,2</b>	<b>3,9</b>	<b>8,8</b>	<b>8,8</b>
Agricultura	6.706	6.705	6.781	6.766	-0,2	0,3	20,9	20,8
Indústria	42.432	43.415	44.315	44.824	1,1	2,9	9,9	9,7
Construcció	18.561	18.636	19.263	20.693	7,4	5,6	11,3	11,5
Serveis	177.205	182.807	190.864	197.296	3,4	4,0	8,3	8,2
Assalariats	192.394	198.167	207.434	215.560	3,9	4,5	8,6	8,5
Autònoms	52.510	53.396	53.789	54.019	0,4	1,1	10,0	9,9
<b>Ocupats (EPA)</b>	<b>301.200</b>	<b>309.600</b>	<b>316.525</b>	<b>315.025</b>	<b>-0,5</b>	<b>3,5</b>	<b>10,3</b>	<b>9,9</b>
<b>Contractes<sup>1</sup></b>	<b>217.440</b>	<b>244.338</b>	<b>279.790</b>	<b>304.071</b>	<b>8,7</b>	<b>9,3</b>	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>
Temporals	198.625	222.420	255.810	275.923	7,9	8,5	10,6	10,6
Indefinits	18.815	21.918	23.980	28.148	17,4	15,5	7,4	7,5
<b>Atur registrat<sup>1</sup></b>	<b>72.046</b>	<b>68.821</b>	<b>61.803</b>	<b>55.130</b>	<b>-10,8</b>	<b>-12,0</b>	<b>12,0</b>	<b>12,2</b>
Taxa d'atur registrat <sup>1</sup>	21,5%	20,3%	18,1%	16,1%	-2,0	-2,0	-	-

<sup>1</sup> Dades de final d'any.

<sup>2</sup> Les dades són a 1 de gener de cada any (Directori Central d'Empreses de l'INE).

Font: INE, IDESCAT, Observatori d'Empresa i Ocupació, Direcció General de Trànsit (DGT), Datacomex i ICEX

## Anàlisi comarcal

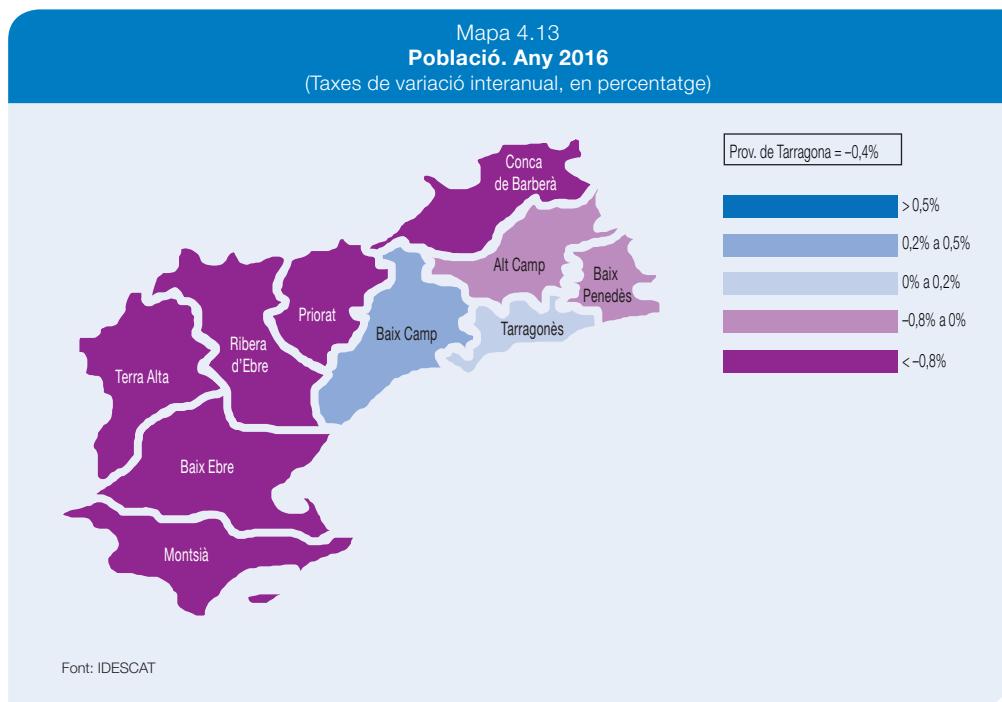
La província de Tarragona comprèn dues regions ben definides. La primera és el Camp de Tarragona, que inclou les comarques de l'Alt i el Baix Camp, la Conca de Barberà, el Priorat i el Tarragonès. També inclou a efectes administratius la comarca del Baix Penedès, tot i que històricament forma part de l'àmbit territorial del Penedès. La segona regió és la de les Terres de l'Ebre, que inclou el Baix Ebre, el Montsià, la Ribera d'Ebre i la Terra Alta. Tot i que similars en termes de superfície, les Terres de l'Ebre únicament concentren poc més d'una cinquena part de la població de la província, mentre que la resta correspon a l'àrea del Camp de Tarragona. La Terra Alta i el Priorat són les comarques que tenen la densitat de població més baixa, amb valors de 16 i 19 habitants per km<sup>2</sup> el 2016, respectivament; mentre que al Tarragonès s'enfila fins als 781 habitants per km<sup>2</sup>, sent la sisena comarca amb més densitat de Catalunya. Aquesta comarca, juntament amb el Baix Penedès (337 hab./km<sup>2</sup>) i el Baix Camp (270 hab./km<sup>2</sup>), són les úniques de la província amb una densitat superior a la mitjana catalana.

La **població** s'ha reduït a gairebé la totalitat de les comarques de la província de Tarragona durant l'any 2016. El Baix Camp és l'única excepció on la població ha augmentat molt lleugerament (0,2%). Les caigudes, però, han estat de diferent intensitat, oscil·lant entre el -1,7% del Priorat i el -0,1% del Baix Penedès. Aquesta tendència és molt similar a la del darrer any quan la població va disminuir a totes les comarques de la província.

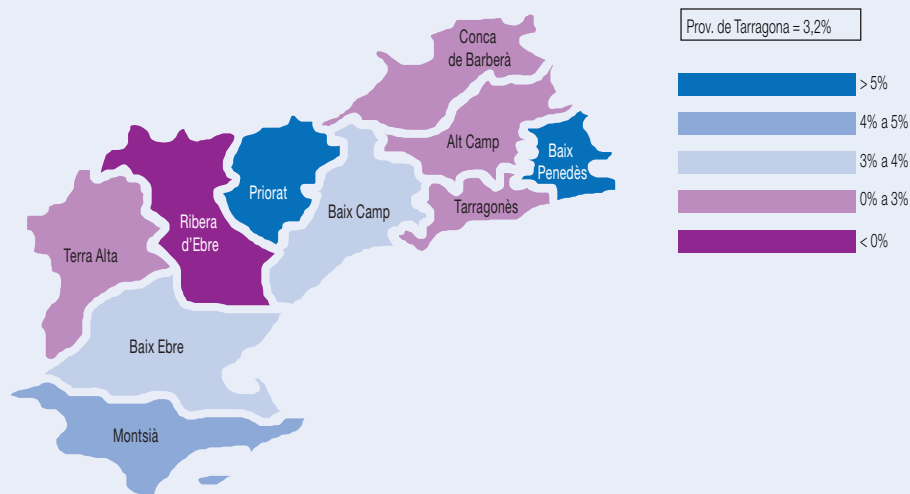
Les dues comarques més poblades no s'han comportat igual: mentre que el Baix Camp ha experimentat un lleuger augment de població (de 332 habitants) el nombre d'habitants al Tarragonès n'han patit una reducció (en 374 persones). Les comarques amb un major descens demogràfic en termes relatius estan repartides entre la demarcació del Camp de Tarragona i la demarcació de les Terres de l'Ebre, i són: el Montsià, la Conca de Barberà i el Priorat. El principal factor explicatiu d'aquest descens demogràfic ha estat la població nascuda a l'estranger, que s'ha reduït de forma generalitzada a totes les comarques, si bé amb intensitats diferents com ha succeït amb la població total. Per altra banda, la població autòctona ha augmentat en gairebé 1.500 persones al conjunt de la província, gràcies sobretot als creixements del Tarragonès i Baix Camp, les dues comarques amb major població en valors absoluts. Per contra, a pràcticament la totalitat de la resta de comarques, la població autòctona ha decrescut, destacant el Priorat i la Terra Alta amb un -1,5% i -1,1% menys, respectivament (mapa 4.13).

L'**afiliació a la Seguretat Social** segons seu social de l'empresa ha crescut a totes les comarques tarragonines entre el desembre del 2015 i el desembre del 2016, a excepció de la Ribera d'Ebre on disminueix un 2,6%. Els creixements més elevats, superiors al 5%, s'han registrat al Baix Penedès i al Priorat. Però si es té en compte la dimensió de cada comarca, s'obté que les principals contribucions al creixement han vingut del Tarragonès i el Baix Camp, les dues comarques amb major nombre d'afiliats a la Seguretat Social (el 63% del total

Mapa 4.13  
**Població. Any 2016**  
(Taxes de variació interanual, en percentatge)



Mapa 4.14  
**Afiliats a la Seguretat Social. Any 2016**  
 (Taxes de variació interanual, en percentatge)



Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

entre les dues) i que han registrat un augment de 2.753 i 2.043 afiliats respectivament, pràcticament el 57% de l'ocupació creada al conjunt de la província durant aquest any (mapa 4.14).

El nombre d'afiliats als **serveis** ha crescut a totes les comarques, a excepció de la Ribera d'Ebre (-1,7%) i la Terra Alta (-0,1%). A la resta de comarques, els serveis han estat el prin-

cipal factor de creixement de l'afiliació el 2016. De fet, a bona part de les comarques el creixement de l'ocupació al sector serveis ha crescut per sobre del 3% respecte a l'any anterior (quadre 4.11).

En el cas de les afiliacions al sector de la **construcció** hi ha més contrastos per comarques. D'una banda, hi ha comar-

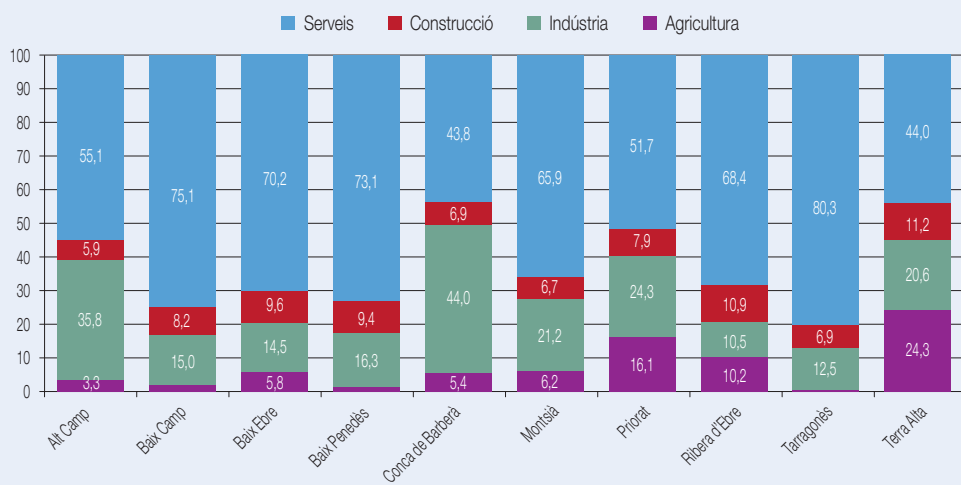
Quadre 4.11  
**Afiliats a la seguretat social per grans sectors econòmics i comarques. Any 2016**

	Agricultura		Indústria		Construcció		Serveis		Total Afiliats	
	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15
Alt Camp	565	-3,6	6.172	0,4	1.015	-2,1	9.506	3,4	17.258	1,7
Baix Camp	1.051	-1,2	8.999	1,8	4.889	6,4	44.958	3,7	59.897	3,5
Baix Ebre	1.337	2,0	3.337	-2,5	2.206	11,9	16.174	4,0	23.054	3,6
Baix Penedès	272	-1,4	3.728	9,1	2.146	6,0	16.741	6,4	22.887	6,7
Conca de Barberà	385	-0,5	3.143	3,2	490	5,2	3.126	1,4	7.144	2,3
Montsià	1.151	2,5	3.918	1,4	1.236	5,6	12.200	5,9	18.505	4,6
Priorat	378	-5,3	573	6,7	187	-0,5	1.217	11,3	2.355	6,2
Ribera d'Ebre	513	-1,0	527	0,6	547	-11,3	3.432	-1,7	5.019	-2,6
Tarragonès	323	-0,6	13.755	-0,8	7.612	11,3	88.476	2,4	110.166	2,6
Terra Alta	791	0,0	670	3,4	365	3,1	1.434	-0,1	3.260	1,0
<b>Província de Tarragona</b>	<b>6.766</b>	<b>-0,2</b>	<b>44.822</b>	<b>1,1</b>	<b>20.693</b>	<b>7,4</b>	<b>197.264</b>	<b>3,4</b>	<b>269.579</b>	<b>3,2</b>
<b>Catalunya</b>	<b>32.584</b>	<b>0,3</b>	<b>461.157</b>	<b>2,9</b>	<b>180.203</b>	<b>5,6</b>	<b>2.395.805</b>	<b>4,0</b>	<b>3.069.749</b>	<b>3,9</b>

<sup>1</sup> Dades a 31 de desembre

Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

Gràfic 4.32  
**Estructura sectorial dels afiliats. Any 2016**  
 (En percentatge sobre el total d'afiliats de la comarca)



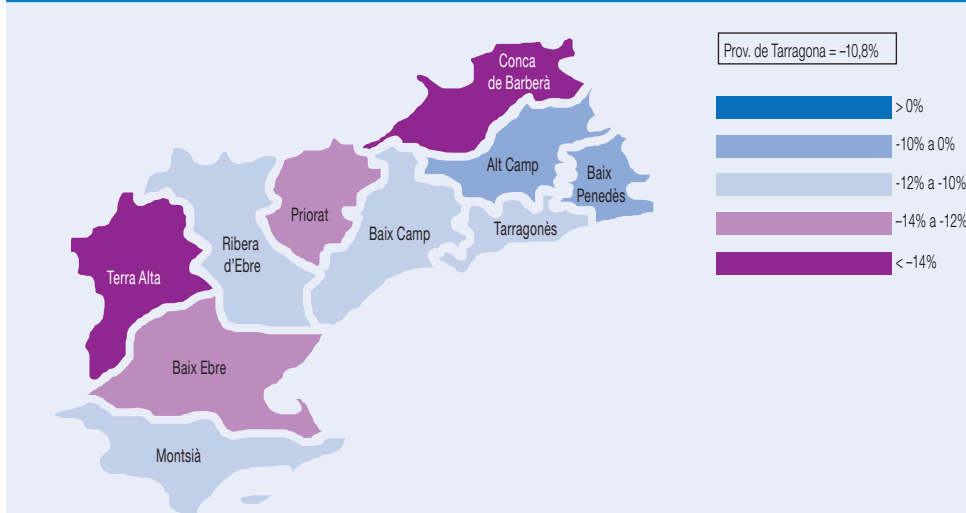
Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

ques amb un fort creixement com és el cas del Baix Ebre i el Tarragonès, on augmenta per sobre de l'11% respecte al 2015, però també hi ha comarques on encara disminueix, com ara: Ribera d'Ebre, Alt Camp i Priorat.

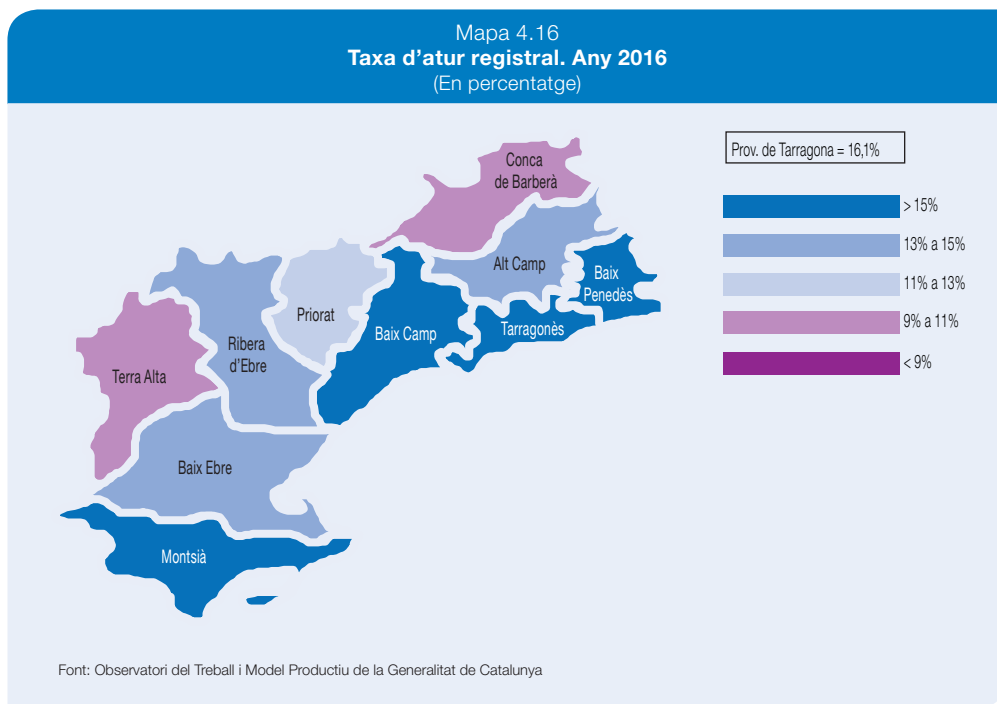
A la **indústria**, les afiliacions han crescut a gairebé totes les comarques, amb l'excepció del Baix Ebre i el Tarragonès, on han registrat una lleu disminució. Per contra, el creixement

dels afiliats a la indústria al Baix Penedès ha estat del 9,1%, seguida pel Priorat (6,7%) i la Terra Alta (3,4%). La Conca de Barberà i l'Alt Camp són les dues comarques amb un major pes relatiu de la indústria en el conjunt dels seus afiliats, atès que representen un 44% en el primer cas i un 36% en el segon, però el comportament ha estat clarament més positiu a la Conca de Barberà, on ha augmentat un 3,2% el 2016, que a l'Alt Camp, on només ha crescut el 0,4%.

Mapa 4.15  
**Atur registrat. Any 2016**  
 (Taxes de variació interanual, en percentatge)



Font: Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya



Finalment, les afiliacions a l'**agricultura** han disminuït molt lleugerament al conjunt de la demarcació tarragonina (-0,2%). Les dues comarques amb un major pes del sector agrícola sobre el conjunt dels sectors econòmics són el Priorat (que registra un descens del 5,3% dels afiliats en el sector) i la Terra Alta (que registra una variació nul·la) ([gràfic 4.32](#)).

Si atenem a la residència dels afiliats per comptes del domicili de la seu social de l'empresa, el creixement del nombre d'afiliacions ha estat positiu a totes les comarques. Però, en general, s'observa una menor dispersió en les taxes de creixement, que oscil·len entre el 4,4% del Baix Penedès i el 0,6% de Terra Alta. Les comarques situades més a l'interior de la província, com ara la Conca de Barberà, la Terra Alta i l'Alt Camp, són les que han registrat un menor creixement d'aquestes afiliacions, mentre que els increments més importants s'observen a les comarques més properes a la costa (Baix Penedès, Montsià i Tarragonès).

El nombre de **comptes de cotització** de la Seguretat Social (empreses) ha crescut a totes les comarques durant el 2016, excepte a la Ribera d'Ebre on també disminueix el nombre d'afiliats. La comarca on més augmenta és el Priorat (un 7,4%, però cal tenir en compte que és la comarca amb menys comptes de cotització). A continuació, se situa un grup de tres comarques (Conca de Barberà, Baix Penedès i

Tarragonès) amb ritmes de creixement lleugerament superiors a la mitjana de la província. Dels 416 nous centres de cotització que s'han creat el 2016, 174 s'han localitzat al Tarragonès, més del 40% del total. Per contra, l'altre gran pol d'activitat que és el Baix Camp només n'ha creat 83, el 20% del total.

La caiguda de l'**atur registrat** ha estat generalitzada a les 10 comarques tarragonines. En termes relatius, els descensos més importants s'han produït a la Terra Alta i la Conca de Barberà, del 15% o superiors. El Tarragonès i el Baix Camp són les dues comarques amb major nombre d'aturats de la província, concentrant entre totes dues el 55% dels aturats de la província. En el primer cas, el descens del nombre d'aturats registrats ha estat del 10,9%, tancant el 2016 amb 16.884 aturats. En el cas del Baix Camp, el nombre d'aturats inscrits al SOC ha caigut un 10,4%, fins a les 13.708 persones ([mapa 4.15](#)).

Finalment, la **taxa d'atur** registral oscil·la entre la màxima registrada al Baix Penedès, del 21,5%, i la mínima d'un 9,0% a la Terra Alta. Cal tenir en compte que cinc de les deu comarques catalanes amb la taxa d'atur més elevada estan situades a aquesta província, que són: Baix Penedès, Baix Camp, Montsià, Tarragonès i Baix Ebre, totes situades a la costa tarragonina ([mapa 4.16](#)).

Quadre 4.12  
Dades econòmiques bàsiques de les comarques. Any 2016

	Població		Població nascuda a l'estranger		Empreses (comptes de cotització)		Afiliats segons seu de l'empresa		Afiliacions segons residència		Atur registrat		Taxa d'atur registrat
	Nombre	(%) Var 16/15	Nombre	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	Nombre <sup>1</sup>	(%) Var 16/15	(%) 2016 <sup>1</sup>
Alt Camp	44.107	-0,4	5.571	-2,0	1.430	0,8	17.258	1,7	17.941	1,4	2.972	-8,3	14,3
Baix Camp	188.358	0,2	31.956	-0,7	5.994	1,4	59.897	3,5	71.893	3,3	13.708	-10,4	16,4
Baix Ebre	78.977	-1,0	14.162	-3,3	2.580	0,8	23.054	3,6	28.893	3,2	4.989	-13,9	14,9
Baix Penedès	99.813	-0,1	15.764	-0,7	2.530	2,3	22.887	6,7	35.414	4,4	8.956	-9,6	21,5
Conca de Barberà	20.220	-1,3	2.251	-6,3	695	2,7	7.144	2,3	8.596	1,7	959	-15,0	10,4
Montsià	67.646	-1,3	11.570	-5,4	2.128	1,5	18.505	4,6	23.881	3,6	4.421	-10,3	16,0
Priorat	9.381	-1,7	1.085	-3,7	350	7,4	2.355	6,2	3.842	2,6	475	-12,8	11,6
Ribera d'Ebre	22.471	-1,1	3.324	-2,1	612	-1,3	5.019	-2,6	8.251	2,0	1.328	-11,2	13,9
Tarragonès	249.565	-0,1	46.255	-1,9	8.393	2,1	110.166	2,6	94.256	3,4	16.884	-10,9	15,6
Terra Alta	11.761	-0,9	1.321	-1,5	357	0,3	3.260	1,0	4.444	0,6	438	-15,9	9,0
<b>Província de Tarragona</b>	<b>792.299</b>	<b>-0,4</b>	<b>133.259</b>	<b>-2,1</b>	<b>25.081</b>	<b>1,7</b>	<b>269.579</b>	<b>3,2</b>	<b>297.411</b>	<b>3,2</b>	<b>55.130</b>	<b>-10,8</b>	<b>16,1</b>
<b>Catalunya</b>	<b>7.522.596</b>	<b>0,2</b>	<b>1.292.896</b>	<b>1,0</b>	<b>254.286</b>	<b>2,3</b>	<b>3.069.749</b>	<b>3,9</b>	<b>3.184.954</b>	<b>3,7</b>	<b>453.645</b>	<b>-12,0</b>	<b>13,0</b>

(1) Dades a 31 de desembre

Font: IDESCAT, INE, MTAS i Observatori del Treball i Model Productiu de la Generalitat de Catalunya

# Dow chemical: lideratge innovador a partir de les persones

**Anton Valero**

Dow Chemical

## Macro tendències globals i com afectaran al sector industrial químic

La indústria és una font d'innovació que es desenvolupa a les fàbriques i també en col·laboració amb les universitats i els centres tecnològics. La innovació és clau per afrontar els reptes que vindran, com ara la nova política energètica i la seva coherència amb els objectius d'emissions de CO<sub>2</sub>, el desenvolupament de la indústria 4.0, el creixement demogràfic mundial, l'aplicació d'una política de regulació intel·ligent, etc.

L'economia en general, i la indústria en particular, s'enfronta a grans macro tendències que determinen el marc d'actuació futura. La primera macro tendència és que la població mundial continuarà creixent a un ritme intens, de tal manera que es preveu que el 2050 serem 9.000 o 10.000 milions de persones a tot el món. Tot aquest increment de població consumirà productes per millorar el seu benestar i això obra una magnífica perspectiva per al sector industrial, i especialment per al sector químic, perquè s'hauran de cobrir necessitats com ara la depuració de l'aigua, matèries primeres per a l'automoció, medicines per curar malalties, adobs i productes per al camp, embalatges per a aliments, detergents, pintures, cosmètica, etc.

La segona gran macro tendència que marcarà el futur és l'energia. Avui el preu del cru està entorn als 50 dòlars el barril, preu molt acceptable si ho comparem amb els 100-110 dòlars barril de l'any 2013. El gas també ha baixat, i encara podria baixar més donat l'excés que hi ha en determinades parts del planeta. Si comparem la indústria química d'avui amb la de l'any 2013 la situació és totalment diferent. El 2013 els productes de química bàsica a Europa tenien un diferencial de costos amb els EUA i Orient Mitjà de l'ordre de tres o quatre vegades més cars, i el debat estava en identificar quines plantes tancaríen primer. El canvi s'ha degut a que els Estats Units han desenvolupat el *fracking*, una tecnologia que permet extreure gas i petroli de jaciments porosos que abans no es podien explotar de manera competitiva. Tant és així, que es va generar un excés d'oferta que va fer que els productors de cru passessin a competir més per mantenir les seves quotes de mercat que per mantenir el preu. Entretant, l'Agència Internacional de l'Energia ha publicat un estudi en el

qual es comparen les reserves mundials de cru convencional, que són d'1,2 bilions de barrils la majoria dels quals estan a Orient Mitjà, Veneçuela, EUA i Rússia, amb les reserves probables de *shale oil* que són de 6 bilions i estan repartides d'una manera molt més uniforme i curiosament no estan a l'Orient mitjà, sinó a Sud-Amèrica, Nord-Amèrica, Xina, Austràlia, i fins i tot Europa. En definitiva, la macro tendència indica que tenim reserves de petroli garantides i a preu accessible durant molts anys, un fet molt important i positiu per a la indústria, i especialment per a les més intensives en energia com és el cas de la indústria química. Quant a les energies renovables, aquestes han evolucionat extraordinàriament en la seva competitivitat, fins al punt de la solar i l'eòlica són totalment competitives amb les convencionals, l'únic que ens falta és el poder emmagatzemar grans quantitats d'energia en recipients relativament petits.

Una altra macro tendència és el canvi climàtic i els objectius que la Comissió Europea i el COP 21 i 22 han fixat. La reducció de gasos d'efecte hivernacle que es plantegen en aquests objectius representen un canvi radical respecte al model energètic actual. Al 20-20-20 per al 2020, se li suma el 40-27-27 per al 2030 i el 80% de reducció per al 2050. A Espanya, això representarà passar d'emetre 350-400 milions de tones de CO<sub>2</sub> en l'actualitat a emetre només entre 60 i 80 milions de tones.

La reducció d'emissions suposarà un canvi molt important en els propers 15-20 anys en la mobilitat, en la manera de construir les cases, i en la manera de produir i distribuir energia (hi ha molta energia que ara es transporta en camions i en gasoductes i que en el futur s'haurà de distribuir en xarxes elèctriques que no estan construïdes o amb bateries que encara no estan inventades). La indústria també haurà de canviar el seu mix energètic. Perquè tot això succeeixi amb els mínims costos possibles, cal establir des de ja una política energètica, industrial i mediambiental coherent amb aquests objectius.

Hi ha altres macro tendències que també s'han de considerar com, per exemple, el sobre cost de la legislació europea, l'economia circular, la necessitat d'impulsar un pacte per a la indústria a nivell estatal que permeti al nostre sector industrial aportar el 20% del PIB espanyol, etc.



## Dow Chemical: innovació en l'ADN de l'empresa

En aquest context de tendències mundials, s'emmarca l'estratègia de futur de Dow Chemical. A nivell global, Dow segueix molt de prop l'evolució de tota la tecnologia i innovació disruptiva que modificarà d'una manera radical el disseny i la forma en què operaran les plantes químiques del futur.

Indubtablement, les plantes noves ja portaran incorporades aquestes noves tecnologies i innovacions, però hem de tenir en compte la gran tasca i inversió que suposarà la reconversió de les plantes químiques existents per augmentar i mantenir la seva competitivitat mundial.

Aquesta implantació de les tecnologies innovadores i disruptives també ha de venir acompanyada d'una adequació i preparació de la força laboral d'acord amb aquest nou paradigma tecnològic. D'aquesta manera, és fonamental l'actualització dels plans lectius i formatius de les universitats i centres de formació professional per a les noves generacions (Z) que s'incorporaran al mercat laboral, però sobretot, i més important encara, és absolutament imprescindible mantenir l'ocupabilitat i capacitat de la força laboral que actualment exerceix la seva tasca professional en les nostres organitzacions i que han de posar-se al dia en aquesta revolució tecnològica.

En aquest sentit, des de Dow estem implementant una estratègia amb l'ànim de liderar aquesta adequació i preveu els canvis que estan per venir. Les següents són algunes de les accions claus que estem duent a terme com a part integral d'aquesta estratègia:

- Organització dels denominats «Innovation Days» en les principals localitzacions de la companyia a nivell mundial i que busquen ser un fòrum per a:
  - Promoure l'intercanvi d'experiències i innovacions tecnològiques i organitzatives que assegurin una fertilització transversal a nivell de negocis, funcions i geografia i que, entre altres objectius, eviti «reinventar la roda» en diverses localitzacions quan una cosa nova s'ha provat, sigui amb èxit o no, en alguna d'elles.
- Posar en contacte experts de diferents disciplines i localitzacions, de manera que es comparteixin idees, perspectives «fresh eyes», etc., que permetin identificar i donar prioritats a projectes conjunts interdisciplinaris d'interès general a nivell corporatiu.
- Canviar la cultura de l'«status quo» i del «sempre s'ha fet així», i potenciar un esperit de millora contínua, de curio-

sitat i d'emprenedoria a tots els nivells de l'organització, principalment a la base operativa, sota la premissa de la creença de que «qui realitza el treball és qui millor el coneix i qui millor pot donar idees i suggeriments per a la seva millora continua».

- Promoció i potenciació dels Premis «Technology Centers» i «WRAP» (Waste Reduction Always Pays), els quals permeten posar en context i en primera línia d'exposició les idees i projectes innovadors que es duen a terme a tota l'empresa.
- Creació de l'anomenat «Operations Technology Fellows Council», que és un grup d'experts que té la comesa d'explorar i estar al dia dels últims desenvolupaments i avenços en matèria d'Indústria 4.0 per definir i identificar «estudis de casos» amb els que testejat i validar noves innovacions, amb l'objectiu final d'estendre la seva implementació transversal a nivell de la corporació en aquells negocis i plantes en les que tingui aplicació i sentit.
- En paral·lel, la companyia està accelerant els seus esforços en definir un pla per entrenar, educar i dotar la seva força laboral de les habilitats i competències que es requeriran, anticipant-se en tancar el més aviat possible les mancances entre la situació actual i la que demandarà el futur. Aquesta iniciativa ha de realitzar-se «a mida», considerant les diferents generacions que estan exercint la seva activitat professional en l'empresa i el seu grau d'adequació al nou escenari i paradigma. En aquest sentit, és vital la col·laboració amb les institucions acadèmiques (universitats i centres formació professional) perquè s'involucrin en l'adaptació dels continguts lectius a les necessitats actuals i futures.
- No menys important és aconseguir instil·lar a tots els nivells de l'organització la cultura i conscienciació de la necessitat de l'autoaprenentatge continu (lifelong learning), com a base de la competitivitat i condició indispensable per a l'ocupabilitat al llarg de la vida laboral.

Cal afegir que Dow és una empresa que sempre ha estat molt proactiva en la utilització de noves tecnologies des dels seus inicis. Com a exemple remarcable, Dow té sistemes informàtics homogenis arreu del món des de fa molts anys quan gairebé cap companyia ho tenia. Aquest detall possibilita que tothom a l'empresa parli el mateix llenguatge en termes de TIC, utilitzi els mateixos programes i, a més, pugui utilitzar-los des de qualsevol indret on hi hagi connexió a internet.

Els sistemes de gestió i de captació de dades (*bigdata*) són utilitzats en totes les àrees funcionals de l'empresa: magatzems, departaments de compres, producció, logística, màrqueting, comercial i vendes, etc. Sistemes homogenis que es parlen entre ells i, per tant, possibiliten una gran eficàcia. No cal dir que tots els processos de producció estan automatitzats i gestionats per ordinadors, i els empleats passen a ser supervisors dels ordinadors.

## Dow Tarragona: R+D+I al territori

En els últims 10 anys, a Dow Tarragona hem evolucionat des de ser una localització eminentment manufacturera de productes «commodities», a convertir-nos en una ubicació en la qual la innovació ha passat a tenir un paper molt rellevant, que hem traslladat a les unitats productives, en el sentit d'avançar molt significativament cap a la flexibilitat i l'excel·lència operativa. Això ens ha permès progressar cap a la fabricació de productes d'especialitats i defugir d'aquestes «commodities», amb l'objectiu de mantenir i augmentar la nostra competitivitat i supervivència a llarg termini. En l'actualitat, el 15% de la força laboral de Dow Tarragona (uns 100 empleats) desenvolupen la seva tasca professional en activitats de R+D+I, bé al Centre d'Excel·lència de Films Plàstic o al Centre Global Tecnològic de l'Aigua. Aquest últim és únic en les seves característiques i disseny, i no hi ha un cap altre igual interna i externament a Dow.

Aquesta transformació experimentada a Dow Tarragona, ens ha obligat a dissenyar una estratègia potent per identificar, atraure, contractar, desenvolupar i retenir el millor talent disponible al mercat per disposar de personal altament qualificat. D'aquesta manera, des de l'any 2010, hem dissenyat i impulsat programes d'FP Dual per perfils de la família química i manteniment, en col·laboració amb els Instituts IES Comte de Rius i Pere Martell. En paral·lel, hem reforçat les relacions amb les nostres universitats clau, impulsant programes i iniciatives per identificar projectes a realitzar per part dels estudiants de l'últim any de Màster, d'una durada d'entre 6 a 8 mesos, fet que ens permet identificar, valorar i atraure d'una forma més objectiva i informada el talent, alhora que per als estudiants els serveix per realitzar el seu Treball Final de Màster i familiaritzar-se amb l'entorn laboral i empresarial.

Indubtablement, el fet d'estar presents al polígon petroquímic de Tarragona —el més gran i innovador de l'arc mediterrani—, integrat en el Clúster ChemMed (format per tots els actors rellevants del territori, com són el Port Tarragona, la URV, l'ICIQ, el CTQ, a més de l'AEQT i que compta amb el suport de les administracions i sindicats), proporciona un entorn i un clima en què totes aquestes iniciatives poden quallar i prosperar més ràpidament i amb més probabilitats d'èxit.

Aprofitant les capacitats innovadores que disposem a Dow Tarragona, estem participant en 15 consorcis R+D, tant a nivell nacional —amb el suport i finançament del CDTI i d'ACCIÓ—, com a nivell europeu —amb els programes del FP7, H2020 i la iniciativa SPIRE. Tots aquests consorcis estan eminentment enfocats a temes relacionats amb el concepte de l'Economia Circular, que constitueix un dels pilars dels nostres Objectius de Sostenibilitat 2025.

Aquests consorcis estan molt enfocats en aquelles capacitats i tecnologies en què Dow Tarragona destaca en R+D+I, com per exemple: materials per a l'envasament flexible i semirígid; tractament, purificació i reutilització d'aigua; i eficiència energètica.

Alguns d'aquests consorcis estan desenvolupant innovacions molt alineades amb Indústria 4.0, com ara la implementació de «soft sensors», eines predictives de caracterització de flama per a l'optimització de la combustió, tant des del punt de vista d'estalvi energètic com de minimització d'emissions, i avenços significatius cap a la «zero wastewater discharge» en les nostres plantes de fabricació, entre altres. Això ha permès que alguns d'aquests consorcis hagin rebut reconeixements i premis per part de mitjans i associacions especialitzades. Així, el consorci DEMOWARE, enfocat a innovacions en la regeneració i reutilització d'aigües residuals, ha rebut diversos guardons, com ara: Environmental Project of the Year per part de la publicació Environmental Leader, Finalista dels IChemE Global Awards 2016, Certificate of merit for industry technology and innovation per part de l'IDA Water Reuse Conference 2016. Un altre consorci també reconegut externament ha estat EcoFishPack, enfocat al desenvolupament de noves solucions d'envasat per al peix elaborat, que ha estat identificat per EEA-Grant com uns dels projectes punters de la convocatòria 2016.







# La indústria 4.0 a Catalunya

**Raül Blanco**

Direcció General d'Indústria de la Generalitat

**Jordi Fontrodona**

Direcció General d'Indústria de la Generalitat

**Carme Poveda**

Cambra de Comerç de Barcelona

## 1. Introducció

La indústria 4.0 s'ha convertit en un corrent principal de l'economia industrial, especialment durant el darrer any. Aquest terme, que va néixer a principis de la dècada a Alemanya per donar nom al procés de transformació digital de la indústria, està actualment molt present a fires, congressos o publicacions de la majoria de subsectors que conformen la indústria. De vegades, aquesta presència respon a veritables canvis productius, però sovint es converteix en un simple element de promoció comercial.

Aquest monogràfic s'ha escrit amb la voluntat de situar el concepte i l'estat de la qüestió en la realitat econòmica i social catalana. Per això, s'estableixen com objectius de l'article explicar què és la Indústria 4.0, com transformarà els llocs de feina i les necessitats formatives de les persones, contextualitzar-la en l'entorn institucional i tecnològic i, finalment, mostrar la percepció real que tenen les empreses i el grau d'aplicació de les tecnologies que componen la Indústria 4.0 en el teixit industrial català.

En el primer capítol, se situa el concepte d'Indústria 4.0 i les tecnologies que el conformen, tenint en compte les principals publicacions de referència i fent apunts sobre l'estat de la qüestió a nivell internacional. En el segon, es valoren les conseqüències conegudes fins ara, fent especial èmfasi en l'impacte laboral que tindran aquests canvis. Completant aquesta visió, es dedica el següent capítol a la formació que, com s'indica al llarg del document, és inexorablement un eix central de qualsevol programa futur de política pública. S'eixampla el tradicional enfocament universitari per mostrar la gran rellevància que tindran la família d'ensenyaments industrials de la formació professional.

En el capítol quart es mostra com l'eclosió del concepte d'Indústria 4.0 i el creixent debat sobre les seves conseqüències ha conduït a que estats i regions estiguin implementant plans de política industrial específics, seguint l'estela pionera del govern alemany. En paral·lel, per complementar aquest focus

de polítiques públiques, el capítol següent analitza les capacitats de l'ecosistema de recerca i innovació de Catalunya i la important tasca de difusió i d'atracció d'activitat que s'està realitzant per mitjà de les fires i congressos internacionals que se celebren a Barcelona.

Un cop situat el concepte, les polítiques públiques i l'ecosistema de recerca i innovació, l'estudi mostra quin és el capteniment de les empreses catalanes davant de la Indústria 4.0 i quin és l'aprofitament que estan realitzant de tot el seu potencial. Es presenten els resultats d'una enquesta realitzada juntament amb l'IDESCAT a 554 empreses, que és el treball de camp més complet sobre aquesta matèria realitzat fins al moment a Catalunya. Les xifres mostren que encara hi ha molt terreny per recórrer, donat que un 30% ho consideren una estratègia a termini mitjà i un altre 30% no compleixen els requeriments inicials per introduir aquestes tecnologies.

En resum, el conjunt de capítols ofereixen una imatge acurada i actual de la transformació digital de la indústria, així com de les conseqüències que ja està tenint i de les que s'albiren en matèria de política pública, impacte laboral i formatiu, inversió empresarial i especialització dels proveïdors tecnològics que han d'acompanyar les empreses en aquest nou període.

Els autors volen expressar el seu agraïment a totes les persones que, amb la seva col·laboració, han contribuït a realitzar-lo, entre altres, a Cinta Daudé i Anna Punyet, de la Fundació BCN Formació Professional; a Pilar Navarro, de Fira de Barcelona; a l'IDESCAT; i a Josep Maria Gascón i el seu equip d'ACCIÓ.

## 2. Marc conceptual

Indústria 4.0 és un terme que va ser utilitzat per primer cop pel Govern alemany i que descriu una organització dels processos de producció basada en la tecnologia i en dispositius que es comuniquen entre ells de forma autònoma al llarg de la cadena de valor (Smit et al. 2016). Aquest fenomen repre-

sentat un canvi tan gran que també s'anomena com la quarta revolució industrial.

A finals del segle XVIII, es van iniciar a Gran Bretanya un conjunt de canvis econòmics, socials i tecnològics, entre els quals destaquen la màquina de vapor i el teler mecànic, que els historiadors han anomenat com a primera revolució industrial i que van ser encapçalats pels sectors del tèxtil, el carbó i el ferro. El fenomen es va estendre a altres països europeus, als Estats Units i al Japó durant el segle XIX.

A finals del segle XIX, l'aparició de l'energia elèctrica i el petroli, el desenvolupament de la química, el desplegament del ferrocarril i dels vaixells de vapor, junt amb altres avenços tecnològics i la producció en cadena, van propiciar la segona revolució industrial, període que s'estén fins a la Primera Guerra Mundial.

Alguns autors es refereixen a una tercera revolució industrial, que es podria dir que es va iniciar a mitjans del segle XX, basada en els avenços tecnològics derivats de l'energia nuclear, l'electrònica, la informàtica i les comunicacions, cosa que ha portat a un alt nivell d'automatització de la producció.

D'altres, com ara Ruessmann et al. (2015), de Boston Consulting Group, afirmen que ens trobem en els orígens d'una quarta revolució. En aquesta nova etapa, els sensors, les màquines, els components i els sistemes informàtics estarien connectats al llarg de la cadena de valor, més enllà dels límits de les empreses individuals. Aquests sistemes connectats

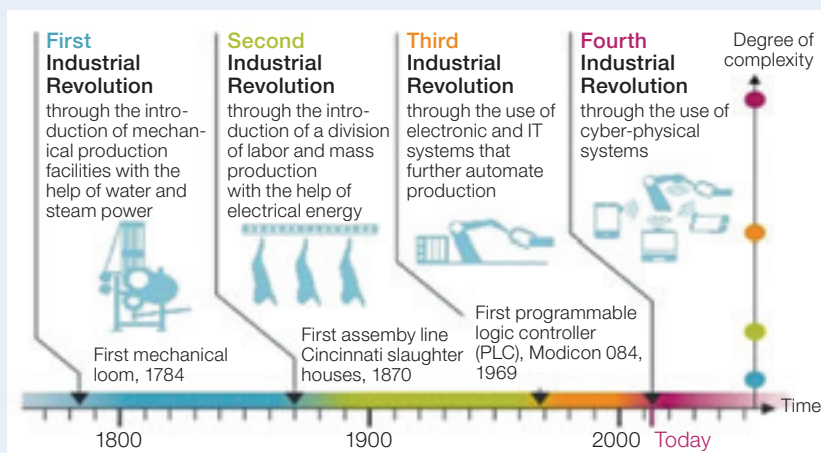
podrien interactuar entre ells fent servir protocols estàndard basats en Internet i analitzar les dades per tal de preveure errades, configurar-se ells mateixos i adaptar-se a possibles canvis. Dit d'una altra manera, les tecnologies digitals permeten la vinculació del món físic (dispositius, materials, productes, maquinària i instal·lacions) amb el digital (sistemes). Aquesta connexió habilita que dispositius i sistemes col·laborin entre ells i amb altres sistemes per crear una indústria intel·ligent, amb producció descentralitzada i que s'adapta als canvis en temps real. En aquest entorn, les barreres entre les persones i les màquines esdevenen més difoses.

Les nou tecnologies sobre les quals es fonamenta la Indústria 4.0 ja s'estan utilitzant actualment a les empreses manufactureres però de forma aïllada. Amb aquesta nova revolució, les cadenes de valor esdevindran un flux completament integrat, automatitzat i optimitzat que millorarà l'eficiència i canviarà la relació tradicional entre proveïdors, productors i clients, així com entre persones i màquines.

Les tecnologies són les següents:

1. **Big data and analytics:** consisteix en l'anàlisi de conjunts de dades que, pel seu volum, la seva naturalesa i la velocitat a què han de ser processades, ultrapassen la capacitat dels sistemes informàtics habituals. En el context de la Indústria 4.0, l'anàlisi de dades massives (sistemes i equips de producció, sistemes de gestió de proveïdors, etc.) esdevindran estàndards per donar suport a la presa de decisions en temps real.

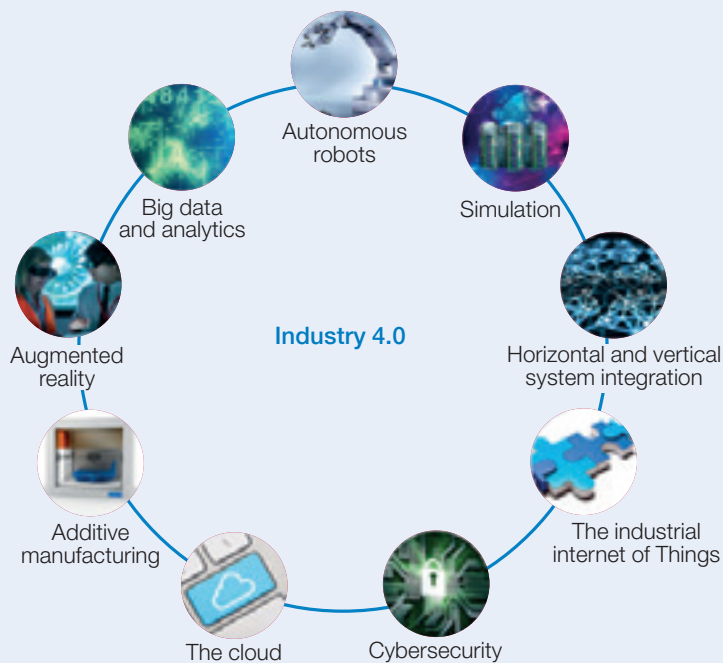
Figura 1  
De la Indústria 1.0 a la Indústria 4.0



Font: DFKI (2011).

2. **Robots autònoms:** els robots s'estan tornant cada cop més autònoms, flexibles i cooperatius, de manera que podran interactuar entre ells i treballar de forma segura al costat dels humans i aprendre d'ells. Aquests robots seran més barats: Sirkin et al. (2015), de Boston Consulting Group, preveuen que els preus dels robots i del programari caiguin un 20% durant la propera dècada. També tindran una gamma de possibilitats més gran que els actuals (es preveu un increment de prestacions del 5% anual). Això farà que hi hagi moltes més tasques en les quals la substitució de mà d'obra per robots esdevingui rendible, de manera que els autors preveuen que el creixement anual del nombre de robots passi del 2-3% actual al 10% durant la propera dècada.
3. **Simulació:** les simulacions en 3D, que actualment estan esteses en la fase d'enginyeria, s'utilitzaran també en algunes operacions a les plantes de producció. Permetran reproduir el món físic en un model virtual, el qual pot incloure màquines, productes i persones i permet als operadors fer proves i optimitzar la programació d'una màquina en el món virtual abans de posar-la en pràctica.
4. **Integració horitzontal i vertical de sistemes:** els fabricants, els proveïdors i els clients estaran estretament enllaçats pels sistemes informàtics, facilitant cadenes de valor verdaderament automatitzades. I el mateix passarà entre els departaments d'una empresa, com enginyeria, producció i serveis.
5. **Internet de les coses industrial** (Internet of things, IoT): cada cop més dispositius estaran enriquits amb informàtica encastada i connectats per mitjà de tecnologies estàndard. Això permet als dispositius de camp comunicar-se i interactuar entre ells i amb els controladors centrals. També descentralitza l'anàlisi i la presa de decisions i permet respostes en temps real.
6. **Ciberseguretat:** l'augment de la connectivitat que representa la Indústria 4.0 incrementa dramàticament la necessitat de protegir els sistemes industrials crítics i les línies de producció contra les amenaces informàtiques. També cal millorar la protecció de la propietat intel·lectual, les dades personals i la privacitat.

Figura 2  
Les nou tecnologies que transformen la producció industrial



Font: Ruessmann-BCG (2015).

7. **El núvol:** cada cop més, les tasques relacionades amb la producció requeriran més intercanvi de dades. Al mateix temps, les tecnologies al núvol milloraran i aconseguiran temps de reacció de tot just alguns mil·lisegons. Com a resultat, s'aniran traspasant feines informàtiques al núvol i facilitaran que més serveis informàtics es dediquin a la producció. Fins i tot els sistemes que controlen els processos podran esdevenir basats en el núvol.
8. **Fabricació additiva:** la impressió en tres dimensions, a més de fer prototips i components individuals com actualment, s'estendrà a produir petits lots de productes personalitzats i això permetrà reduir les matèries primeres, els estocs i les distàncies de transport.
9. **Realitat augmentada:** un operari equipat amb ulleres de realitat augmentada pot, per exemple, rebre instruccions de reparació d'una màquina en el propi lloc de treball. També hi ha aplicacions en el camp de la formació. En el futur, les empreses en faran un ús molt més estès per facilitar als treballadors informació en temps real per millorar la presa de decisions i els procediments de treball.

Per la seva banda, el World Economic Forum (2016) s'adhereix a aquesta idea d'una quarta revolució industrial i hi afegeix els avenços en la genètica, la nanotecnologia i la biotecnologia, entre d'altres. A més, afirma que els sistemes intel·ligents (cases, fàbriques, granges, xarxes i ciutats) permetran afrontar un ampli ventall de problemes que van des de la gestió de les cadenes de subministrament fins al canvi climàtic. Al mateix temps, l'auge de l'economia col·laborativa permetrà a les persones monetitzar-ho tot, des d'una casa desocupada fins al cotxe.

A les tecnologies esmentades s'hi poden afegir els avenços en l'obtenció de nous materials i, en especial, els *sistemes informàtics integrats d'enginyeria de materials* (ICME en anglès). Entre els nous materials destaquen els nano-materials (aquells que tenen propietats morfològiques més petites que un micròmetre en almenys una dimensió) i el grafè (una làmina de carboni d'un sol àtom de gruix, transparent, flexible, lleuger, resistent). El grafè és un excel·lent conductor de l'electricitat i el sensor de llum més ràpid que hi ha al món (Koppens, 2016). Les seves aplicacions seran múltiples, quan es trobi la manera de produir-lo a gran escala, i poden revolucionar bona part de la indústria, per exemple, per al tractament del *big data* o dades massives.

Altres autors, com Brynjolfsson et al. (2014), no parlen de quarta revolució industrial sinó de *segona era de les mà-*

*quines*. La primera era va començar amb la màquina de vapor, mentre que la segona té com a protagonistes els ordinadors i el món digital, que poden portar a una economia global de l'abundància en la qual s'espera un creixement sense precedents. Mentre a la primera era de les màquines els avanços tecnològics complementaven l'home, que era qui mantenia la capacitat de decisió i el control del treball, a la segona, sovint són les màquines les que prenen decisions més eficients, mentre que la part humana lligada a la producció perd importància.

El punt en comú dels diferents enfocaments exposats és la transformació digital de la indústria, la qual, com s'exposa a un informe del Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme (2014), genera beneficis, tant per al procés productiu, com per al producte, com per al model de negoci:

- L'aplicació de les tecnologies esmentades als processos productius els farà més eficients (optimització de recursos energètics o de matèries primeres i reducció de costos) i flexibles (escurçament de terminis i personalització de productes).
- La incorporació de les tecnologies esmentades als productes ja existents millorarà les seves funcionalitats i permetrà l'aparició de nous productes. És el cas, per exemple, dels teixits intel·ligents o de la integració de l'electrònica i dels components digitals a l'automòbil, que ja representa el 45% del valor del producte.
- La Indústria 4.0 possibilita l'aparició de nous models de negoci, com per exemple els serveis de cotxe compartit, gràcies a la incorporació de sensors als vehicles, o l'economia col·laborativa<sup>1</sup>.

La Indústria 4.0, a més d'avantatges, també implica uns reptes, que el Ministeri esquematitza en els següents:

- Per al procés productiu: adaptar-se a la hiperconnectivitat del client; gestionar la traçabilitat multidimensional extrem a extrem; gestionar l'especialització per mitjà de la coordinació d'ecosistemes industrials de valor; garantir la sostenibilitat a llarg termini.

<sup>1</sup> L'economia col·laborativa es basa habitualment en plataformes digitals que permeten intercanviar béns o serveis entre els seus usuaris i/o amb la pròpia plataforma. En són exemples: Wikipèdia (enciclopèdia), Airbnb (allotjaments), Blablacar (viatges en automòbil).



- Per a les fases del procés productiu:
  - Disseny: fer servir mètodes col·laboratius per potenciar la innovació.
  - Fabricació: combinar flexibilitat i eficiència; gestionar sèries i temps de resposta més curts.
  - Logística: adoptar models logístics intel·ligents.
  - Distribució i atenció al client: adaptar-se a la transformació de canals i aprofitar la informació per anticipar les necessitats del client.
- Per al producte: oferir productes personalitzats i adaptar la cartera de productes al món digital.
- Per al model de negoci: generar nous models de negoci gràcies a la combinació dels reptes descrits.

Per la seva banda, un estudi fet per encàrrec del Parlament Europeu (Smit et al. 2016) afirma que la Indústria 4.0 només tindrà èxit si es donen certs requisits: estandardització de sistemes, plataformes i protocols; canvis en l'organització del treball per adaptar-se als nous models de negoci; seguretat digital i protecció del *know-how*; disponibilitat de treballadors degudament formats; recerca i desenvolupament; i una xarxa legal comuna dins la Unió Europea per donar suport a la propagació de la Indústria 4.0 dins del Mercat Interior.

Arribats a aquest punt, cal veure quins dels elements o tecnologies descrits anteriorment són més rellevants per a l'èxit de la transformació digital de la indústria i que el document del Ministeri anomena *habilitadors* digitals. Cadascun d'ells pot tenir efecte sobre el producte, el procés i/o el model de negoci i es poden classificar en tres grans categories:

- Habilitadors d'hibridació del món físic i digital: permeten connectar el món físic amb el digital, ja sigui captant la informació del món físic (sensòrica, xarxes socials), transformant la informació digital en un element físic (impressió 3D o realitat virtual) o actuant en ambdues direccions (robòtica avançada o sistemes encastats).
- Comunicacions i tractament de dades: recullen la informació del primer tipus d'habilitadors, la transporten, ofereixen capacitat de processament i en garanteixen la seguretat per posar-la a disposició dels de la tercera categoria (les aplicacions de gestió). També fan aquesta comunicació en sentit invers. Els habilitadors d'aquesta segona categoria són les tecnologies al núvol i, principalment, les infraestructures de comunicacions, fixes o mòbils, les quals, per

a la Indústria 4.0, han de tenir més capacitat i escalabilitat, més cobertura i globalitat, més seguretat i privacitat (ciberseguretat), més versatilitat i qualitat.

- Aplicacions de gestió: aquests habilitadors processen la informació obtinguda de les dues primeres categories i hi apliquen intel·ligència per poder donar-li ús. Hi ha tres tipus d'aplicacions de gestió especialment rellevants per a la indústria: les solucions de negoci (cadena de subministrament, comercials, financeres, de producció i de recursos humans); les d'intel·ligència i control (anàlisi de *bigdata*, ...); i les plataformes col·laboratives, les quals connecten empreses amb empreses (B2B), empreses amb consumidors (B2C), consumidors amb consumidors (C2C), universitats amb empreses (U2B), etc.

La disrupció digital que implica la Indústria 4.0, a més de provocar canvis en l'oferta, com els exposats fins aquí, també implica canvis en la demanda, amb clients més exigents i sofisticats, que es poden resumir en els punts següents:

- Personalització massiva: consisteix en l'adaptació massiva dels productes i serveis a les necessitats i gustos dels clients, cosa que implica un major nombre de referències i unes tirades més curtes.
- Accés omnicanal als productes i serveis: vol dir eliminar les diferències entre canals (internet, màquines d'autoservei, aplicacions mòbils,...) per tal que les relacions amb el client siguin homogènies independentment del canal utilitzat i que es mantingui la coherència en tots els canals, tant físics com digitals.
- Coneixement predictiu dels hàbits d'ús i consum: consisteix en avançar-se a les demandes del client i oferir-li els productes i serveis més alineats amb les seves necessitats, gustos i preferències. En el cas de consumidors, l'empresa recolliria informació per mitjà de programes de fidelització, de comptes d'usuari o de l'explotació de bases de dades transaccionals. En el cas de negoci entre empreses, el proveïdor pot posar-se en contacte amb el client proactivament, sense necessitat d'esperar una comanda.
- Democratització de l'accés a la informació: fa referència a l'accessibilitat, en tot moment, temps i lloc, de tota la informació disponible (notícies, preus, opinions, publicacions, informes, etc.). Els buscadors i els comparadors de preus a internet en són un bon exemple. Però també comencen a sorgir nous models de negoci com webs on el client publica el que cerca i el preu que està disposat a pagar i són els venedors els que li fan ofertes.

També cal tenir en compte els entrebancs que hi ha per a una extensió ràpida i massiva de la Indústria 4.0 entre el teixit productiu. Des del punt de vista de les empreses, els entrebancs són inversament proporcionals a la dimensió de la companyia, de manera que les PIMES, sovint, desconeixen els avanços de la tecnologia i, per tant, no tenen prou consciència sobre la disrupció que pot provocar la Indústria 4.0 en el mercat. A més, acostumen a tenir un accés més difícil al finançament necessari per a les inversions que la transformació digital requereix, a part de què els mitjans productius de la indústria tenen una rigidesa que fa difícil la seva adaptació als canvis. A part, les PIMES sovint tenen poca independència estratègica. Per aquest motiu, el sector públic pot jugar un paper en la creació d'un ecosistema que faciliti la transició de les empreses petites i mitjanes cap a la Indústria 4.0.

Des del punt de vista del sector públic, els entrebancs poden venir de l'entorn regulador, el qual hauria d'establir les bases i els límits operables (per exemple, en el tractament de dades personals), així com de l'adaptació dels sistemes formatius, tant de formació professional com universitària, per tal de donar resposta a la demanda prevista de nous perfils relacionats amb la Indústria 4.0. Amb responsabilitat compartida amb les empreses, també cal superar entrebancs derivats de la falta d'estandardització per tal que permeti desenvolupar sistemes interoperables. L'estandardització és un dels desa-

fiaments més grans per a la implantació a gran escala de la Indústria 4.0 (Smit 2016).

### 3. Aproximació a les conseqüències de la Indústria 4.0

Smit et al. (2016), en un estudi per al Parlament Europeu, realitzen una anàlisi DAFO que resumeix les debilitats, amenaces, fortaleeses i oportunitats de la Indústria 4.0 a la UE (quadre 1).

Atès el que s'ha exposat fins aquí, seguint Ruessmann (2015), de Boston Consulting Group, la Indústria 4.0 tindrà efectes en els productors de béns en general i també en les empreses que fabriquen sistemes de producció. Pel que fa als primers, aquesta revolució industrial afectarà tota la cadena de valor, des del disseny fins al servei post-venda:

- Les cèl·lules aïllades de producció actuals seran substituïdes per línies de producció totalment automatitzades i integrades.
- Els prototips físics seran reduïts al mínim ja que el disseny dels productes, dels processos i de l'automatització es farà de forma virtual i totalment integrada amb els proveïdors.

Quadre 1  
Indústria 4.0 a la UE. Anàlisi DAFO

FORTALESES	DEBILITATS
<p>Increment de la productivitat, de l'eficiència (recursos), de la competitivitat i dels ingressos.</p> <p>Augment dels llocs de treball d'alta qualificació i ben remunerats.</p> <p>Millora de la satisfacció del client i nous mercats: increment de la personalització dels productes i de la seva varietat.</p> <p>Major flexibilitat i control de la producció.</p>	<p>Capacitat d'adaptació tecnològica: petites disrupcions poden tenir impactes grans.</p> <p>Dependència d'un ventall de factors d'èxit: estàndards, coherència de l'entorn, oferta laboral amb les habilitats apropiades, inversió i R+D.</p> <p>Costos de desenvolupament i posada en marxa.</p> <p>Pèrdua potencial de control sobre l'empresa.</p> <p>Llocs de treball semi-formatos.</p> <p>Necessitat d'importar mà d'obra formada i integrar els immigrants.</p>
OPORTUNITATS	AMENACES
<p>Reforçament de la posició d'Europa com a líder en indústria manufacturera i altres sectors.</p> <p>Desenvolupament de nous mercats punters per a productes i serveis.</p> <p>Contrapunt a la demografia negativa de la UE</p> <p>Disminució de les barreres d'entrada per a algunes PIMES per participar en nous mercats i noves cadenes de subministrament.</p>	<p>Ciberseguretat, propietat intel·lectual, privacitat de les dades.</p> <p>Treballadors, PIMES, sectors i economies nacionals sense consciència i/o mitjans per adaptar-se a la Indústria 4.0 i que quedaran enrere.</p> <p>Volatilitat de les cadenes de valor globals i vulnerabilitat envers elles.</p> <p>Adopció de la Indústria 4.0 per part dels competidors estrangers que neutralitzin les iniciatives europees.</p>

Font: Smit et al. (2016)

- Les màquines i productes intel·ligents que es comuniquen entre ells i prenen decisions incrementaran la flexibilitat.
- Els processos de producció seran millorats per components dels equips que seran capaços d'aprendre i d'auto-optimitzar-se.
- La logística automàtica, amb robots i vehicles autònoms, s'ajustarà automàticament a les necessitats de producció.
- El servei post-venda també canviarà. Per exemple, els automòbils podran tenir un model virtual actualitzat permanentment amb noves dades que permetrà millorar el servei post-venda, oferir nous serveis, generar descobriments que poden ser usats per al disseny de models ulteriors, etc.

Quant als fabricants de sistemes de producció:

- Els béns d'equip hauran d'incorporar més tecnologies de la informació, així com més tecnologies al núvol i sistemes encastats.
- Els portals on-line de programari i d'economia col·laborativa podran oferir configuracions d'equips més flexibles i adaptables.
- Els fabricants de béns d'equip hauran de competir amb proveïdors de tecnologies de la informació que estan entrant en aquest mercat en expansió.
- La interconnectivitat entre màquines, productes, components i humans requerirà nous estàndards internacionals d'interacció. Ja s'han començat a fer algunes passes en aquest sentit, sobretot a Alemanya i Estats Units.

En resum, la Indústria 4.0 facilitarà processos més ràpids, flexibles i eficients per produir béns de qualitat a costos reduïts, és a dir, incrementarà la productivitat. Ruessmann (2015) ha estimat, per a la indústria alemanya, que, durant els propers 5-10 anys, la productivitat augmentarà entre un 5% i un 8% addicional degut a l'extensió de la Indústria 4.0. Si es considera el guany de productivitat en costos de conversió (és a dir, excloent el cost dels materials), podria arribar a ser d'entre el 15% i el 25%. Aquestes millores serien encara més altes als sectors de maquinària mecànica (20-30%) i d'alimentació i begudes (20-30%) (en costos de conversió).

Així mateix, estima que l'augment de la demanda de nous equips i aplicacions per part de les empreses i d'una àm-

plia varietat de productes personalitzats per part dels consumidors generarà uns ingressos addicionals d'uns 30.000 milions d'euros per any (aproximadament un 1% del PIB alemany).

A més, l'adaptació dels processos productius a la Indústria 4.0 estima que requerirà unes inversions a la indústria alemanya d'uns 250.000 milions d'euros en els propers deu anys (aproximadament un 1-1,5% dels ingressos de la indústria).

Tot plegat impulsarà la innovació, facilitarà el respecte pel medi ambient (estalviant matèries primeres i generant menys residus) i millorarà la seguretat en el treball ja que no s'exposarà als treballadors a tasques i materials perillosos.

Per a què tot això sigui possible, cal una millora de les infraestructures tecnològiques (especialment la banda ampla fixa i mòbil) per tal que puguin donar suport a tot el volum de dades que haurà de circular per elles. En l'àmbit europeu, cal avançar també en la creació d'un mercat únic digital que incrementi els beneficis potencials de les empreses i dels individus. Així mateix, l'Estat podria adaptar la legislació per donar més facilitats a la creació d'empreses i *start-ups* i vetllar més perquè les primeres empreses a arribar no abusin d'un poder de mercat excessiu que impedeixi l'entrada als competidors.

Sembla bastant evident que els efectes de la Indústria 4.0 exposats fins aquí faran que les empreses industrials (tant de béns d'equip com d'altres) hagin d'establir un programa de prioritats per incorporar-se a aquesta revolució, definir el model de negoci que volen seguir, establir canvis organitzatius, adaptar la força de treball, desenvolupar aliances estratègiques, etc.

En concret, Miki Tsusaka (2016), consultora de Boston Consulting Group, apunta tres estratègies que hauran de seguir les empreses que vulguin tenir èxit en la quarta revolució industrial, que són:

- Evitar el parany de l'èxit: les grans organitzacions tenen una forta tendència a la sobreexplotació dels models de negoci existents, en lloc d'explorar noves oportunitats de futur, però això no és inevitable. Les empreses més exitoses seguiran sent-ho si exploten i reinventen el model de negoci al mateix temps. Els *exploradors*, de fet, creixen més ràpid i generen més valor que els *explotadors*.
- Liderar amb convicció: per ser més *exploradors*, cal que els líders no s'espantin davant de la destrucció creativa

dins de l'empresa. Durant la quarta revolució industrial, s'experimentaran successives onades disruptives, per la qual cosa els millors líders no seran els que intentin conservar el passat sinó els que inventin el futur.

- Gestionar una diversitat *correcta*: la diversitat ofereix dos avantatges importants. D'una banda, evita el risc dels monocultius i, de l'altra, crea la plataforma sobre la qual operen la innovació i l'adaptació. Les persones amb diversos orígens, edats i sexes s'acosten als reptes amb diversos punts de vista, cosa que millora la innovació i els resultats empresarials.

Les estratègies empresarials es veuran afectades per totes les tecnologies que donen forma a la Indústria 4.0. Per exemple, en el cas de la fabricació additiva (impressió 3D industrial), Fontrodona i Blanco (2014) mostren que, entre d'altres efectes, accelerarà els cicles de desenvolupament de producte; volatilitzarà les cadenes de valor (amb una possible relocalització industrial); permetrà treballar amb menys estocs; concentrarà tot el valor en el disseny; permetrà més personalització i augmentarà la flexibilitat, la qualitat i la productivitat. Per tot això, canviaran les regles de molts negocis i es reduiran les barreres d'entrada a nous competidors, cosa que obligarà a adaptacions continuades.

### Impacte sobre l'ocupació

Els efectes de la Indústria 4.0 que més s'han estudiat i que més debat generen, però, són els que tenen a veure amb l'ocupació. Seguint Canals (2016), l'automatització provoca un efecte *substitució*: destrueix llocs de treball en determinats sectors i ocupacions. Però també existeix l'efecte *complementarietat*: hi ha llocs de treball en què l'automatització complementa la feina del treballador, per la qual cosa n'incrementen la productivitat i la remuneració. Més enllà d'aquests dos efectes, la innovació tecnològica expandeix la frontera de producció: amb els mateixos recursos, es pot produir més. D'aquesta manera, les successives revolucions industrials han comportat creixement econòmic i augment de rendes a llarg termini. No obstant això, a curt termini, els treballadors de la primera revolució industrial que no van perdre la feina no van veure augmentar el salari real durant dècades, tot i que la seva productivitat va millorar de forma substancial.

Hi ha estudis d'impacte optimistes, com el del Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (2015), el qual afirma que l'ús de robots industrials no té un efecte negatiu significatiu en els llocs de treball sinó que sembla que el seu

efecte positiu sobre la productivitat i l'increment de vendes pot estimular el creixement de l'ocupació. És més, afirma que les empreses que utilitzen robots industrials durant el procés de manufactura mostren una tendència més baixa a deslocalitzar la seva producció fora d'Europa.

Un altre enfocament optimista l'aporten Lorenz et al. (2015), de Boston Consulting Group, els quals afirmen també que les millores de productivitat eviten deslocalitzacions i fins i tot creen ocupació. En concret, analitzen l'impacte en deu tipus de llocs de treball a Alemanya:

- *Big-data-driven quality control*: si bé els llocs de treball dedicats al control de qualitat disminuiran, se'n crearan de nous a partir dels especialistes en gestió de dades industrials.
- *Robot-assisted production*: els llocs de treball implicats en les operacions de producció es reduiran però s'incrementaran els llocs nous com el de *robot coordinator*.
- *Self-driving logistics vehicles*: podria reduir les necessitats de personal en tasques logístiques.
- *Production line simulation*: podria incrementar la demanda d'enginyers industrials i experts en simulació.
- *Smart supply network*: reduirà el número de llocs de treball en planificació operacional però en crearà de nous a partir de noves necessitats com les de *supply chain coordinator*.
- *Predictive maintenance*: podria incrementar els llocs de treball en disseny de sistemes, TIC, gestió de dades i generar-ne de nous com *digitally assisted field-service engineer*.
- *Machines as a service*: amb nous models de negoci es poden requerir nous treballadors per augmentar les vendes.
- *Self-organizing production*: reduirà la demanda de treballadors en producció però incrementarà la d'especialistes en gestió i interpretació de dades.
- *Additive manufacturing of complex parts*: es crearan nous llocs de treball en disseny en 3D.
- *Augmented work, maintenance and service*: la realitat augmentada incrementa la productivitat dels serveis de manteniment.

Sobre aquesta base, els autors estimen que l'escenari més probable de cara al 2025 seria un creixement addicional del PIB de l'1% anual degut a la Indústria 4.0 que faria que aquesta digitalització de la indústria arribés al 50% del total. Això generaria una pèrdua de 610.000 llocs de treball a tota la cadena de producció, la qual es veuria compensada amb un augment de 960.000 llocs en R+D i TIC, cosa que donaria un creixement net d'ocupació de 350.000 persones.

Ruessmann (2015), de Boston Consulting Group, estima l'increment d'ocupació, també a Alemanya, en un 6% en deu anys, taxa que podria arribar al 10% en el cas del sector de maquinària mecànica. No obstant això, adverteix que es necessitaran habilitats diferents a les actuals. A curt termini, els treballadors poc qualificats que fan tasques simples i repetitives es veuran desplaçats, mentre que es demandaran més especialistes en programari, en TIC i en mecatrònica. Smit (2016) afirma que les habilitats de la força de treball a la UE per a la Indústria 4.0 són desiguals segons els Estats Membres, la qual cosa porta a una concentració creixent en els centres (regions) més avançats i a una competició entre ells.

Tanmateix, també hi ha estudis menys optimistes. Morrón (2016) alerta que l'automatització es pot estendre a qualsevol tasca no repetitiva, com la conducció de vehicles o el diagnòstic mèdic, per la qual cosa multiplica el seu impacte negatiu. L'avanç tecnològic és de tal magnitud que McKinsey (2015) estima que el 45% de les tasques existents als EUA podrien ser automatitzades avui mateix, si bé cal tenir en compte que un lloc de treball comprèn múltiples tasques.

Així mateix, Frey et al. (2013) han calculat la probabilitat que cada professió, als Estats Units, pugui ser automatitzada.

Morrón adapta la seva metodologia a Espanya per a 485 professions, un extracte de les quals es pot veure al [quadre 2](#). Les menys afectades són les que requereixen habilitats exclusives de l'ésser humà, com la creativitat, la motivació, la innovació, la cooperació, la intuïció, la capacitat de comunicar i emprendre, la persuasió i l'originalitat. Per exemple, llocs dels sectors de salut, educació, serveis socials i art.

Per grups, Morrón estima que el 43% dels llocs de treball existents en l'actualitat tenen un risc elevat (amb una probabilitat superior al 66%) de poder ser automatitzats a termini mitjà, mentre que la resta 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, adverteix que cal no confondre la destrucció de professions amb la desaparició de llocs de treball ja que hi ha la possibilitat de reorientar la naturalesa del treball i alliberar els treballadors perquè es puguin dedicar a noves activitats en les quals desenvolupin tot el seu potencial, com ja van fer l'aspiradora o la rentadora en l'àmbit domèstic. 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.

Per la seva banda, el World Economic Forum (2016) afirma que, si no es prenen mesures, els governs hauran d'enfrontar-se a una desocupació cada vegada més gran i, per tant, una base de consumidors cada vegada més petita ([quadre 3](#)). Es preveu una destrucció neta de 5 milions de llocs de treball (7 milions destruïts i 2 milions creats).

A part de la desaparició de tasques, un problema important que pot generar la Indústria 4.0 és l'augment de la desigualtat a curt termini ja que els treballadors amb feines que siguin més fàcilment automatitzables veuran reduït el seu salari mitjà. Entre ells no hi ha només els que fan tasques repetiti-

Quadre 2  
Professions i risc d'automatització

Professió	Grup de risc	Probabilitat (%)
Metges de família	Baix	0,42
Compositors, músics, 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

Quadre 3  
**Impacte en l'ocupació per grups de feines a tot el món (2015-2020)**  
(Milers d'ocupats)

Feines	Impacte negatiu	Feines	Impacte positiu
Oficina i administració	-4.759	Negocis i operacions financeres	+492
Manufactura i producció	-1.609	Administració d'empreses	+416
Construcció i extracció	-497	Ordinadors i matemàtiques	+405
Arts, disseny, entreteniment, esports i comunicació	-151	Arquitectura i enginyeria	+339
Dret	-109	Vendes i activitats relacionades	+303
Instal·lació i manteniment	-40	Educació i formació	+66

Font: World Economic Forum (2016)

ves sinó professionals amb coneixements intermedis i salaris mitjans. Simultàniament, una nova classe d'elits formada per inversors i emprenedors es distanciarà cada cop més de la massa de treballadors (Brynjolfsson et al., 2014). Un augment de la desigualtat podria provocar una infrainversió en educació per una part de la població, la qual cosa acabaria repercutint en un menor creixement agregat, llevat que les polítiques públiques garanteixin l'accés a una educació de qualitat dels col·lectius més desfavorits. Altres mesures serien: propiciar que els treballadors puguin convertir-se en accionistes (Mestres, 2016) o tallar la vinculació entre treball i mitjans de subsistència amb una renda universal, de manera que l'ingrés de la societat es divideixi per a què tothom tingui garantit un nivell de vida digne (Bauman, 2016).

Al mateix temps, s'espera que el 2020 sigui més difícil trobar especialistes a la majoria dels sectors, especialment en els rols relacionats amb la informàtica i les matemàtiques (World Economic Forum, 2016). Més d'una tercera part de les competències de la majoria d'ocupacions estarà formada per habilitats que actualment no es consideren crucials, especialment a la indústria i als serveis financers.

Per tot això, la major part d'autors recomanen innovar en polítiques d'ocupació i en formació, tant per part dels poders públics com de les empreses. Cal repensar el sistema educatiu i incentivar la formació continuada amb una col·laboració estreta entre el sector públic i les empreses per tal que l'oferta s'adapti a la demanda, tal i com ja fan els sistemes de formació professional dual que hi ha a Alemanya, Dinamarca i Àustria.

Una altra conseqüència de la Indústria 4.0 sobre l'ocupació és la tendència cap a una feina més flexible, deguda a conceptes com el teletreball, els espais de *co-working*,

els equips virtuals, el *freelancing*, les plataformes de talent *on-line* i els treballadors de l'economia *gig*<sup>2</sup>, coses que demanen una actualització de la regulació del mercat laboral. Un d'aquests conceptes nous és l'economia col·laborativa, o *sharing economy*, que és, segons la web especialitzada *Consumocolaborativo.com*, una nova manera de compartir, intercanviar, prestar, llogar o regalar un bé o servei a partir de les noves tecnologies i les comunitats en xarxa. És una redefinició d'unes activitats que sempre s'han dut a terme, però mai a una escala global.

Aquest replantejament d'unes activitats tradicionals ha estat possible, entre altres motius, gràcies a la digitalització de la societat: una capacitat d'ample de banda cada cop més elevada; la creació constant de nous canals digitals, aplicacions i xarxes socials; i els avenços en geolocalització i en pagaments via mòbil.

Segons la *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia* (2016), en el període 2000-2015, l'economia col·laborativa ha representat a tot el món gairebé 26.000 milions de dòlars però, segons MATZLER, Kurt et al. (2014), s'espera que pugui arribar a 335.000 el 2025. El 86% d'aquesta activitat es distribueix en comunitats relatives al transport (62%), l'allotjament temporal (18%) i el micromecenatge (6%).

Aquesta nova manera d'entendre els intercanvis econòmics també està influïent en la producció de béns i serveis, ja que introdueix un element rellevant: la necessitat d'obrir els drets de propietat intel·lectual i industrial per facilitar processos d'innovació oberta i alta participació. Aquest fenomen, que

<sup>2</sup> L'economia *gig* fa referència a aquells treballadors que utilitzen aplicacions d'Internet creades per empreses intermediàries per buscar clients per als quals realitzar petites tasques a curt termini (per exemple, Uber). Mestres (2016).



sembla abstracte, el tenim aplicat des de fa molts anys a plataformes com *Linux* o *Viquipèdia*, així com a projectes més recents com *Wikispeed*<sup>3</sup> o *Sensorica*<sup>4</sup>.

En l'àmbit industrial, la implantació progressiva d'innovacions com la impressió 3D genera la necessitat d'accedir a serveis d'aquest tipus en un moment en el qual adquirir i mantenir aquesta tecnologia no està a l'abast de tothom. Segons un informe de Barcelona Activa (2015), l'economia col·laborativa dona resposta a aquest fet a partir de plataformes com *3DHubs*, on els usuaris posen al servei de la comunitat les seves impressores. També els *FabLabs* cobreixen aquesta demanda amb una oferta compartida de maquinària. D'aquesta manera, s'aconsegueix expandir l'ús i la normalització d'aquesta tecnologia, tot accelerant els processos d'evolució tecnològica.

Els reptes que té per davant l'economia col·laborativa són bàsicament els relatius a la compatibilitat amb les diferents legislacions vigents i la gestió del volum de dades que genera, així com la competència en mercats controlats per grans monopolis.

## 4. Formació per a la transformació digital

### 4.1 La formació professional<sup>5</sup>

La relació entre la Indústria 4.0 i la formació professional es pot analitzar des de dues vessants. D'una banda, la digitalització massiva, tal i com s'ha comentat, ja ha començat a modificar les formes de producció, d'interacció i de distribució d'una forma més automatitzada i descentralitzada, per la qual cosa s'estan reformulant molts llocs de treball i, per tant, la demanda dels perfils professionals necessaris per desenvolupar-los. Molts d'aquests llocs estan directament vinculats a la formació professional, especialment a les famílies de fabricació mecànica; d'electricitat i electrònica; d'instal·lació i manteniment i d'informàtica i comunicació. Cal, per tant, que l'oferta de titulacions s'adeqüi a les noves demandes de perfils professionals que genera la indústria.

De l'altra, la Indústria 4.0 pot modificar les metodologies d'aprenentatge en l'FP. La producció de prototips automatit-

zats, la incorporació de les impressores 3D, els programaris de simulació de la producció, etc. poden contribuir a millorar i a incentivar l'aprenentatge *Learning by doing* promogut des de la Unió Europea<sup>6</sup> i, alhora, fer que les especialitats industrials siguin més engrescadores, interessants i especialment aplicables que no pas altres més centrades en els coneixements teòrics i/o de serveis.

Davant d'això, quina és la situació actual de la formació professional amb relació a la Indústria 4.0? El principal tret a destacar és el decalatge entre l'oferta i la demanda de titulacions. Pel que fa a l'oferta, tot i que la formació professional s'ha revaloritzat en general i ha vist incrementar el nombre de places i de matriculacions, els cicles formatius més relacionats amb la indústria (electricitat i electrònica, fabricació mecànica i instal·lació i manteniment) han experimentat en els darrers anys un manteniment o una disminució de les matriculacions (*quadres 4 i 5* i *gràfic 1*, relatives a Barcelona) que, fins i tot, ha comportat el tancament d'alguns cicles. A part, cal tenir en compte que les especialitats industrials tenen poc atractiu per a les noies, de manera que representen només el 5% de les matriculacions.

En contrast amb aquesta disminució de l'oferta de titulats en FP industrial, les empreses demanen cada cop més especialistes en mecatrònica, comunicacions industrials, *big data & analytics*, disseny d'interfícies, manteniment de robots específics, disseny industrial en 3D i altres noves ocupacions vinculades amb les tecnologies basades en la Indústria 4.0. Les dades de l'*Enquesta d'inserció dels recentment graduats* que elabora anualment el Departament d'Ensenyament conjuntament amb el Consell de Cambres així ho evidencien: els graduats en un cicle de la família de fabricació mecànica presenten un millor nivell d'inserció que el conjunt de graduats (*gràfic 2*).

Com a conseqüència d'aquest decalatge entre oferta i demanda, cal, d'una banda, fomentar les vocacions industrials, sobretot entre les dones i, de l'altra, adaptar els continguts curriculars a la Indústria 4.0. Les empreses demanen persones amb uns perfils professionals força concrets i especialitzats, que puguin adaptar-se als canvis que el sector va generant, com per exemple la capacitat d'adaptació de l'enguatge de programació, el coneixement pràctic i real en sistemes operatius i dispositius en xarxa, la capacitat d'analitzar grans quantitats de dades o la programació robòtica. Tot i que en els darrers anys s'han creat o adaptat algunes titu-

<sup>3</sup> Projecte col·laboratiu als EUA per a la fabricació d'un vehicle lleuger.

<sup>4</sup> Projecte col·laboratiu a Canadà per al disseny i desenvolupament de sensors intel·ligents.

<sup>5</sup> Capítol extret de: FUNDACIÓ BCN FORMACIÓ PROFESSIONAL (2017): *Els sectors econòmics emergents i la formació professional a la Regió Metropolitana de Barcelona. Sector: Indústria 4.0*. Observatori de l'FP a Barcelona.

<sup>6</sup> <http://www.cedefop.europa.eu/it/publications-and-resources/statistics-and-indicators/statistics-and-graphs/learning-doing-importance>

Quadre 4  
Titulacions d'FP directament relacionades amb la Indústria 4.0. Oferta curs 2016-2017

Família professional	CFGM	CFGS
Electricitat i electrònica	Tècnic/a en Equips Electrònics de consum Tècnic/a en Instal·lacions de Telecomunicacions. Tècnic/a en instal·lacions Elèctriques i Automàtiques	Tècnic/a superior en Automatització i robòtica industrial Tècnic/superior en Manteniment Elèctric Tècnic/a superior en Sistemes de Telecomunicació i informàtics Tècnic/a superior en Sistemes Electrotècnics i automa-titzats Tècnic/a superior en Sistemes Electrotècnics i Automatit-zats, adaptats a les instal·lacions elèctriques i de comuni-cació dels vaixells esportius d'esbarjo
Fabricació mecànica	Tècnic/a en Mecanització Tècnic/a en Mecanització Manteniment i Reparació en Rellotgeria Tècnic/a en Soldadura i Caldereria	Tècnic/a superior en Construccions metàl·liques Tècnic/a superior en Disseny en Fabricació Mecànica Tècnic/a superior en Programació de la Producció en Fabricació Mecànica Tècnic/a superior en Òptica d'Ulleres
Instal·lació i manteniment	Tècnic/a en Instal·lacions Frigorífiques i de climatització Tècnic/a en Instal·lació de Producció de calor Tècnic/a en Manteniment Electromecànic Tècnic/a en Manteniment de Vaixells d'Esbarjo i Serveis Portuaris	Tècnic/a superior en Desenvolupament de Projectes d'Instal·lacions Tèrmiques i de Fluids Tècnic/a superior en Manteniment d'Instal·lacions de Fluids Tècnic/a superior en Mecatrònica industrials -Tècnic/a superior en Prevenció de Riscos Professionals

Font: Elaboració pròpia a partir de la Guia de l'FP. Fundació BCN Formació Professional

Quadre 5  
Evolució de la matriculació de les famílies professionals directament relacionades. Barcelona. 2009-2015

Família professional	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	Increment
Fabricació mecànica	755	776	843	757	829	745	-1,3%
Instal·lació i manteniment	-	-	164	589	599	584	256,1%
Electricitat i electrònica	1.961	1.902	1.789	1.750	1.636	1.432	-27,0%
<b>Total FP</b>	<b>26.649</b>	<b>28.136</b>	<b>30.285</b>	<b>30.766</b>	<b>31.951</b>	<b>33.902</b>	<b>27,2%</b>

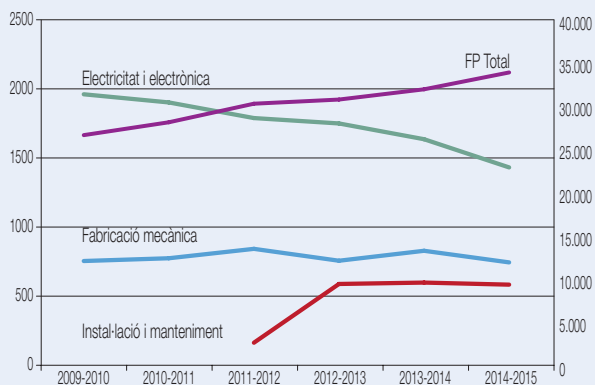
Font: Elaboració pròpia a partir de les dades dels diferents Anuaris de la Formació Professional a Barcelona. Fundació BCN Formació Professional

lacions, les empreses continuen pensant que els continguts curriculars impartits a l'aula no estan suficientment adaptats per dotar els futur graduats de les competències necessàries en matèria d'Indústria 4.0. Un altre aspecte que les empreses encara troben fluix en els continguts formals és l'adquisició de les competències transversals, cada cop més valorades, com ara els idiomes, el treball en xarxa, l'adaptació als canvis, la creativitat, la proactivitat, l'autogestió i la resiliència.

Cal tenir en compte que la velocitat d'adaptació del món educatiu és diferent de la del productiu degut a diversos factors: en primer lloc, la rigidesa curricular establerta des del *Ministerio de Educación*, així com la poca flexibilitat de les normatives i de la legislació acadèmica. En segon lloc, les dificultats per a la formació continua o el reciclatge del professorat ja que, tot i existir mesures com les estades de professorat en empreses, la dificultat per substituir-los a l'au-



Gràfic 1  
Evolució de la matriculació de les famílies professionals  
directament relacionades (Barcelona. 2009-2015)



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades dels diferents Anuaris de la Formació Professional a Barcelona. Fundació BCn Formació Professional.

la fa que s'utilitzin poc. També cal destacar la distància que encara hi ha entre els centres de formació professional i les empreses.

No obstant tot l'anterior, és important destacar els punts forts de la formació professional amb relació a la Indústria 4.0, com ara l'existència cada cop major de professorat emprenedor i proactiu o la proliferació d'iniciatives dels centres i del professorat que aposten per desplegar a l'aula eines que permeten treballar amb fabricació additiva, realitats augmentades, simulació en 3D, Internet de les coses, etc.

També és un punt fort l'existència dels anomenats *nadius digitals*, la generació de joves que, havent nascut després del

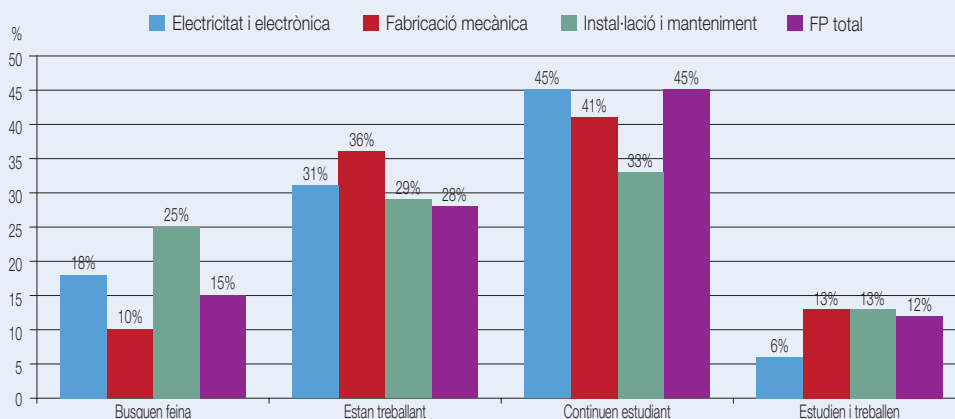
1990, ha crescut en un entorn tecnològic i digital normalitzat i que poden ser més proclius a estudiar els cicles formatius industrials. Per últim, però no menys important, Catalunya disposa d'un teixit productiu competitiu i que s'està adaptant ràpidament al canvi tecnològic, cosa que cal aprofitar amb la promoció del programa Innova FP (que ofereix serveis d'innovació de producte o de procés i que es posa a disposició de les empreses petites i les microempreses per millorar la innovació), així com amb el desplegament de la formació professional en alternança amb la modalitat dual (formació combinada entre els centres i l'activitat productiva de l'empresa). Existeix un gran consens en l'oportunitat que representa l'FP dual com a motor de canvi en la formació d'aprenents i d'obtenció de mà d'obra qualificada. La filosofia que va promoure originalment el Centre de Formació Professional de l'Automoció de Catalunya, malauradament encara pendent de posada en marxa, s'hauria d'estendre a altres sectors i territoris.

En definitiva, la Indústria 4.0 està generant una explosió de noves professions i de canvis en les existents que fa que l'FP tingui un paper determinant en la formació de persones amb els perfils necessaris per desenvolupar-les. El sistema català d'FP té el potencial per fer front a aquest repte.

#### 4.2 La formació universitària

Catalunya compta amb universitats amb estudis tècnics molt ben posicionats. Segons el QS World University Ranking 2015, sis graus impartits a les universitats catalanes estan entre els 50 millors del món, dos dels quals són de l'àmbit de l'enginyeria. Segons l'FDI Benchmark 2015-2016, Barcelona

Gràfic 2  
Inserció laboral dels graduats en FP per famílies professionals. Barcelona  
(Curs 2014-2015)



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Enquesta d'inserció laboral dels ensenyaments professionals 2015. Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya i Consell General de Cambres de Catalunya.

és la tercera millor ciutat europea (després de Dublín i Berlín), en disponibilitat de científics i enginyers.

Tanmateix, la formació universitària a Catalunya s'enfronta al gran repte d'adaptar-se a les necessitats de l'era digital i la quarta revolució industrial. Exemples de bones pràctiques estan sorgint a pràcticament totes les universitats catalanes, però encara són incipients i amb un escàs impacte global. Per exemple, des de la Fundació CIM (UPC) i diverses escoles de la UPC es realitza recerca i s'impulsen programes de col·laboració amb l'empresa per a la implantació de solucions per a la Indústria 4.0.

A Espanya, es pot destacar, entre altres iniciatives, el «Programa en Indústria 4.0» que ha posat en marxa la Universitat de Deusto del País Basc, que està enfocat al concepte de fàbriques intel·ligents i connectades: la transformació digital de les empreses industrials, els seus processos, productes i mercats. O el programa que l'IESE realitza a Barcelona i Múnic «Industry 4.0: The Future of Manufacturing», i que té per objectiu crear valor per mitjà d'un profund coneixement de la indústria 4.0, les seves oportunitats i les seves barreres; explorar i analitzar l'impacte dels nous models de fabricació en el seu negoci; i formar els líders que guiaran la transformació de la fabricació. En definitiva, el programa s'adreça als directius que han de liderar la transformació industrial, ja que han d'estar completament immersos en les qüestions crítiques de la Indústria 4.0 incloent canvis radicals en la tecnologia de procés, l'aparició de la impressió industrial amb tecnologia 3D, connectivitat total i grans volums de dades.

Una altra bona pràctica és la posada en marxa per Oracle Academy a 105 països i a la qual s'han unit diverses universitats catalanes. Així, els estudiants de la UIC (Universitat Internacional de Catalunya), la UPC (Universitat Politècnica de Catalunya) i l'Escola Superior Politècnica del TecnoCampus, podran beneficiar-se d'aquests recursos. L'objectiu del programa és que els professionals del futur rebin una formació i experiència amb les últimes tecnologies, que contribueixen a crear professionals preparats per a la nova era del *big data*, el núvol i l'Internet de les coses. En general, els especialistes comenten que a Catalunya s'estan creant bons grups d'investigació i exposen que pràcticament totes les universitats hi estan treballant, si bé encara falten més estudiants interessants en enginyeria i TIC.

La revolució industrial 4.0 està obrint noves oportunitats laborals i professionals que seran cobertes en la mesura que hi hagi perfils adequats a aquestes necessitats. Per això, la col·laboració entre empresa i universitat pren molta impor-

tància, atès que aquest nou sector requerirà de perfils que potser avui no existeixen, i per tant farà falta un gran esforç per part de les entitats educatives. Es preveu que la Indústria 4.0 comporti un canvi en la demanda de professionals: el nombre de personal semi-qualificat anirà en descens i es crearan nous llocs de treball d'alta qualificació sobretot vinculats a les tecnologies de la informació. Analistes de dades, dissenyadors d'aplicacions i de robòtica, entre altres, són perfils que les empreses, tecnològiques i no tecnològiques, estan demandant cada vegada més. La Unió Europea ha estimat que es crearan a l'entorn de 900.000 llocs de treball tecnològics fins al 2020<sup>7</sup>. Això suposa una gran oportunitat per a estudiants, però a la vegada, planteja un gran repte a la comunitat educativa per la falta d'especialització de professionals que puguin cobrir-los i la necessitat de formar-los a termini curt i mitjà.

A Espanya, segons l'informe «La digitalització: ¿Crea o destrueix llocs de treball?» elaborat per Randstad Research, s'estima que la digitalització generarà 1,25 milions de llocs de treball en els propers cinc anys (fins al 2022): 390.000 seran STEM —Science, Technology, Engineering i Mathematics—, 689.000 corresponen a llocs de treball induïts que els donaran suport; i 168.000 seran treballs indirectes. Aquesta investigació conclou que per a cada lloc de treball creat en alta tecnologia, se'n creen entre 2,5 i 4,4 d'addicionals en la resta de sectors econòmics. És a dir, les polítiques que potencien l'ocupació STEM tenen repercussions positives que afecten nombroses activitats, incloses les no STEM. A més, l'ocupació STEM és més resistent a les recessions i genera nivells de productivitat més elevats. El que més preocupa és que el nombre d'estudiants matriculats en carreres STEM ha baixat en més de 65.000 professionals en els últims set anys a Espanya. En termes relatius, ha passat de representar el 30% del total d'estudiants el 2009 al 26% el 2016. El descens demogràfic entre els matriculats també influeix en aquest panorama laboral gens encoratjador: el nombre de joves que accedirà a aquesta formació superior disminuirà a un ritme anual del 3,3% fins a 2021: de 69.000-57.600.<sup>8</sup>

A Catalunya es pot estimar, a partir dels resultats presentats per Randstad, que en els propers cinc anys es crearan fins a 67.000 llocs de treball STEM<sup>9</sup> (uns 13.400 a l'any).

<sup>7</sup> [http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm)

<sup>8</sup> «La digitalització: ¿Crea o destrueix llocs de treball?», Randstad Research.

<sup>9</sup> Aplicant el percentatge que representa l'ocupació de Catalunya sobre el total d'Espanya, que segons l'EPA de 2015 és el 17,2%.

Quadre 6  
Dades de graduats i màster STEM (per àmbit d'estudi). Curs 2014-2015

	Graduats 1er. 2on. cicle		Màster		Total (Graduats i Màster)		
	Espanya	Catalunya	Espanya	Catalunya	Espanya	Catalunya	Cat/Esp (%)
<b>Total egressats</b>	<b>223.596</b>	<b>35.308</b>	<b>75.097</b>	<b>11.299</b>	<b>298.693</b>	<b>46.607</b>	<b>15,6</b>
<b>Total egressats STEM</b>	<b>45.446</b>	<b>7.319</b>	<b>10.801</b>	<b>2.229</b>	<b>56.247</b>	<b>9.548</b>	<b>17,0</b>
<b>% egressats STEM / total</b>	<b>20,3</b>	<b>20,7</b>	<b>14,4</b>	<b>19,7</b>	<b>18,8</b>	<b>20,5</b>	
<b>Total ciències, matemàtiques i computació</b>	<b>17.241</b>	<b>2.815</b>	<b>6.443</b>	<b>1.469</b>	<b>23.684</b>	<b>4.284</b>	<b>18,1</b>
Ciències	9.544	1.575	4.364	1.016	13.908	2.591	18,6
Matemàtiques	903	79	289	42	1.192	121	10,2
Estadística	246	60	256	57	502	117	23,3
Ciències de la computació	6.548	1.101	1.534	354	8.082	1.455	18,0
<b>Total enginyeria i indústria</b>	<b>28.205</b>	<b>4.504</b>	<b>4.358</b>	<b>760</b>	<b>32.563</b>	<b>5.264</b>	<b>16,2</b>
Enginyeria i professions afins	6.288	1.121	1.132	223	7.420	1.344	18,1
Mecànica i metal·lúrgia	5.272	811	330	16	5.602	827	14,8
Electricitat i energia	2.227	206	680	37	2.907	243	8,4
Electrònica i automàtica	7.038	1.049	574	141	7.612	1.190	15,6
Processos químics	3.159	707	671	158	3.830	865	22,6
Vehicles de motor	2.352	353	140	21	2.492	374	15,0
Indústria de l'alimentació	837	155	632	126	1.469	281	19,1
Indústria tèxtil, confecció, del calçat i pell	9	8	31	5	40	13	32,5
Indústries d'altres materials (fusta, paper, plàstic, vidre)	273	18	135	15	408	33	8,1
Mineria i extracció	750	76	33	18	783	94	12,0

Font: Ministeri d'Educació, Cultura i Esport

Al quadre 6 es detalla el nombre de graduats STEM per àmbit d'estudi a Catalunya i Espanya el curs 2014-2015, segons dades del Ministeri d'Educació, Cultura i Esport. A Catalunya, el nombre total de graduats i màsters en els àmbits funcionals STEM suma 9.548 persones, el 17% del total a Espanya. Respecte al total de graduats el mateix curs, el percentatge de graduats i Màster STEM és del 20,5%.

Si considerem com a supòsit de base que en els propers anys caldrà cobrir una demanda de llocs de treball STEM de 13.400 a l'any i les dades més recents ens mostren que el nombre de graduats que surten de les universitats és de només 9.548, es pot concloure que hi haurà un gap entre la demanda i l'oferta de titulats de fins a un 40%. És a dir, que faltaran a l'entorn de 3.800 graduats cada any (en la realitat, aquest gap serà menor perquè podrà ser cobert per titulats procedents d'altres universitats espanyoles o estrangeres). En cas que es volgués assolir un percentatge de graduats STEM del 30% caldria que el nombre de graduats arribés als 14.000 a l'any.

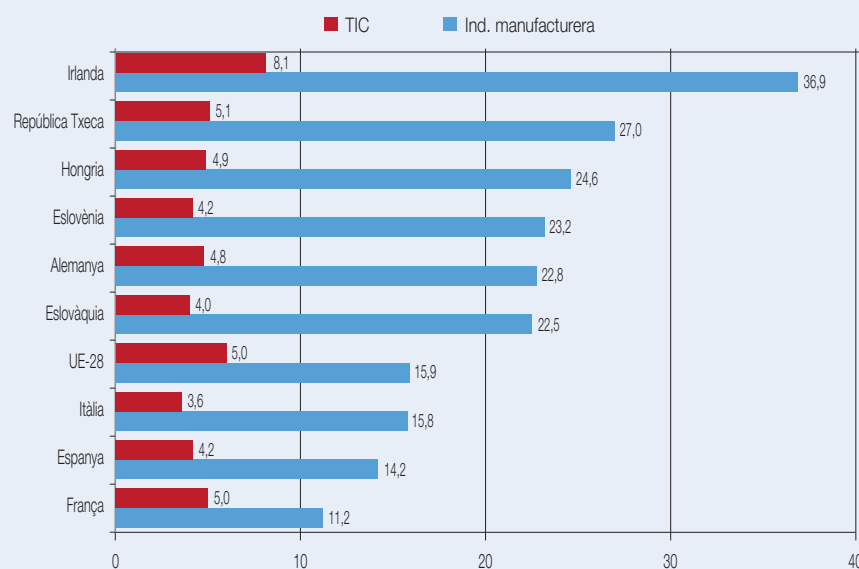
En el sector de les TIC, actualment ja existeix un problema entre l'oferta i la demanda de professionals. Mentre que la

demanda creix de forma continua, les persones graduades no creix de forma proporcional, fet que ocasiona un dèficit de professionals i vacants que queden sense cobrir. Tal i com s'assenyala en un estudi d'Adecco<sup>10</sup> (2016), ja el 2015 a tota Europa hi va haver un dèficit de 365.000 treballadors en l'àmbit de les TIC. Si es té en compte que hi ha un 60% menys de persones que estudien enginyeria informàtica del que el mercat demanda, aquest dèficit pot incrementar-se fins a les 756.000 l'any 2020. L'empresa de recursos humans Randstad ha advertit que Espanya serà un dels països europeus amb més desajust entre la formació dels seus professionals i les necessitats de les empreses.

Segons dades recollides per l'Observatori per a l'Ocupació en l'Era Digital, vuit de cada 10 joves d'entre 20 i 30 anys trobaran una feina relacionada amb l'àmbit digital en treballs que encara no existeixen. Les 10 professions més sol·licitades seran: enginyer *smart factory*, *chief digital officer*, expert en innovació digital, *data scientist*, expert en *big data*, arquitecte expert en *smart cities*, expert en usabilitat, director de

<sup>10</sup> [http://www.adecco.es/\\_data/NotasPrensa/pdf/764.pdf](http://www.adecco.es/_data/NotasPrensa/pdf/764.pdf)

Gràfic 3  
Pes en el VAB de la indústria manufacturera i del sector TIC. Any 2015  
(En %)



continguts digitals, expert i gestor de riscos digitals i director de màrqueting digital. Avui l'increment de la demanda d'algunes d'aquestes ocupacions ja és una realitat. Segons la consultora de selecció de comandaments intermedis, mitjans i directius del Grup Adecco, el treball més cotitzat el 2016 ha estat el de *growth hacker* i el més buscat, el d'especialista en *big data*.

Per tal d'estudiar quina és la situació actual al nostre país respecte a l'oferta de graduats en aquells camps que tindran una major demanda en el futur per cobrir les necessitats de la Indústria 4.0, hem fet una comparativa a nivell europeu. Primer, hem seleccionat aquells països que tenen un major pes de la indústria manufacturera en la seva economia. Segon, hem mirat per aquestes economies quin és el percentatge de graduats en educació terciària en els camps vinculats a la Indústria 4.0, que són: 1) ciència, matemàtiques i computació, 2) enginyeria i manufactura; és a dir, els anomenats STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). I, finalment, hem fet una simulació per a Espanya considerant Alemanya com a model quant a percentatge de graduats STEM respecte al total.

Els països seleccionats per fer l'anàlisi han estat aquells que tenen un pes del sector industrial manufacturera superior al 20% del VAB total (6 en total), que són: Alemanya, Irlanda i quatre països de l'est d'Europa (República Txeca, Hongria, Eslovènia i Eslovàquia). A més, s'han seleccionat tres països

més de referència a Europa: Espanya, Itàlia i França. A la [gràfic 3](#) es detalla el pes del sector manufacturera i també del sector TIC, un sector fonamental a tenir en compte quan parlem d'Indústria 4.0.

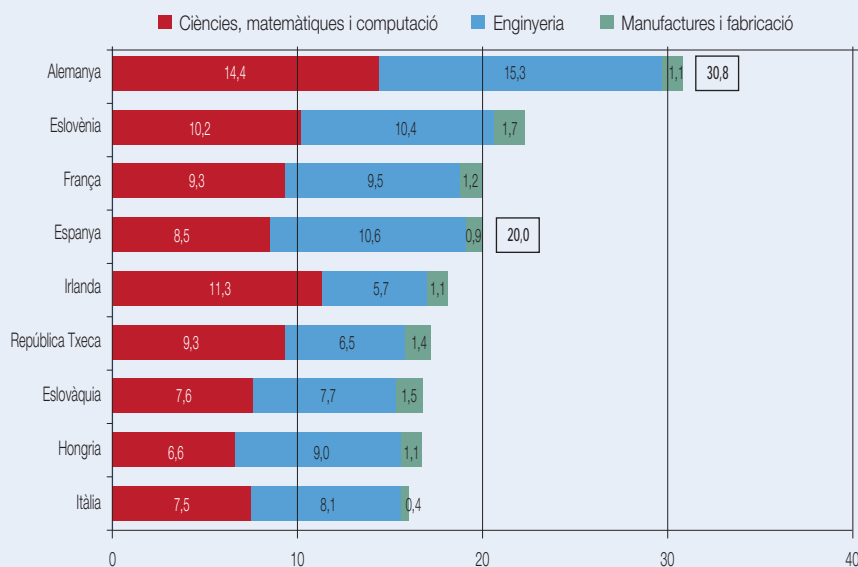
El segon pas ha estat analitzar, per aquest grup de països, el percentatge de graduats amb estudis terciaris STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)<sup>11</sup> respecte al total de graduats ([gràfic 4](#)). A Espanya, el 2014 es van graduar 443.321 estudiants, segons Eurostat. Cal advertir que aquesta xifra difereix força de la publicada pel Ministeri d'Educació, entre altres raons perquè incorpora tot tipus de formació terciària i superior<sup>12</sup>. En tot cas, per fer la comparativa internacional les úniques dades disponibles són les que publica Eurostat i, per tant, són aquestes les que s'utilitzaran en l'anàlisi que ve a continuació.

Del total de graduats STEM, 37.557 es van graduar en ciències, matemàtiques i computació (el 8,5% del total), 47.206 en enginyeria (el 10,6% del total) i 3.873 en manufactures (0,9% del total). En total, el 20% dels graduats a Espanya el 2014 van fer-ho en aquestes carreres (88.636). Aquest percentatge està força lluny del 30,8% que suposa a Alemanya, és similar al de França, però supera el d'Irlanda, Itàlia i el de

<sup>11</sup> <http://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation/data/database>

<sup>12</sup> Levels 5-8 d'Eurostat (cicles, màster i doctorat).

Gràfic 4  
**Percentatge de graduats en carreres STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) (Any 2014)**



Font: Eurostat.

la majoria de països de l'est d'Europa més industrialitzats (com Rep. Txeca, Eslovàquia i Hongria) (vegeu quadre 7).

Si l'objectiu és assolir el mateix percentatge de graduats STEM que Alemanya, que lidera clarament l'economia 4.0 aplicada a la indústria —per tant, que siguin el 30% dels graduats totals—, l'any 2014 el nombre de titulats STEM hauria d'haver estat un 54% superior, és a dir, s'haurien d'haver graduat 136.680 persones, 48.044 més dels actuals. El repartiment per àmbits d'especialització d'aquest increment es

mostra al quadre 7. Destaca l'augment estimat d'enginyers (20.674 més), de científics (17.620 més) i de matemàtics i estadístics (7.054 més). Tanmateix, el major percentatge de graduats terciaris a Espanya en comparació a altres països europeus fa que aquest càlcul pugui estar esbiaixat a l'alça.

Una altra forma de veure si el nombre de graduats STEM és adequat a la nostra economia, és comparant la ràtio entre el nombre de graduats STEM i la població total. El resultat que s'obté és que a Espanya la ràtio és d'1,91 graduats STEM

Quadre 7  
**Escenari A: Increment dels graduats sota el supòsit que Espanya iguali el percentatge de graduats en STEM amb Alemanya**

	Nombre graduats		% graduats totals		Escenari Esp = Alemanya	
	Espanya	Alemanya	Espanya	Alemanya	Espanya	Increment
<b>Total graduats</b>	<b>443.321</b>	<b>521.845</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>443.321</b>	<b>0</b>
<b>Total STEM</b>	<b>88.636</b>	<b>160.890</b>	<b>20,0</b>	<b>30,8</b>	<b>136.680</b>	<b>48.044</b>
Ciència, matemàtiques i computació	37.557	75.222	8,5	14,4	63.903	26.346
Ciència	17.645	41.511	4,0	8,0	35.265	17.620
Matemàtiques i estadística	2.041	10.706	0,5	2,1	9.095	7.054
Computació	17.871	23.005	4,0	4,4	19.543	1.672
Enginyeria i manufactures	51.079	85.668	11,5	16,4	72.777	21.698
Enginyeria	47.206	79.903	10,6	15,3	67.880	20.674
Manufactures	3.873	5.765	0,9	1,1	4.898	1.025

Font: Elaboració pròpia a partir de dades Eurostat (2014)

per cada 1.000 habitants, mentre que a Alemanya aquesta ràtio és d'1,98 (quadre 8). Per tant, si apliquem la ràtio d'Alemanya al cas espanyol, s'obté que el nombre de graduats STEM hauria de passar dels 88.636 actuals a 92.038. En aquest supòsit, l'augment és més reduït que en l'anterior, només faltarien 3.402 graduats per igualar el percentatge de graduats STEM a Espanya amb Alemanya. És interessant destacar que, sota aquest supòsit, no faltarien enginyers perquè la ràtio a Espanya és força elevada (1,10 per cada mil hab. a Espanya enfront a 1,06 a Alemanya) ni especialistes en computació (0,38 a Espanya enfront a 0,28 a Alemanya), sinó que faltarien especialistes en ciències (0,38 a Espanya enfront a 0,51 a Alemanya) i matemàtics i estadístics (0,04 a Espanya enfront a 0,13 a Alemanya).

Aquest escenari només pretén igualar la situació actual a Espanya i Alemanya, però com s'ha dit, la previsió és que a l'economia alemanya la demanda de professionals STEM augmenti entre un 5% i un 10% entre 2015 i 2025. Suposant que oferta i demanda s'ajusten perfectament, caldria també augmentar el nombre de graduats STEM en aquest mateix percentatge. Fent aquest supòsit, la ràtio de graduats STEM per 1.000 hab. se situaria entre 2,08 i 2,18. Aplicant aquestes mateixes ràtios en el cas espanyol, obtindríem que el nombre de graduats STEM s'hauria de situar entre 96.640 i 101.242. Així, l'augment de graduats STEM hauria de ser d'entre 8.000 i 12.600 persones cada curs.

En definitiva, l'exercici teòric que s'ha realitzat posa sobre el quadre que la manca de professionals amb formació STEM és una realitat avui dia i que anirà en augment si no es posen

mesures per evitar-ho. La xifra de graduats STEM a Catalunya no assoleix les 10.000 persones per curs i l'objectiu hauria de ser ampliar-ho gradualment fins a les 14.000 persones, una xifra que permetria assolir el 30% de graduats STEM a Catalunya, igualant així el percentatge que assoleix a Alemanya, que és el país de referència en la Indústria 4.0.

## 5. Principals iniciatives públiques en marxa

La ràpida evolució de la manufactura avançada i, en concret, dels processos de digitalització de la indústria està sent percebuda pels governs i les institucions com un repte inevitable pel qual cal estar preparat. Això ha generat que s'hagin multiplicat les iniciatives estatals i supraestatals existents. Fins al moment, s'estan llançant iniciatives que responen a un patró clàssic de política industrial, és a dir, estratègies o plans adreçats especialment al sector industrial i a l'ecosistema de recerca i innovació que l'envolta. Els diferents actors institucionals han iniciat tasques d'estudi i propostes d'actuació per tal d'assegurar que l'entramat industrial i d'innovació dels diferents països i regions estigui en condicions d'afrontar i liderar aquesta nova etapa. S'aborda com un repte sectorial, però encara no es tracta com el repte social i cultural de gran calat en el qual es pot convertir a termini mitjà.

En paral·lel a les accions institucionals vers la Indústria 4.0, hi ha també actuacions d'altres agents que utilitzen les noves tecnologies com a facilitadores d'iniciatives de nivell més local i creatiu. La democratització i generalització de la impressió

Quadre 8

### Escenari B: Increment dels graduats sota el supòsit que Espanya iguali la ràtio de graduats en STEM per 1.000 hab. amb Alemanya

	Nombre graduats		% graduats totals	
	Espanya	Alemanya	Espanya	Alemanya
Població	46.449.565	81.197.537		
<b>Total graduats</b>	<b>443.321</b>	<b>521.845</b>	<b>9,54</b>	<b>6,43</b>
<b>Total STEM</b>	<b>88.636</b>	<b>160.890</b>	<b>1,91</b>	<b>1,98</b>
Ciència, matemàtiques i computació	37.557	75.222	0,81	0,93
Ciència	17.645	41.511	0,38	0,51
Matemàtiques i estadística	2.041	10.706	0,04	0,13
Computació	17.871	23.005	0,38	0,28
Enginyeria i manufactures	51.079	85.668	1,10	1,06
Enginyeria	47.206	79.903	1,02	0,98
Manufactures	3.873	5.765	0,08	0,07

Font: Elaboració pròpia a partir de dades Eurostat (2014)

3D, de certs programaris informàtics, i l'existència de grups d'usuaris mobilitzats han afavorit el sorgiment d'iniciatives globals al voltant dels anomenats *Fab Labs*, laboratoris o ateneus de fabricació, on qualsevol persona amb una mínima formació pot dissenyar i fabricar nous objectes. Aquests moviments, lligats en origen a iniciatives de desenvolupament de programari lliure i treballs col·laboratius, han generat el sorgiment de l'anomenada cultura *Maker*, i que s'ha estès internacionalment amb esdeveniments com trobades *maker* o *hackathons*<sup>13</sup>. Bona part d'aquestes iniciatives tenen un alt component urbà, fent així que la indústria, encara que sigui en una nova fesomia, retorni a les ciutats d'on havia marxat al llarg del segle XX i obri escenaris d'accions públiques i privades per promoure aquest ressorgiment. Els ajuntaments de Barcelona, Boston o París estan sent pioners en aquest camp.

Centrant-nos en les iniciatives estatals, la seva planificació i execució s'inicia l'any 2010 en el cas alemany, i més recentment en la resta de casos. Això suposa que encara és aviat per valorar el seu impacte real. És de preveure que la política sectorial més o menys clàssica vagi transitant cap a polítiques més àmplies que tinguin en compte la formació i les habilitats dels treballadors, la transformació del model de negoci, els projectes entre clústers o la ciberseguretat. També seria recomanable, com indica un estudi fet pel Parlament Europeu (Smit et al. 2016), la coordinació entre els programes dels diferents estats membres de la Unió Europea, donat que es tracta d'un fenomen econòmic d'abast continental i global.

## 5.1 Principals iniciatives internacionals

Tot seguit s'exposen els exemples dels Estats Units, de la Unió Europea i dels principals països europeus, centrats sobretot en grans programes marc de política industrial presentats durant el darrer lustre. Tanmateix, el llistat no pretén ser exhaustiu, atès que la presentació de noves iniciatives ha esdevingut contínua i no hi ha país o regió amb un mínim pes industrial que no estigui recollint la transformació digital dels sectors productius entre les seves línies de treball.

### Estats Units d'Amèrica

A mitjans de 2011, des de la Casa Blanca es va anunciar la creació de l'*Advanced Manufacturing Partnership* (AMP), una iniciativa que involucra la indústria, les universitats i el Govern

<sup>13</sup> Hackathon o marató de hackers és un esdeveniment en el qual programadors informàtics col·laboren per fer un projecte de programari en un temps limitat.

Federal per invertir en tecnologies emergents per tal de millorar la competitivitat del país i recuperar el pes perdut de la indústria al conjunt de l'economia. El missatge transmès pel President Obama mostrava les tecnologies habilitadores com ara les TIC o la nanotecnologia com a elements clau per incrementar el nombre de llocs de treball qualificats, reduir costos de producció, millorar la qualitat i accelerar el desenvolupament de nous productes. En aquesta direcció s'estan invertint més de 500 M\$ en quatre línies de treball:

1. Construir capacitats manufactureres en indústries crítiques per a la seguretat nacional.
2. Reduir el temps de desenvolupament i l'aplicació de materials avançats.
3. Invertir en robòtica de nova generació.
4. Desenvolupar processos manufacturers eficients i innovadors.

Per fer operatiu aquest partenariat s'ha creat l'*Advanced Manufacturing National Program Office* (AMNPO), que opera coordinadament amb els ministeris de Defensa, Energia, Educació i Agricultura, junt amb la *National Science Foundation* i la NASA. Aquesta oficina serà la responsable de posar en marxa la *National Network of Manufacturing Innovation*, una xarxa d'instituts d'innovació industrial públic-privats que tindran per objectiu co-invertir per tal d'accelerar la innovació industrial i facilitar la transformació digital de la indústria nord-americana. S'espera que en un termini de 10 anys el nombre d'instituts arribi als 45.

Aquesta iniciativa va quedar segellada legalment amb la *Revitalize American Manufacturing and Innovation Act* aprovada pel Congrés l'any 2014. L'elecció del president Trump encara és recent com per veure cap a on dirigeix les seves polítiques en aquest camp.

### Unió Europea

A l'octubre de 2015, la Comissió Europea va presentar l'*Estratègia del Mercat Únic Digital*, que té l'objectiu de facilitar la desaparició de barreres reguladores dels diferents estats, i aconseguir que hi hagi un mercat únic digital a nivell europeu que permeti aprofitar al màxim el potencial de la digitalització per part de ciutadans, empreses i institucions. S'estructura en tres pilars:

1. Millorar l'accés a productes i serveis digitals.



2. Crear un entorn on les xarxes i serveis digitals puguin prosperar.
3. La digitalització com a impulsora del creixement.

És en el tercer pilar on s'incideix més en l'aspecte econòmic i empresarial, partint d'una iniciativa de la Comissió per a la lliure circulació d'informació, l'establiment d'estàndards comuns i el suport a una societat digital inclusiva. En aquesta línia, a l'abril de 2016, es van presentar les actuacions següents:

1. Donar suport i enllaçar les diferents iniciatives estatals i regionals per a la digitalització de la indústria i els serveis, donant un marc de governança que compti amb els estats membres i la indústria.
2. Impulsar la inversió a través d'associacions i xarxes estratègiques públic-privades de la UE, aprofitant les eines existents del conegut com a Pla Juncker i dels fons estructurals i d'inversió.
3. Invertir 500 M€ en una xarxa europea de centres (*hubs*) d'innovació digital.
4. Implementar projectes pilot a gran escala per enfortir l'Internet de les coses, la manufactura avançada i les tecnologies intel·ligents (*smart*).
5. Accelerar l'elaboració de legislació comuna per donar suport a la lliure circulació de dades, incidint en les comunicacions segures entre dispositius.
6. Presentar una agenda de competències professionals i qualificacions de la població adaptades a la digitalització.

Es preveu que, en conjunt, les diferents iniciatives mobilitzin un total de 50.000 M€ d'inversió pública i privada en l'àmbit de la digitalització industrial.

Així mateix, des de la Comissió es preveu també crear un núvol d'àmbit europeu que es posarà a disposició de professionals i investigadors (més de 71 milions de persones), amb l'objectiu de que esdevingui l'entorn virtual de referència per emmagatzemar, gestionar, analitzar i reutilitzar les dades de les seves investigacions.

En el marc comunitari, també són destacables projectes més específics, la majoria inserits dins del programa marc de recerca Horitzó 2020, que estan creant i estructurant impor-

tants xarxes continentals de recerca i innovació en manufactura avançada.

Destaca, en primer lloc, la *Vanguard Initiative Smart Specialisation Platform for Advanced Manufacturing*, una iniciativa europea on cooperen 26 regions (entre elles Catalunya) en matèria de fabricació avançada per fomentar sinergies en les estratègies d'especialització intel·ligent d'aquestes regions a través de projectes pilot i demostradors a gran escala. Per exemple, Catalunya està present en dues actuacions que tenen per objectiu desenvolupar plantes pilot interregionals per part de la indústria i els agents d'R+D+i, i que porten per nom *ESM-Efficient and Sustainable Manufacturing* (coordinada per Catalunya i Llombardia) i *High Performance Production Through 3D-Printing* (coordinada per Països Baixos Sud i Flandes).

La segona iniciativa comunitària destacable és la *ICT Innovations for Manufacturing SMEs (IAMS)* que vol donar suport a PIMES industrials per a que adoptin les TIC com a eina per accedir a nous productes i mercats. En particular, vol transferir tecnologies desenvolupades en el Setè Programa Marc, com ara la robòtica, la simulació, les aplicacions basades en làser i la sensòrica. Aquesta iniciativa té un pressupost de 77 M€ per a projectes en convocatòria oberta.

Finalment, la tercera és el conjunt d'iniciatives que s'inclouen al projecte d'Horitzó 2020 *Smart Anything Everywhere* i que pretenen transferir a les PIMES i als clústers les tecnologies desenvolupades durant el Setè Programa Marc de recerca en matèria de sistemes ciberfísics, internet de les coses i integració d'intel·ligència artificial. El pressupost total previst és de 25 M€.

## Alemanya

El Govern alemany va ser pioner llançant el 2010 el programa *High-Tech Strategy 2020*, amb l'objectiu d'establir Alemanya com a principal proveïdor mundial de ciència i solucions tecnològiques en els camps de l'energia i el clima, la salut, la mobilitat, la seguretat i la comunicació.

Posteriorment, l'any 2012 va presentar el *High-Tech Strategy 2020 Action Plan*, on s'identifiquen 10 projectes crítics de futur, a realitzar en un període de 10-15 anys, un dels quals ja era la *Indústria 4.0*. amb un pressupost associat de 200 M€ i on destacaven les iniciatives següents:

- Establiment d'una agenda integrada de recerca en els sistemes ciberfísics, liderada per l'Acadèmia Nacional de



Ciències i Enginyeria, i concentrada en els àmbits de xarxes intel·ligents d'energia, mobilitat connectada, sistemes per a telemedicina i sistemes de producció automatitzada. Destaquen els projectes *Cypros (Cyber-Physical Production System)* iniciat l'any 2012, per liderar la creació d'un espectre de mòduls de sistemes ciber-físics per a la producció i logística industrial; i el projecte *Res-Com*, iniciat el 2011 i que impulsa sistemes de sensors integrats i interconnectats per a la conservació automatitzada de recursos.

- Posada en marxa del programa *ICT 2020 – Research for Innovation*, depenent del Ministeri d'Educació i Recerca, amb línies d'incentius per a projectes d'R+D en TIC.
- Posada en marxa del programa *Autonomics for Industrie 4.0*, que compta amb 40 M€ per incentivar projectes d'interacció intel·ligent entre les TIC i la producció industrial.

L'estratègia *Industrie 4.0* involucra tots els agents públics i privats del sector i compta amb les institucions principals de l'ecosistema de recerca alemany, com ara la *Industry-Science Research Alliance*; la *National Academy of Science and Engineering*; el *German Research Center for Artificial Intelligence*; els centres tecnològics *Fraunhofer Gesellschaft*; el clúster *It's OWL (Intelligent Technical Systems OstWestfalen-Lippe)*; l'organització *Plattform Industrie 4.0*; i la iniciativa tecnològica *SmartFactory KL*.

En un altre ordre d'actuacions a nivell alemany, però amb impacte europeu i mundial, també caldria esmentar els acords que s'estan assolint entre el Consorci per a l'Internet Industrial (*Industrial Internet Consortium*) i les plataformes sectorials industrials (*Plattform Industrie*) per tal de desenvolupar arquitectures de referència per a la Indústria 4.0 i per a l'Internet Industrial. El Consorci per a l'Internet Industrial és una associació privada amb més de 250 membres formada per accelerar el desenvolupament, adopció i utilització de maquinària connectada i sistemes analítics intel·ligents a la feina. Alguns dels seus membres són AT&T, Cisco, General Electric, IBM i Intel. La *Plattform Industrie 4.0* neix al Ministeri d'Educació i Recerca alemany i és el punt de trobada dels diferents agents involucrats en l'avenç de la nova indústria.

## França

El govern francès, per mitjà del Ministeri de Reactivació Productiva a l'època de l'industrialista Arnaud Montebourg, va presentar l'any 2013 el projecte *La Nouvelle France Indus-*

*trielle*. Aquesta estratègia volia subratllar la visió industrial de futur per al país, amb l'objectiu de ressituar França entre les principals potències industrials del món, especialment en els àmbits del medi ambient, l'energia i les TIC.

El programa, dotat amb 3.700 M€ en 10 anys, identificava 34 iniciatives sectorials dissenyades com a pols de renovació industrial a l'entorn dels quals coordinar agents, instruments, pressupostos, sectors productius, centres de recerca i treballadors.

Cadascuna de les 34 iniciatives va comptar amb un equip de persones del sector públic i privat, així com també del Consell Nacional per a la Indústria, el qual era l'encarregat d'impulsar, supervisar i coordinar cada iniciativa. La previsió inicial del ministre Montebourg era que les actuacions tinguessin un impacte de 480.000 llocs de treball i de 45.000 M€ en valor afegit en 10 anys.

Com a continuació, el 2015 es va presentar el programa *Industrie du Futur*, un replantejament realitzat per l'aleshores ministre d'economia Emmanuel Macron, reagrupant les 34 actuacions inicials en 9 solucions industrials:

1. Nous recursos
2. *Smart cities*
3. Eco-mobilitat
4. El transport del futur
5. Medicina del futur
6. L'economia de la informació
7. Aparells intel·ligents
8. Confiança digital
9. Alimentació intel·ligent

Cadascun dels nou plans compta amb un cap de projecte específic, tant del sector públic com del privat, amb objectius, calendaris i informes detallats. Alhora, cada solució industrial s'estructura en 5 pilars:

1. Desenvolupar tecnologies capdavanteres (amb especial incidència en la manufactura additiva, la fàbrica virtual, l'Internet de les Coses i la realitat augmentada).

2. Ajudar les empreses a adaptar-se al nou paradigma (incloent una xarxa de plataformes regionals per ajudar les empreses a provar les novetats tecnològiques).
3. Formar els treballadors.
4. Enfortir la cooperació internacional.
5. Promoure la indústria francesa del futur.

En conjunt, el programa *Industrie de Futur* està dotat amb un total de 730 M€ per al període 2015-2025 per mitjà de línies d'ajuts i préstecs.

### Regne Unit

Tot just començar l'any 2017, el govern britànic ha llençat una àmplia iniciativa per definir la seva estratègia industrial a l'economia global per a les properes dècades. La iniciativa vol ser un procés ampli de consulta a l'entorn de deu pilars bàsics (R+D, educació, infraestructures, sistema financer, compra pública, etc.) sobre els quals edificar després els instruments de suport. La digitalització estarà molt present en aquesta consulta, però encara és aviat per tenir actuacions concretes i quantificades.

La principal línia d'actuació recent que connecta amb la Indústria 4.0 és la iniciativa *Catapult High Value Manufacturing*, obrta l'any 2011, la qual vol esdevenir el catalitzador del creixement de la manufactura avançada al país. Es compona d'una xarxa de set centres tecnològics i d'innovació que concentraran els grans projectes tractors de transformació tecnològica de la indústria, similar en concepte al model americà d'instituts d'innovació industrial. Té l'ambició d'establir la base d'actuacions d'innovació al sector fins al 2030. En el període 2012-2018 es calcula que s'invertiran 140 M de lliures en aquests centres provinents de l'agència pública *Innovate UK*, als quals caldrà afegir les inversions privades i els fons europeus que atregui.

Els centres *Catapult High Value Manufacturing* formen part de *Catapult*, la xarxa de referència de centres tecnològics del país on es concentraran bona part dels recursos dedicats a recerca durant la propera dècada. La resta de centres són: *Cell and Gene Therapy*, *Compound Semiconductor Applications*, *Digital*, *Energy Systems*, *Future Cities*, *Medicine Technologies*, *Offshore Renewable Energy*, *Precision Medicine*, *Satellite Applications* i *Transport Systems*.

Una altra institució britànica que facilita la transformació digital de la indústria és *l'Engineering and Physical Sciences*

*Research Council (EPSRC)*, on han nascut els *Centres for Innovative Manufacturing*. Aquests centres duen a terme estudis de viabilitat i treballen en projectes col·laboratius amb les empreses en matèries específiques i d'alt potencial de creixement, com ara la fotònica, l'enginyeria de metall líquid, els aparells mèdics, l'electrònica de grans àrees, els processos de producció en làser, els *composites*, la metrologia avançada i la manufactura additiva.

### 5.2 Principals iniciatives a Espanya

Des l'any 2015, són diverses les iniciatives que han sorgit lligades a la manufactura avançada i a la Indústria 4.0, tant des de l'Administració General de l'Estat com des de les comunitats autònomes.

El Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme va presentar a l'octubre de 2015 la iniciativa *Indústria Connectada 4.0*, un projecte públic-privat per impulsar la transformació digital de la indústria i que ha comptat amb el suport de Telefónica, Indra i Banc Santander. El document *La transformación digital de la industria española*, publicat durant el 2015, detalla els tres objectius principals, enfocats a reforçar la competitivitat del sector industrial:

1. Incrementar el valor afegit i l'ocupació a la indústria.
2. Afavorir el model espanyol per a la indústria del futur, orientada cap a sectors amb potencial de creixement i desenvolupant una oferta local de solucions digitals.
3. Desenvolupar palanques competitives diferencials per afavorir la indústria i impulsar la internacionalització.

En el programa es plantegen quatre línies principals de treball per facilitar el canvi de model i que se centren en ampliar tant la demanda com l'oferta d'habilitadors digitals:

1. Conscienciació, comunicació i formació sobre la digitalització en la indústria per donar a conèixer la seva existència i els seus beneficis, així com desenvolupar les competències i les aptituds necessàries. Cal disposar de més capital humà per al desenvolupament de les tecnologies i les solucions.
2. Creació d'entorns col·laboratius i d'espais de trobada per tal d'impulsar les sinergies entre empreses de diferents sectors industrials, centres d'investigació, empreses tecnològiques i d'altres agents.

3. Foment del desenvolupament d'habilitadors digitals, mitjançant la creació i adequació d'un entorn facilitador, que inclogui des del finançament de l'R+D+i fins a la definició i l'establiment d'estàndards.
4. Suport a l'evolució digital en la indústria, amb el desenvolupament d'instruments adequats per facilitar la implantació d'habilitadors digitals, creant un marc de regulació i estandardització, i fomentant projectes concrets de referència pel sector.

El conjunt d'iniciatives està coordinat per un model de governança que vol assegurar la continuïtat, la coordinació, l'efectivitat i la valoració. Hi ha un Consell Rector de la Indústria Connectada, un Consell Executiu, una Secretaria, un Consell Assessor i diferents grups de treball, tots ells amb participació tant de l'administració pública com de representants dels agents socials i del sector privat.

En aquest sentit, l'any 2016 es va obrir una línia de préstecs bonificats amb una dotació de 97,5 M€ per impulsar projectes d'R+D i d'innovació en organització i processos (aquests especialment orientats a la PIME).

Més enllà de l'administració estatal, destaquen altres iniciatives autonòmiques com són les del País Basc, Múrcia, Galícia i Extremadura, que s'exposen breument a continuació. El cas català serà analitzat més detalladament a l'apartat 4.3.

El **País Basc**, la zona amb més tradició en política industrial a Espanya, també ha estat pionera en matèria d'Indústria 4.0. Sota la marca *Basque Industry 4.0* s'engloba l'estratègia de suport a la manufactura avançada, un dels sectors prioritaris de l'especialització RIS3, a part de l'energia i la biosalut.

El programa basc d'Indústria 4.0 compta amb un sistema de governança públic-privat que implementa tres iniciatives troncales:

- Oferta tecnològica 4.0: Xarxa Connectada de productes actius 4.0 en fabricació avançada.
- *Basque Open Industry Platform 4.0*.
- Serveis avançats 4.0.

A més de la catalogació d'actius i productes, es promouen projectes transformadors mitjançant tres línies d'incentius (*Basque Industry 4.0*, *Industria Digitala*, *Lankidetza Digitala*) i la creació d'una acceleradora internacional de noves empreses de base tecnològica 4.0.

El programa *Basque Industry 4.0*, que coincideix amb el nom de la marca, dóna suport a projectes de transferència de proveïdors tecnològics a empreses industrials que tinguin un efecte demostració i que permetin accelerar la transferència al mercat dels resultats dels projectes d'R+D. L'any 2015 va donar suport a 16 projectes, amb ajuts d'entre 150.000 i 300.000€ per projecte, els quals estaven vinculats amb àrees com la ciberseguretat, el *cloud computing*, el *big data*, la robòtica, la realitat augmentada, la visió artificial, la sensòrica o la fabricació additiva en materials metàl·lics. El segon, *Industria Digitala*, vol facilitar la introducció de les TIC a PIMES industrials, va donar suport a 313 projectes durant 2015. I, el tercer, *Lankidetza Digitala*, va incentivar 50 projectes col·laboratius promoguts per associacions d'empreses i/o de professionals, amb un màxim de 33.000€ per a cadascun. En conjunt, els tres programes van mobilitzar, l'any 2015, 5,2 M€ de pressupost públic i 14 M€ d'inversió privada. L'any 2016 es va executar un pressupost també de 5,2 M€.

Quant a les accions de difusió, des de l'any 2014 se celebra anualment el Congrés *Basque Industry 4.0*, amb l'objectiu de fomentar l'adaptació de les empreses a la integració de les TIC i promoure la imatge internacional del País Basc en matèria de manufactura avançada.

El Govern de **Múrcia** ha llençat l'*Estrategia Indústria 4.0*, dotada amb 60 M€ fins al 2020, amb l'objectiu que unes 3.000 empreses incorporin les noves tecnologies de connectivitat, robòtica i automatització en els seus processos i productes. La iniciativa vol assolir la fita de més de 200 fàbriques intel·ligents i generar 20.000 llocs de treball qualificat i de qualitat. El programa també inclou suport i assessorament per a la presa de decisions estratègiques, la recerca de proveïdors tecnològics i la recerca de fonts de finançament en l'àmbit de la innovació i la internacionalització. La iniciativa va destinada als sectors industrials, però també al turisme, a l'agricultura i a la salut. Persegueix crear un ecosistema favorable a la indústria per tal d'aconseguir que aquest sector generi el 20% del PIB al final del període.

En el cas de **Galícia**, la Xunta va aprovar l'*Agenda Digital Galícia 2020*, la qual té com a objectiu l'acceleració de l'economia digital com a factor de rellevància per impulsar el creixement econòmic. Dins de l'agenda global s'inclou l'*Agenda de la Competitivitat de Galícia – Indústria 4.0*, que es preveu sigui el principal pla de política industrial per al període 2015-2020 i que es nodrirà de fons FEDER per un valor de 340 M€. A les actuacions adreçades a la indústria caldrà sumar-hi les actuacions de formació i capacitació en TIC per a PIMES, les

quals tindran un ampli catàleg i estaran dotades amb més de 6 M€ per al període 2015-2016. Finalment, seguint l'exemple basc, es crearà una acceleradora d'innovació específica per al sector de l'automoció, promoguda per la Xunta i pel clúster del sector amb un pressupost inicial de 4M€.

El darrer exemple és el d'**Extremadura**, que compta amb un menor pes de la indústria en el seu teixit productiu. Això ha fet que les iniciatives públiques se centrin a l'entorn del concepte *Maker* i la creació d'ateneus de fabricació, polítiques públiques semblants a les que estan seguint les grans ciutats i que volen afavorir un retorn de la indústria al territori gràcies a impulsar la comunitat de persones i institucions que treballen en l'àmbit de la fabricació digital i avançada. Aquestes iniciatives s'emmarquen en el projecte global *Fab Lab*, destinat a potenciar els avantatges que poden aportar la impressió 3D i el programari de fonts obertes a l'emprenedoria, la investigació i el desenvolupament del teixit empresarial de la regió. En destaca la xarxa anomenada *Red de Prototipado*, la qual vol impulsar i organitzar trobades de la comunitat *Maker* de la regió. La xarxa consta de set nodes distribuïts per tota la regió en els quals es posa a disposició de la societat una impressora 3D, plataformes de programari lliure Arduino, ordinadors de plaques Raspberry Pi i altres eines electròniques i sensors. Les trobades anuals i els cursos realitzats estan permetent donar a conèixer els fonaments d'aquestes tecnologies i el seu potencial creador.

### 5.3 Actuacions de la Generalitat de Catalunya

La diversitat del marc d'actuació que implica la transformació digital i la seva complexitat fa més evident la necessitat d'eixamplar l'abast de l'actuació de la política industrial, dins dels propis àmbits competencials del Govern però també més enllà dels mateixos amb una necessària implicació dels agents econòmics i socials. És davant d'aquesta necessitat que l'any 2016 el Govern de la Generalitat va decidir promoure un *Pacte nacional per a la indústria* que, amb l'impuls públic i el lideratge privat, posicioni la indústria catalana com a capdavantera a Europa.

Aquest *Pacte nacional per a la indústria* vol tenir una visió a llarg termini (2017-2020), tenint en compte l'impacte socio-laboral i, per tant, gestant-se amb ampli consens amb forces polítiques, agents econòmics i socials i altres agents.

El Pacte està estructurat en 6 capítols, fruit de 6 grups de treball, un dels quals està íntegrament dedicat a la Indústria 4.0 i la digitalització. Aquest capítol està compostat per 4 línies de treball:

1. Mecanismes d'impuls a la Indústria 4.0.
2. Oportunitats internacionals i difusió d'oportunitats en l'àmbit de la Indústria 4.0.
3. Plataformes de treball col·laboratiu.
4. Els impactes socials i econòmics de la Indústria 4.0.

La primera línia, *Mecanismes d'impuls a la Indústria 4.0*, vol desenvolupar serveis avançats de suport a les empreses per tal de facilitar la posada en pràctica de la Indústria 4.0 al teixit productiu. Es concreta en sis actuacions:

- Impulsar les infraestructures industrials vinculades a la Indústria 4.0.
- Crear un *hub* d'impressió 3D.
- Focalitzar els instruments de suport a l'R+D+I per superar els reptes de la Indústria 4.0.
- Acompanyar projectes d'Indústria 4.0 en convocatòries europees.
- Elaborar un mapa de capacitats tecnològiques 4.0.
- Impulsar un programa de digitalització per a PIMES.

La segona línia, *Oportunitats internacionals i difusió d'oportunitats en l'àmbit de la Indústria 4.0*, vol impulsar la participació en programes i iniciatives internacionals per tal que les empreses catalanes en puguin treure el màxim profit a l'hora d'implantar la Indústria 4.0 i, alhora, difondre els principis i oportunitats que ofereix la Indústria 4.0. Es concreta en cinc actuacions:

- Captar inversió estrangera tractora per a la Indústria 4.0.
- Organitzar missions tecnològiques i actuacions de promoció en l'àmbit Indústria 4.0.
- Col·laborar a nivell internacional per impulsar la Indústria 4.0.
- Focalitzar actuacions específiques en el marc de congressos relacionats amb la Indústria 4.0.
- Recolzar altres congressos i fires vinculats amb la Indústria 4.0.

La tercera línia, *Plataformes de treball col·laboratiu*, vol potenciar i crear mecanismes i plataformes de treball col·laboratives impulsades per l'Administració i liderades entre empreses i agents rellevants del sector. Es concreta en cinc actuacions:

- Recolzar el Centre d'Excel·lència en *big data* (Big Data CoE).
- Impulsar la *Catalonia IoT Alliance*.
- Impulsar projectes inter-clústers.
- Recolzar el Fòrum del Vehicle Connectat i Conducció Autònoma.
- Recolzar l'impacte industrial de la robòtica i els *drones*.

I finalment, compta amb una quarta i darrera línia d'*Avaluació dels impactes socials i econòmics de la Indústria 4.0*.

Aquestes quatre línies estructuren les polítiques que fins ara se seguïen de forma separada a diferents unitats del Govern. Es preveu que els treballs del *Pacte nacional per a la indústria* finalitzin a l'estiu de 2017 i que aleshores ja hi hagi una previsió oficial d'indicadors i pressupost per al període 2017-2020.

En una línia complementària de treball cal esmentar el Grup de Treball d'Internet Industrial creat a l'entorn d'un altre Pacte Nacional, el de la Societat Digital, signat per agents socials i administració local. Aquest grup vol actuar com a nexa entre la indústria i les empreses i centres de recerca que treballen més propers al sector de les telecomunicacions i de l'Internet de les coses.

## 6. L'entorn tecnològic i firal català davant la Indústria 4.0

### 6.1 Centres tecnològics i d'R+D

En consonància amb les polítiques públiques per al foment de la Indústria 4.0, esdevé molt rellevant comptar amb un entorn de proveïdors tecnològics i d'interrelació i interacció entre tots els agents econòmics, tant a nivell local com global. Catalunya compta amb un ampli ecosistema de recerca i innovació amb capacitat per transferir tecnologia i coneixement a la seva indústria.

**Eurecat** és el major centre tecnològic de Catalunya, resultat de la integració d'ASCAMM, Barcelona Media, Barcelona Digital, CETEMMSA, CTM, CTNS i Maqcentre. A més, el desembre de 2016 es va signar un acord de vinculació permanent amb Leitat amb l'objectiu d'aprofitar les sinergies entre ambdues entitats, millorar l'eficiència i incrementar la massa crítica. En el termini d'un any, Eurecat i Leitat crearan un únic òrgan de govern on es consensuarà la direcció dels dos centres.

Eurecat desenvolupa projectes al voltant de capacitats i tecnologies necessàries per donar impuls a la Indústria 4.0: TIC; sostenibilitat en la producció; manufactura additiva; i nous materials. Destaca la creació d'un Centre d'Excel·lència en Big Data, amb el suport d'Oracle, la Generalitat i l'Ajuntament de Barcelona, que té per objectiu construir, evolucionar, aglutinar i posar a disposició de les empreses eines, conjunts de dades i infraestructures de *big data* diferencials. Un exemple en l'àmbit de la Indústria 4.0 és la seva participació en el projecte europeu Des-MOLD, que utilitza tècniques d'intel·ligència artificial per a l'optimització del procés d'injecció de plàstics en fase de disseny. També ha organitzat el *Future Industry Congress*, el mes de juny de 2016.

Actualment, a Eurecat hi treballen 450 professionals, compta amb més d'un miler d'empreses com a clients i treballa amb més de 160 projectes d'R+D. Ha creat 7 *spin-offs* i ha registrat 73 patents. L'àrea industrial està dividida en 10 àmbits de coneixement i l'àrea digital, en 7.

Àrea industrial:

1. *Composites*. Té per objectiu millorar les tecnologies de *compounding* i les tècniques de reforç continuat.
2. *Functional printing & embedded devices*. Pretén aportar funcionalitat a superfícies i objectes.
3. *Functional Textile*. Recerca i desenvolupament de noves estructures tèxtils i peces funcionals que permetin donar solucions més eficients, pel que fa a costos i propietats funcionals i estructurals, davant les limitacions inherents a les tecnologies tradicionals (en general rígides i costoses). Eurecat compta amb el laboratori *smart textiles i wearables*, i el laboratori de fabricació de teixits avançats.
4. *Materials metàl·lics & ceràmics*. Investigació sobre la relació entre microestructura i propietats, així com l'optimització de processos industrials.

5. *Materials Plàstics*. La investigació aplicada en l'àmbit dels materials plàstics se centra en l'increment del coneixement dels polímers i la seva transformació, així com de les seves variants i tecnologies afins. La finalitat és la millora de les prestacions dels materials a nivell macroscòpic (barreges, additius i combinacions). Eurecat té la *Plastic Processing Pilot Plant*, la planta pilot de noves tecnologies de transformació plàstica més gran del sud d'Europa des de la qual ofereix R+D orientada a la industrialització, l'assaig i la fabricació de pre-sèries.
  6. *Nous processos de fabricació*. Recerca i desenvolupament de nous processos de manufactura més flexibles, amb multitecnologia, reconfigurables, més productius, més eficients i/o que resolguin problemàtiques industrials no cobertes. Inclou la fabricació additiva (3D printing funcional, impressió estructural, 3D printing multiprocés, etc.)
  7. *Process Modelling & Simulation*. Disseny i optimització de materials, components i processos mitjançant simulació numèrica FEM aplicada als camps de la mecànica, la transferència de calor, la dinàmica de fluids i l'electromagnetisme.
  8. *Robòtica & Automatització*. Investigació i desenvolupament de solucions avançades per a l'automatització de tasques diverses en diferents tipus d'entorns.
  9. *Sostenibilitat*. Activitats d'R+D+I i desenvolupament de tecnologia per potenciar la competitivitat i la sostenibilitat.
  10. *Innovació i desenvolupament de producte*. Desenvolupament integral de producte innovador, des de la idea conceptual fins a la industrialització, amb una visió multidisciplinària i l'aplicació transversal del coneixement de totes les unitats tecnològiques d'Eurecat.
3. *Digital Humanities*. Combina la tecnologia de la informació amb la sociologia-psicologia per millorar la comprensió del comportament humà.
  4. *E-Health*. Disseny i implementació d'eines basades en tecnologies TIC destinades als professionals mèdics i als propis usuaris finals/pacients, per diagnosticar, planificar i monitorar el progrés de les teràpies i assistir els pacients per millorar la seva qualitat de vida.
  5. *IT Security* realitza una doble funció: per un costat, la investigació i la innovació en temes de seguretat informàtica i, per un altre, els temes més inquietants de la ciberseguretat.
  6. *Smart Management Systems*. Desenvolupament de solucions (algoritmes, mètodes, plataformes) basades en la combinació de tecnologies d'intel·ligència artificial i gestió del coneixement especialment orientades al sector industrial, energètic i de sostenibilitat.
  7. *Tecnologies Audiovisuals* proporciona àudio binaural, so 3D, així com producció i post-producció de continguts audiovisuals.

**TECNIO** és el segell que identifica els centres tecnològics i grups universitaris experts en recerca industrial i transferència tecnològica a Catalunya. Els principals centres acreditats TECNIO que fan recerca i/o desenvolupen tecnologies relacionades amb la Indústria 4.0 són el Leitat, el Centre de Visió per Computador i el Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya, tot i haver-hi moltes altres centres (es poden consultar a la web d'ACCIÓ per tecnologies d'especialització).

El **Leitat** és un centre tecnològic, amb més de 100 anys de vida, que té com objectiu col·laborar amb empreses i institucions i afegir valor tecnològic tant als productes com als processos, i que centra les seves tasques en la recerca, el desenvolupament i la innovació industrial (I+D+2i). El centre compta amb 232 professionals, ha realitzat 240 projectes industrials, i té un pressupost d'ingressos de 18 milions d'euros, el 60% dels quals els obté per encàrrecs específics sota contracte, mentre que el 40% provenen del finançament públic (competitiu o no competitiu).

Les àrees d'investigació relacionades amb la Indústria 4.0 són:

Àrea digital:

1. *Big data analytics*. Disseny i implementació d'eines per a l'extracció d'informació de valor a partir de fonts diverses de dades (xarxes socials, *open data*, posicionament interior, etc.), emprant una infraestructura apropiada per al processament de *big data* i la visualització dels resultats.
2. *Data Science*. Crea, testeja i demostra tecnologies i algoritmes més enllà de l'estat de la tècnica, per a l'anàlisi de dades que són massa grans, massa ràpides o massa complexes per a les solucions existents.
1. Materials. R+D orientada a l'obtenció de nous materials i nanomaterials.



2. Química. R+D Orientada a formulació, anàlisi i valorització.
3. Producció. R+D per a la millora en productes, processos industrials i implementació de tecnologies de producció.
4. Biotecnologia. R+D orientada a la biomedicina i a l'aplicació de processos i productes biològics.
5. Medi Ambient. R+D orientada a l'eficiència energètica i sostenibilitat ambiental.

El **Centre de Visió per Computador** és una institució enfocada a la recerca excel·lent i la transferència de tecnologia en el camp de la visió per computador. Es tracta d'una tecnologia horitzontal amb diverses aplicacions a biomedicina, mobilitat, seguretat, producció, societat, *media*, etc. Les seves activitats se centren en la investigació de frontera, en la transferència de tecnologia i la formació.

El **Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya** focalitza la seva activitat en el desenvolupament de projectes de recerca bàsica i aplicada en els sistemes de telecomunicacions, tenint com a objectiu l'assimilació tecnològica i la seva transferència al teixit empresarial.

Altres centres tecnològics i de recerca a Catalunya vinculats amb la Indústria 4.0 són els següents:

- **Institut de Ciències Fotòniques (ICFO).** Institució que realitza activitats de recerca i formació de base àmplia, tant bàsica com aplicada, en les diferents branques de les ciències i tecnologies òptiques, al més alt nivell internacional.
- **Barcelona Supercomputing Center.** Centre pioner de la supercomputació a l'Estat i de referència internacional. És un centre de recerca format per més de 300 científics i que també ofereix serveis de supercomputació per a tota la comunitat científica. És on s'ubica el supercomputador Mare Nostrum.
- **Fundació CIM.** Entitat adscrita a la Universitat Politècnica de Catalunya, que treballa per facilitar eines a empreses i ciutadans en un context de fusió del món digital i del món de la fabricació.
- **I2Cat.** Centre CERCA (xarxa de centres de recerca catalans caracteritzats per desenvolupar una investigació científica d'excel·lència) especialitzat en arquitectures, aplicacions i serveis d'Internet avançat. Ha impulsat la Catalan IoT Alliance.

## 6.2 Fires i congressos

Catalunya compta amb un ampli nombre d'esdeveniments de referència en l'àmbit de les noves tecnologies que poden tenir un gran impacte a mitjà termini sobre el teixit industrial. Concretament, els esdeveniments més importants són els següents:

- **Capitalitat Mundial del Mòbil – Mobile World Congress.** La capitalitat que ostenta Barcelona té un efecte tractor sobre el conjunt de la indústria del país. Una de les prioritats estratègiques de la capitalitat és la generació d'un llegat industrial a Catalunya en l'àmbit TIC – Digital. Aquest llegat es tradueix en l'impuls a la creació d'empreses d'aquest sector i a l'aplicació de les TIC al conjunt del teixit empresarial per donar resposta a reptes industrials, però també socials i de mobilitat.
- **Internet of Things Solutions World Congress.** El 2015 i 2016 es van celebrar les primeres edicions d'aquest congrés en les quals es van poder veure les aplicacions d'Internet de les coses a sectors com la manufactura, l'energia, les indústries de la salut, els transports i la logística.
- **Smart City Expo & World Congress.** Principal fira comercial i congrés internacional en l'àmbit de les ciutats intel·ligents que es fa a tot el món. Punt de trobada on els sectors públic i privat es reuneixen per presentar i discutir les millors idees i solucions per a les ciutats intel·ligents. Barcelona s'ha consolidat com a seu d'aquest esdeveniment.
- **Big Data Congress.** Esdeveniment de referència a Catalunya per conèixer tendències i l'estat de l'art en *big data*. El 2016 s'ha celebrat la segona edició d'aquest congrés.
- **IN(3D)USTRY.** El certamen, organitzat per la pròpia Fira per primer cop el 2016, va comptar amb la presència de més de 40 expositors de les principals companyies internacionals especialitzades en solucions de fabricació additiva, o aplicació de la impressió 3D a la producció industrial.

L'any 2017, Fira de Barcelona celebrarà la primera edició de la **Barcelona Industry 4.0 Week** (de l'1 al 6 d'octubre), un esdeveniment que reunirà simultàniament al recinte de Gran Via els salons Expoquímia, Eurosurf, Equiplast, In(3D)ustry From Needs to Solutions, IOT Solutions World Congress, els congressos World Congress of Chemical Engineering i World Chemical Summit, i el certamen Smart Chemistry Smart Future. Aquests esdeveniments atrauran un miler d'empreses, uns 850 ponents internacionals i més de 50.000 professionals per

mostrar l'oferta més transversal i innovadora de tota la cadena productiva des de la matèria primera, plàstica i química, passant per la producció massiva o personalitzada, fins arribar a l'automatització de processos mitjançant l'última tecnologia. Així, la transformació industrial utilitzant les noves tecnologies, l'anomenada Quarta Revolució Industrial, serà el denominador comú d'una sèrie d'esdeveniments finals que presenten materials intel·ligents, la seva transformació, la seva aplicació industrial en solucions i la seva connectivitat intel·ligent. Barcelona és pot convertir, gràcies a aquesta nova iniciativa, en una de les majors plataformes finals mundials per a la Indústria 4.0, tant en l'àmbit comercial com del coneixement.

A més, cal assenyalar que el 2017 s'han celebrat altres fires entorn a la Indústria 4.0, com ara: l'Advanced Factories Expo-Congress (4-6 d'abril), el II Fòrum Indústria 4.0 (2 de juny) i l'Automobile BCN-CONNECTED HUB (11-12 de maig).

Catalunya compta amb espais per a l'experimentació, com els **Catalonia SmartLab** (xarxa catalana de laboratoris urbans per provar solucions intel·ligents). Els *Fab Labs* són una xarxa mundial de laboratoris de fabricació i innovació a petita escala equipats amb màquines de fabricació digital i tecnologies per a la producció d'objectes, eines i aparells electrònics, que exploren la relació entre el món digital i el físic<sup>14</sup>. Aquesta iniciativa s'emmarca dins de l'estratègia SmartCAT, impulsada per la Direcció General de Telecomunicacions i Societat de la Informació (DGTSI). Compta amb la col·laboració dels ajuntaments catalans per crear una xarxa de laboratoris urbans dedicats a provar i validar les solucions intel·ligents en entorns reals. El projecte dels *Fab Labs* va néixer amb la col·laboració de la Diputació de Barcelona, Localret i l'Ajuntament de Barcelona, amb qui es comparteix l'oficina tècnica i la finestra única per a les empreses, i compta amb 22 municipis adherits.

## 7. Les empreses catalanes davant la indústria 4.0

Segons dades proveïdes per ACCIÓ per a l'any 2016, Catalunya compta amb els dos actius principals per a l'impuls de la Indústria 4.0: un sector industrial tradicional important i un sector TIC en expansió. D'una banda, entorn al 20% del PIB de Catalunya està generat per la indústria. L'objectiu de Catalunya és arribar al 25% l'any 2020, i l'aposta per la Indústria 4.0 és fonamental per assolir-lo. D'altra banda, Catalunya té un sector TIC potent, que els darrers anys s'ha convertit en

generador de riquesa i d'ocupació de qualitat. Compta amb més de 12.800 empreses (xifra que representa un pes relatiu de gairebé el 2% del total d'empreses catalanes), genera més de 14.000 milions d'euros de facturació anual i destina més de 200 milions d'euros anualment a inversió en R+D. A més, el sector TIC ocupa 84.600 treballadors i concentra el 70% de la seva activitat al voltant de la ciutat de Barcelona.

En l'àmbit de l'emprenedoria, Catalunya i Barcelona s'han convertit en un *hub* important a Europa. Segons el CITIE Report 2015, Barcelona és la quarta millor ciutat europea per a emprenedoria digital. Així, Catalunya i Barcelona concentren més de 1.500 start-ups, fonamentalment en els sectors d'Internet/mòbil, programari, comerç electrònic i *big data*, àmbits molt lligats a la Indústria 4.0. El *Mobile World Congress*, el *Four Years From Now*, l'*Smart City Expo & World Congress* i d'altres fires de referència, així com la presència d'incubadores de referència internacional, com *Wayra*, *101 Startups*, *SeedRocket* o *Conector Startup Accelerator*, també impulsen i aporten valor a l'emprenedoria. Una iniciativa recent a destacar en aquest sentit és el *Tech Factory*, impulsat per l'IQS, que pretén ser una acceleradora d'*start-ups* tecnològiques en l'àmbit industrial, la primera d'aquest tipus a Catalunya.

En aquest marc industrial, de TIC i d'emprenedoria, conèixer el grau d'implantació de les tecnologies 4.0 en la indústria catalana és imprescindible per saber si s'està aprofitant prou aquest potencial, per poder preveure la seva evolució futura i també per planificar polítiques públiques de suport a la innovació.

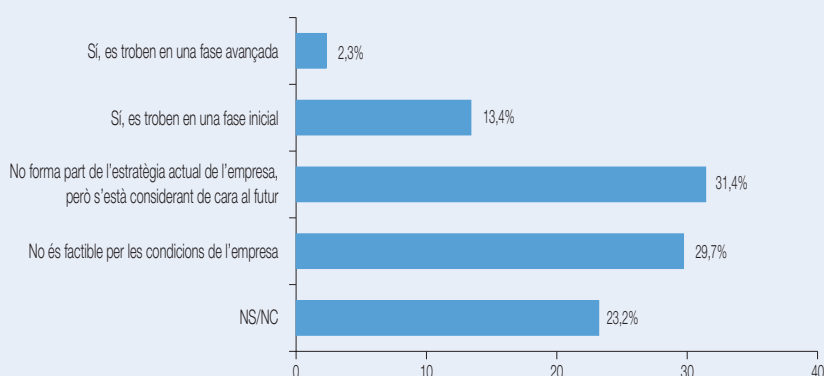
Amb aquesta finalitat, la Cambra de Comerç de Barcelona i l'IDESCAT han realitzat una enquesta al sector industrial que s'emmarca dins de l'Enquesta de Clima Empresarial de Catalunya del primer trimestre de 2017. L'enquesta s'ha fet a 554 empreses industrials, una mostra prou representativa com per poder extrapolar els resultats al conjunt del sector industrial català (marge d'error mostral del 4,1%). Cal tenir en compte que el 73% de les empreses de la mostra tenen fins a 49 treballadors, el 16% tenen de 50 a 199, i el restant 12% més de 200 treballadors. Aquesta realitat del teixit empresarial industrial al nostre país s'ha de tenir molt present a l'hora d'analitzar els resultats de l'enquesta atès que no està dirigida només a les grans empreses, les quals tenen més capacitat per fer grans inversions en innovacions tecnològiques.

L'enquesta pretén conèixer, en primer lloc, quin és el percentatge d'empreses que està dins el paradigma de la Indústria

<sup>14</sup> Font: <http://www.fablabbcn.org/machines/>



Gràfic 5  
Adaptació al paradigma de la Indústria 4.0



Font: Cambra de Comerç de Barcelona i IDESCAT, CLEM 2017/1

4.0<sup>15</sup>, i quin és el grau d'implantació actual (2016) i previsió futura (el 2020) de cadascuna de les 9 tecnologies que s'engloben dins el concepte d'Indústria 4.0<sup>16</sup>. Així mateix, l'enquesta vol saber l'opinió de les empreses respecte als possibles efectes positius / negatius de la Indústria 4.0 i a algunes limitacions o obstacles que poden existir. Finalment, també s'ha preguntat a les empreses com valoren el grau d'adaptació digital dels diferents actors que participen en la cadena de valor de la producció industrial, i també com valoren el grau de competitivitat dels proveïdors de serveis tecnològics que operen actualment a Catalunya. En total, s'han realitzat cinc preguntes, els resultats de les quals s'analitzen a continuació.

La primera qüestió fa referència al grau d'adaptació del teixit industrial al nou paradigma 4.0. Els resultats mostren que el 15,7% de les empreses industrials ja estan dins el model d'Indústria 4.0, però en diferents fases d'implantació. Només el 2,3% es trobarien en una fase avançada i el 13,4%, en una fase inicial. Per contra, el 31,4% de les empreses industrials diuen que aquesta adaptació no forma part de la seva estratègia actual, però s'estaria considerant de cara al futur, mentre que el 29,7% diu que no és factible per les condicions de l'empresa. Finalment, un 23,2% no sap/no contesta (gràfic 5).

<sup>15</sup> A l'enquesta es defineix Indústria 4.0 com un nou model competitiu basat en la recollida massiva de dades i en la presa de decisions a temps real a tota la cadena logística, des de les plantes de matèria primera fins al consumidor final. Aquest paradigma es basa en l'ús de tecnologies avançades de computació (big data, robotització, sensorització, computació al núvol, intel·ligència artificial), la utilització de materials avançats, la impressió 3D per fer prototips, etc.

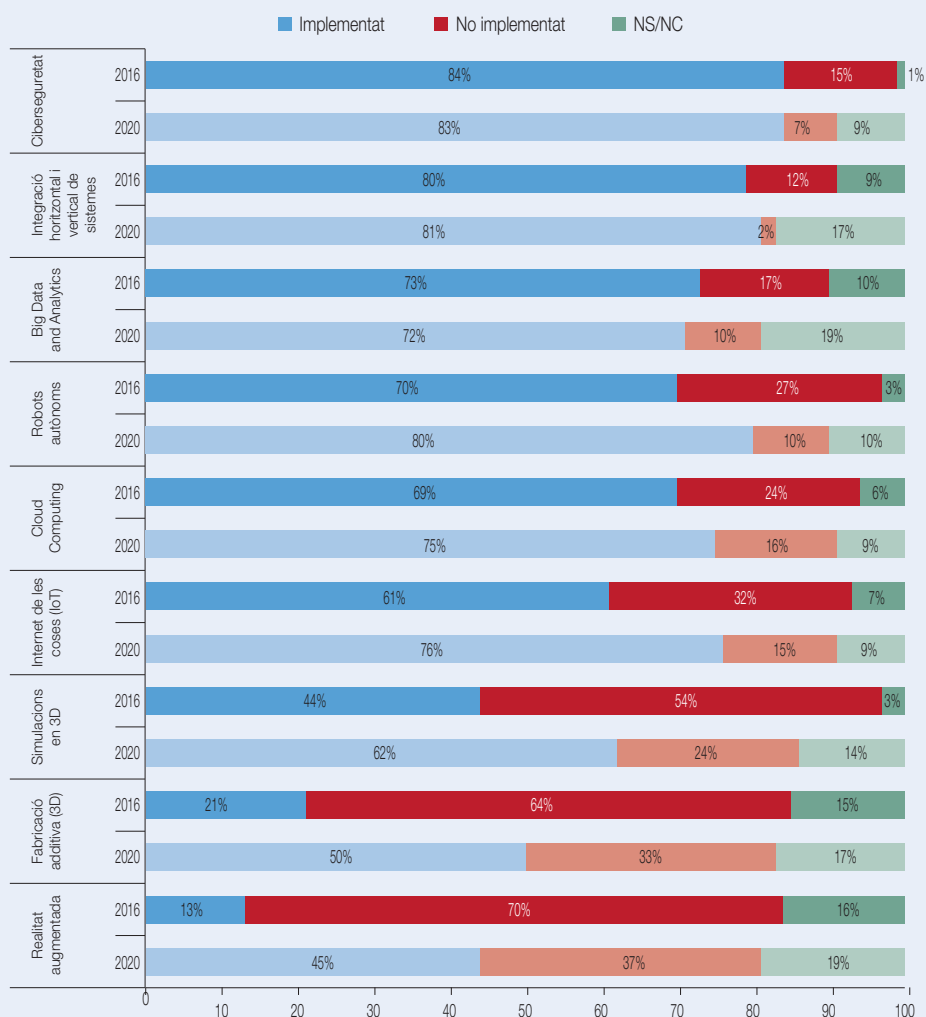
<sup>16</sup> Segons la definició emprada en aquest estudi, les 9 tecnologies són: ciberseguretat, integració horitzontal i vertical de sistemes, big data, robots autònoms, computació al núvol, Internet de les coses, simulacions en 3D, fabricació additiva (3D) i realitat augmentada. Cal aclarir que pot haver-hi altres classificacions i tecnologies facilitadores de la Indústria 4.0.

És important assenyalar que dels resultats de l'enquesta s'obté que hi ha gairebé un terç d'empreses industrials amb possibilitats d'incorporar-se a la transformació digital, un *target* que hauria de ser destinatari prioritari de les polítiques de suport a la innovació en les seves diferents vessants (informació i assessorament, contacte amb els centres de coneixement i d'R+D, suport financer, etc.). També és destacable l'alt percentatge d'empreses que no tenen informació sobre què és la Indústria 4.0.

La segona pregunta només s'ha dirigit a aquest 15,7% d'empreses industrials que ja està immers en la transformació digital 4.0 i el que es vol saber és el seu grau d'implementació de les 9 tecnologies identificades. Els resultats mostren que sis de les nou tecnologies tenen un grau d'implementació elevat, ja que més de la meitat de les empreses enquestades diuen que ja l'estan implantant. En ordre decreixent, les tecnologies amb un grau d'implementació més elevat són: la ciberseguretat (el 84% ja ho tenen), la integració horitzontal i vertical de sistemes (el 80% ho fan), el *big data analytics* (el 73% d'empreses ho fan), els robots autònoms (70%), el *cloud computing* (69%) i l'Internet de les Coses (IoT) (61%). Les restants quatre tecnologies tenen un grau d'implantació inferior: les simulacions en 3D les fan el 44% de les empreses, la fabricació additiva (impressió en 3D) només el 21% i la realitat augmentada és la menys estesa, amb un percentatge d'aplicació del 13% (gràfic 6).

Tan interessant és conèixer el grau d'implantació d'aquestes tecnologies actualment com saber quin serà el grau d'implementació que les pròpies empreses preveuen en un futur proper atenent els seus plans estratègics. Els resultats mostren que, com és previsible, les tecnologies amb un menor ni-

Gràfic 6  
Implementació a les empreses 4.0 de determinades tecnologies facilitadores  
l'any 2016 i previsió per a l'any 2020



Font: Cambra de Comerç de Barcelona i IDESCAT, CLEM 2017/1

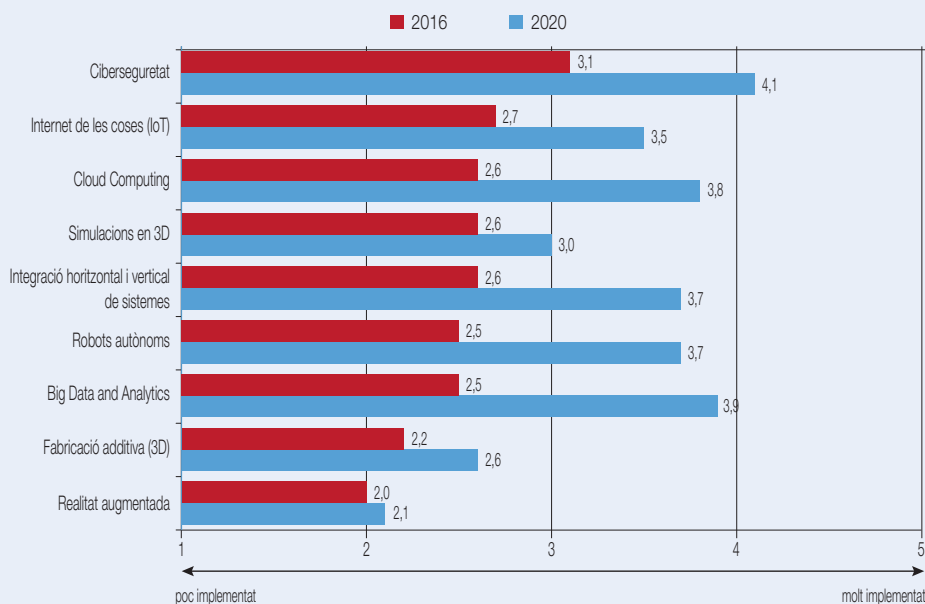
vell d'implementació en l'actualitat són les que probablement avançaran més en els propers quatre anys. Concretament, seran: la realitat augmentada, que passarà d'aplicar-se pel 13% de les empreses 4.0 al 45% el 2020, i la fabricació additiva (impressió en 3D) que també es preveu que avanci ràpidament des del 21% actual al 50% el 2020. Les altres dues tecnologies que es preveu tindran un desenvolupament important són les simulacions en 3D (que passarien del 44% al 62%) i l'IoT (del 61% al 76%). La resta de tecnologies ja estan majoritàriament implantades a les indústries 4.0 i, per tant, el seu avenç relatiu serà menor.

A la [gràfic 7](#) es detalla, per a cada tecnologia facilitadora, quin és el nivell d'implementació actual (i previsió el 2020) a les empreses industrials catalanes, en un rang d'1 a 5, on

1 és poc implementat i 5 totalment implementat. Tal com es pot observar, la majoria de tecnologies es troben en una fase d'implementació mitjana (entorn a 2,5 punts). Només destaca per la banda alta la ciberseguretat i l'Internet de les coses i, per la banda baixa, la fabricació additiva i la realitat augmentada. Tanmateix, el grau de dispersió és relativament baix, cosa que indicaria que cap de les 9 tecnologies es troba en un fase molt endarrerida d'implementació dins les empreses que ja treballen amb el nou paradigma.

L'any 2020, totes les tecnologies augmentaran el seu nivell d'implementació de forma significativa, segons l'opinió de les empreses, situant-se entorn o prop d'una puntuació de 4 (en un rang d'1 a 5). Però hi ha tres tecnologies que les empreses creuen que encara tindran un nivell d'implementació moderat

Gràfic 7  
Grau d'implementació a l'empresa de determinades tecnologies facilitadores de la Indústria 4.0 l'any 2016 i l'any 2020 (1: poc implementat i 5: totalment implementat)



Font: Cambra de Comerç de Barcelona i IDESCAT, CLEM 2017/1.

el 2020, que són les simulacions en 3D (puntuació de 3), la impressió en 3D (2,6 punts) i la realitat augmentada (2,1 punts).

El debat sobre l'impacte de la digitalització de la indústria està generant un debat intens respecte als efectes positius / negatius que aquesta revolució pot generar, així com sobre les limitacions que s'hi poden trobar (manca de perfils professionals adients) o la possibilitat de que algun dia Catalunya pugui formar part de les regions líders a Europa en aquesta matèria.

Per això, hem volgut conèixer l'opinió del conjunt d'empreses industrials (no només de les que ja estan implantant tecnologies 4.0) respecte a sis afirmacions i hem obtingut els resultats que es resumeixen a continuació (gràfic 8):

- L'afirmació que ha rebut un major grau de consens és que faltin perfils adaptats a les necessitats tecnològiques de l'empresa industrial tecnològica del futur. Concretament, el 40% de les empreses estan d'acord amb aquesta afirmació i el 53% hi està parcialment d'acord.
- La segona afirmació més recolzada és que la inversió requerida en innovació és massa alta i les pimes no poden fer-hi front, només les empreses grans. El 35% de les empreses està totalment d'acord amb l'afirmació i el 56% hi està parcialment d'acord.

- La tercera és que la producció serà més flexible per adaptar-se als canvis en la demanda. El 31,4% està totalment d'acord amb l'afirmació.

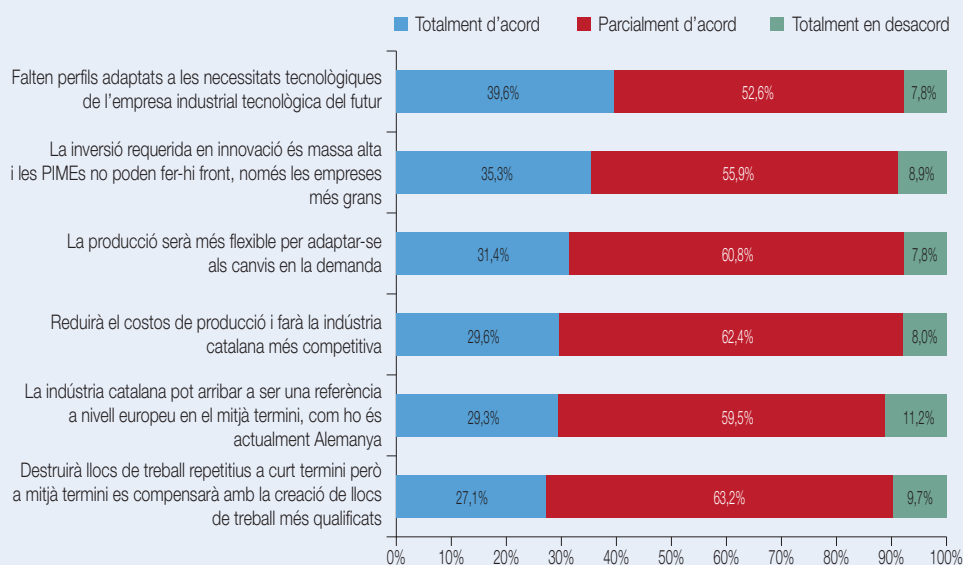
- La quarta també fa referència als beneficis de la introducció de la indústria 4.0 i és l'impacte positiu que tindrà sobre la reducció dels costos de producció i sobre la competitivitat.

- Pràcticament el 30% de les empreses està totalment d'acord amb l'afirmació «la indústria catalana pot arribar a ser una referència a nivell europeu en el mitjà termini, com ho és actualment Alemanya», però també observem que és en l'afirmació on el percentatge d'estar-hi en desacord és el més elevat (11,2%).

- Finament, l'afirmació que ha rebut un menor suport és que la Indústria 4.0 destruirà llocs de treball repetitius a curt termini però a mitjà termini es compensarà amb la creació de llocs de treball més qualificats. Aquí el percentatge que hi està totalment d'acord baixa al 27% i el que hi està en desacord és el segon més alt (9,7%).

Podríem resumir dient que les empreses tenen dubtes respecte al potencial lideratge de Catalunya i respecte a l'impacte neutral que pugui tenir sobre el nivell d'ocupació en el futur. En canvi, opinen que els factors que poden limitar el

Gràfic 8  
**Valoració de determinades afirmacions sobre l'impacte que pot tenir la implementació de la Indústria 4.0**



Font: Cambra de Comerç de Barcelona i IDESCAT. CLEM 2107/1.

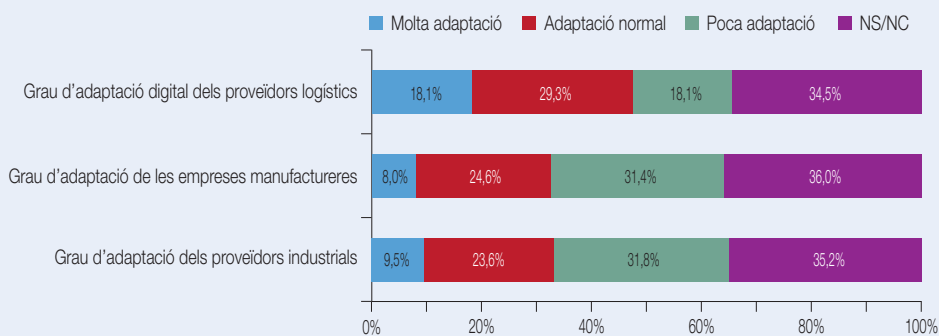
creixement futur de la Indústria 4.0 són: la falta de perfils professionals tècnics adequats i que moltes empreses no poden afrontar el cost que representen aquestes inversions per la manca de dimensió.

Amb la quarta pregunta s'ha volgut saber la valoració que fan les empreses respecte al grau d'adaptació a la revolució tecnològica que implica la Indústria 4.0 dels diferents actors de la cadena de valor (*supply chain*). Els resultats mostren que els empresaris perceben que el grau d'adaptació és superior en els proveïdors logístics que no pas en els proveïdors industrials i en el sector manufacturer en general. De fet, el

18,1% dels proveïdors logístics estarien molt adaptats, enfront d'un 9,5% dels industrials i un 8% de les empreses manufactureres (gràfic 9). Però cal assenyalar l'alt percentatge d'empreses que diu que no sap/no contesta, que és superior al 30% en els tres àmbits preguntats.

Finalment, amb la cinquena pregunta s'ha volgut saber la valoració que fan les empreses industrials sobre la competitivitat de les empreses de serveis tecnològics que operen a Catalunya i que són essencials per avançar en el paradigma de la Indústria 4.0. El 16,8% de les empreses de serveis tecnològics tenen una competitivitat alta i el 30,5%, normal.

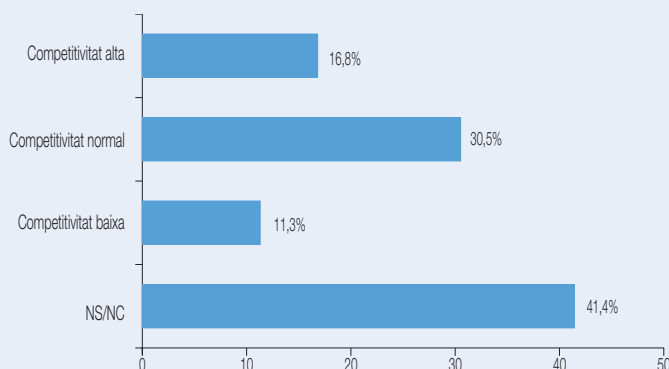
Gràfic 9  
**Valoració del grau d'adaptació que tenen els diferents actors de la cadena de valor a la digitalització i a la indústria 4.0**



Font: Cambra de Comerç de Barcelona i IDESCAT. CLEM 2107/1.

Gràfic 10

### Valoració en termes de competitivitat de l'oferta d'empreses de serveis tecnològics a Catalunya que poden donar solucions a empreses industrials que volen assumir el paradigma de la Indústria 4.0



Font: Cambra de Comerç de Barcelona i IDESCAT, CLEM 2017/1

Només l'11,3% diu que la competitivitat és baixa. Per tant, sembla que l'oferta de serveis tecnològics no seria una barrera a l'hora d'impulsar un canvi tecnològic a una empresa industrial, tot i que un 41,4% d'empreses diu que no sap/no contesta (gràfic 10).

En conclusió, els resultats de l'enquesta realitzada a més de 500 empreses industrials catalanes es poden resumir en cinc idees clau:

- Una de cada sis empreses industrials ja han iniciat la revolució tecnològica coneguda com Indústria 4.0, però el més important és que hi ha un 31% d'empreses industrials que encara no ho han fet, tot i que podrien estar en disposició de fer-ho si tinguessin el suport, el coneixement i els incentius necessaris. A aquest grup d'empreses s'han de dirigir especialment els esforços de suport a la innovació des de les administracions públiques.
- Les tecnologies que més creixeran els propers anys són la realitat augmentada o la impressió 3D, totes dues avui amb un nivell d'implantació clarament per sota de la mitjana. El 2020 s'espera que aquestes tecnologies estaran adoptades per la meitat de les empreses. Altres com l'IoT, el *cloud computing*, els robots autònoms o el *big data* ho estaran al 75% de les empreses industrials.
- Es pot dir que les dues principals limitacions per avançar en la implantació de la Indústria 4.0 són la manca de treballadors amb perfils tecnològics i les dificultats que tenen les pimes per afrontar aquest canvi. Existeix una opinió majoritària de que els efectes sobre la competitivitat industrial

i la flexibilitat de la producció seran positius. En canvi, hi ha menys suport a la idea de que en el futur pugui tenir un efecte neutre sobre el nivell d'ocupació.

- El grau d'adaptació dels proveïdors logístics al canvi digital que representa la Indústria 4.0 és força acceptable, mentre que la dels proveïdors industrials es pot considerar normal.
- Finalment, el nivell de competitivitat de les empreses prestadores de serveis tecnològics no sembla ser un obstacle per a que la indústria abordi el canvi tecnològic, malgrat que és un sector que requereix d'actualització constant i de grans inversions per mantenir el seu nivell competitiu.

## 8. Conclusions

Indústria 4.0 és un terme que va ser utilitzat per primer cop pel Govern alemany i que descriu una organització dels processos de producció basada en la tecnologia i en dispositius que es comuniquen entre ells de forma autònoma al llarg de la cadena de valor (Smit et al. 2016). Aquest fenomen representa un canvi tan gran que també s'anomena com la quarta revolució industrial.

Les tecnologies digitals permeten la vinculació del món físic (dispositius, materials, productes, maquinària i instal·lacions) amb el digital (sistemes). Aquesta connexió habilita que dispositius i sistemes col·laborin entre ells i amb altres sistemes per crear una indústria intel·ligent, amb producció descentralitzada i que s'adapta als canvis en temps real. En aquest

entorn, les barreres entre les persones i les màquines esdevenen més difoses.

Les nou tecnologies sobre les quals es fonamenta la Indústria 4.0 ja s'estan utilitzant actualment a les empreses manufactureres però de forma aïllada. Amb aquesta nova revolució, les cadenes de valor esdevindran un flux completament integrat, automatitzat i optimitzat que millorarà l'eficiència i canviarà la relació tradicional entre proveïdors, productors i clients, així com entre persones i màquines.

Els diferents enfocaments recollits conflueixen en indicar que l'aplicació d'aquestes tecnologies generarà processos productius més eficients i flexibles, millorarà les prestacions dels productes actuals i futurs, i habilitarà canvis de gran abast en els models de negoci actuals, com els que succeiran amb l'arribada del vehicle autònom o l'economia col·laborativa.

Aquests avantatges tenen la seva contrapartida en reptes per a tots els agents de la cadena de valor. Els fabricants hauran d'adaptar-se a la hiperconnectivitat del client. Les fases del procés productiu estaran plenament connectades i hauran de gestionar demandes exigents i contínues de flexibilitat a les quals hauran de donar resposta gràcies al control i l'anàlisi contínua de tot el flux de dades que generin. Els productes es personalitzaran i, en molts casos, es transformaran en serveis adaptats al món digital. La combinació dels reptes descrits generarà, en conclusió, nous models de negoci.

Enllaçant amb el darrer punt, la personalització massiva de productes i serveis, els canvis en la demanda seran també profunds. A l'era de l'accés que teoritzava visionàriament RIFKIN (2000), els clients voldran tenir accés omnicanal i indistint als productes i serveis, sent necessària la coordinació i la coherència entre tots ells. En aquesta línia, la democratització de l'accés a la informació de preus o qualitats serà encara més evident, amb el consegüent esforç continu de les empreses per mantenir l'atractivitat de productes i serveis i per ser proactives i aprofitar les dades i la tecnologia per conèixer predictivament els hàbits d'ús i consum dels seus clients.

La Indústria 4.0 generarà una transformació tant d'oferta com de demanda. Les empreses industrials necessitaran comptar amb recursos propis o accés a finançament per realitzar aquestes inversions i ser flexibles en els canvis. Tots dos elements poden ser directament proporcionals a la dimensió de l'empresa. Igual que succeeix de forma general en la inversió en R+D o en la implantació de la formació professional dual, comptar amb poques empreses mitjanes i grans és un fre a la ràpida incorporació d'aquestes tecnologies. Per

això, la política pública té aquí un rol important, ja que haurà de fomentar el dimensionament empresarial i ajudar a crear un ecosistema d'innovació robust que faciliti la transició de les empreses petites i mitjanes cap a la Indústria 4.0.

Des del punt de vista del sector públic, els entrebancs poden venir de l'entorn regulador, el qual hauria d'establir les bases i els límits operables (per exemple, en el tractament de dades personals), així com de l'adaptació dels sistemes formatius, tant de formació professional com universitària, per tal de donar resposta a la demanda prevista de nous perfils relacionats amb la Indústria 4.0. Amb responsabilitat compartida amb les empreses, també cal superar entrebancs derivats de la falta d'estandardització per tal que permeti desenvolupar sistemes interoperables. L'estandardització és un dels desafiaments més grans per a la implantació a gran escala de la Indústria 4.0 (Smit 2016).

Més enllà de les transformacions productives, els efectes més debatuts de la Indústria 4.0 són els que tenen a veure amb l'ocupació. Seguint Canals (2016), l'automatització provoca un efecte substitució: destrueix llocs de treball en determinats sectors i ocupacions. Però també existeix l'efecte complementarietat: hi ha llocs de treball en què l'automatització complementa la feina del treballador, per la qual cosa n'incrementa la productivitat i la remuneració. Afegit a aquests dos efectes, la innovació tecnològica expandeix la frontera de producció: amb els mateixos recursos, es pot produir més. D'aquesta manera, les successives revolucions industrials han comportat creixement econòmic i augment de rendes a llarg termini. No obstant això, a curt termini, els treballadors de la primera revolució industrial que no van perdre la feina no van veure augmentar el salari real durant dècades, tot i que la seva productivitat va millorar de forma substancial.

Hi ha estudis d'impacte optimistes, com el del Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (2015), el qual afirma que l'ús de robots industrials pot estimular el creixement de l'ocupació i reduir la propensió a deslocalitzar producció fora d'Europa.

A part de la desaparició de tasques, un problema important que pot generar la Indústria 4.0 és l'augment de la desigualtat a curt termini ja que els treballadors amb feines que siguin més fàcilment automatitzables veuran reduït el seu salari mitjà. Això podria provocar una infrainversió en educació per una part de la població llevat que les polítiques públiques garanteixin l'accés a una educació de qualitat dels col·lectius més desfavorits. Confluent amb aquest debat, són cada cop més els autors que separen el vincle entre treball i ciutadania

i aposten per algun tipus de renda universal que garanteixi la dignitat i la supervivència dels individus.

Una altra conseqüència de la Indústria 4.0 sobre l'ocupació és la tendència cap a una feina més flexible, deguda a conceptes com el teletreball, els espais de co-working, els equips virtuals o el freelancing, coses que demanen una actualització de la regulació del mercat laboral. Un d'aquests conceptes nous és l'economia col·laborativa, o *sharing economy*, que és, segons la web especialitzada *consumocolaborativo.com*, una nova manera de compartir, intercanviar, prestar, llogar o regalar un bé o servei a partir de les noves tecnologies i les comunitats en xarxa. És una redefinició d'unes activitats que sempre s'han dut a terme, però mai a una escala global.

Per fer front a les conseqüències de la digitalització industrial en l'ocupació, la formació contínua de les persones que en formen part serà imprescindible, tant a nivell de formació professional com universitària.

El principal tret a destacar de la formació professional envers la Indústria 4.0 és el decalatge entre l'oferta i la demanda de titulacions. Pel que fa a l'oferta, tot i que la formació professional s'ha revaloritzat en general i ha vist incrementar el nombre de places i de matriculacions, els cicles formatius més relacionats amb la indústria (electricitat i electrònica, fabricació mecànica i instal·lació i manteniment) han experimentat en els darrers anys un manteniment o una disminució de les matriculacions que, fins i tot, ha comportat el tancament d'alguns cicles. A part, cal tenir en compte que les especialitats industrials tenen poc atractiu per a les noies, de manera que representen només el 5% de les matriculacions.

En definitiva, la Indústria 4.0 està generant una explosió de noves professions i de canvis en les existents que fa que l'FP tingui un paper determinant en la formació de persones amb els perfils necessaris per desenvolupar-les. El sistema català d'FP té el potencial per fer front a aquest repte.

Passant a nivell d'educació superior, l'exercici realitzat posa sobre el quadre que la manca de professionals amb formació en ciència, tecnologia, enginyeria i matemàtiques (STEM) és una realitat avui dia i que anirà en augment si no es posen mesures per evitar-ho. La xifra de graduats STEM a Catalunya no assoleix les 10.000 persones per curs i l'objectiu hauria de ser ampliar-ho gradualment fins a les 14.000 persones, una xifra que permetria assolir el 30% de graduats STEM a Catalunya, igualant així el percentatge que assoleix a Alemanya, que és el país de referència en la Indústria 4.0.

La ràpida evolució de la manufactura avançada i, en concret, dels processos de digitalització de la indústria, està sent percebuda pels governs i les institucions com un repte inevitable pel qual cal estar preparat. Això ha generat que s'hagin multiplicat les iniciatives estatals i supraestatals existents. Fins al moment, s'estan llançant iniciatives que responen a un patró clàssic de política industrial, és a dir, estratègies o plans adreçats especialment al sector industrial i a l'ecosistema de recerca i innovació que l'envolta. Els diferents actors institucionals han iniciat tasques d'estudi i propostes d'actuació per tal d'assegurar que l'entramat industrial i d'innovació dels diferents països i regions estigui en condicions d'afrontar i liderar aquesta nova etapa. S'aborda com un repte sectorial, però encara no es tracta com el repte social i cultural de gran calat en el qual es pot convertir a termini mitjà. És de preveure que la política sectorial més o menys clàssica vagi transitant cap a polítiques més àmplies que tinguin en compte la formació i les habilitats dels treballadors, la transformació del model de negoci, els projectes entre clústers o la ciberseguretat.

Centrant-nos en les iniciatives estatals, la seva planificació i execució s'inicia l'any 2010 en el cas alemany, i més recentment en la resta de casos. Alemanya mostra ja resultats clarament positius, sent el país que lidera clarament la cursa per la digitalització industrial a la UE i al món. En la resta de casos, donat que es tracta de programes relativament recents, encara és aviat per fer una valoració definitiva.

Els programes d'EUA, Regne Unit, França i Alemanya responen a l'ambició de generar projectes públics i privats que siguin tractors i transformadors a nivell industrial. Tots compten amb dotacions pressupostàries rellevants per generar i incentivar aquests projectes.

La UE no compta amb un programa específic i orientat a la digitalització industrial, però sí amb línies d'actuació dintre dels seus grans marcs de Mercat Únic Digital i Horitzó 2020. Serà d'interès seguir l'impacte dels projectes que en aquests programes marc es generin i la seva transcendència en un procés que hauria de tenir abast continental.

En el cas espanyol, el Govern central, sota el paraigües de «La Indústria Connectada 4.0» està fent un exercici útil de difusió i diagnòstic per a que les empreses siguin conscients del fenomen i de les transformacions que hauran d'assumir. El suport pressupostari, fins ara, s'ha subsumit dins de les línies d'ajut a la inversió industrial habituals del Ministeri.

Baixant a nivell autonòmic, destaca especialment el model de col·laboració públic-privat i la prioritat donada per Govern



i agents socioeconòmics al País Basc. Tots ells se situen rere la marca «Basque Industry 4.0», fonamentada en una realitat productiva innovadora i una prioritat pressupostària tangible i amb visió a llarg termini. A Catalunya, es preveu que a l'estiu de 2017 conclouin els treballs del Pacte Nacional per a la Indústria, que compta amb un capítol d'Indústria 4.0 i Digitalització que serà la punta de llança de les actuacions de la Generalitat en aquest àmbit.

En consonància amb les polítiques públiques per al foment de la Indústria 4.0, esdevé molt rellevant comptar amb un entorn de proveïdors tecnològics i d'interrelació i interacció entre tots els agents econòmics, tant a nivell local com global. Catalunya compta amb un ampli ecosistema de recerca i innovació amb capacitat per transferir tecnologia i coneixement a la seva indústria. En l'àmbit de recerca, el Barcelona Supercomputing Centre, l'Institut de Ciències Fotòniques o el Centre de Visió per Computador són capdavanters a nivell internacional. En matèria de transferència tecnològica, els centres Eurecat i Leitat compten amb experiència i línies de treball específiques en manufactura avançada. Hi ha doncs el teixit necessari, però caldrà seguir esmerçant esforços en la fluïdesa de la transferència tecnològica.

A part de l'àmbit tecnològic, s'ha palesat la importància de comptar amb un entorn de fires i congressos sectorials amb ambició global. Destaca aquí la importància del Mobile World Congress i de la capitalitat mundial del mòbil de Barcelona, els quals s'estan aprofitant no només per fer difusió de tecnologies cap a les empreses i la població en general, sinó que estan ara ja sent un motor d'atracció i generació d'activitats de noves empreses de base tecnològica (*start-ups*) refermant aquesta capitalitat de Barcelona en l'àmbit digital i de telefonia mòbil. Aquest impuls està també servint perquè Fira de Barcelona estigui creixent a l'entorn de fires creades recentment (IOT Solutions World Congress, In3Dustry Smart City World Expo Congress) i transformant salons tradicionals molt afectats pel canvi de model de negoci (Automobile Barcelona). La realització l'octubre de 2017 de la setmana de la Indústria 4.0, coincidint amb Expoquímia i el World Chemical Summit, haurien de confirmar aquesta positiva evolució.

Tot el treball conceptual i de recull d'iniciatives fet en aquest monogràfic no seria del tot complet sense copsar l'opinió de les empreses. Amb aquesta finalitat, la Cambra de Comerç de Barcelona i l'IDESCAT han realitzat una enquesta al sector industrial que s'emmarca dins de l'Enquesta de Clima Empresarial de Catalunya del primer trimestre de 2017. Els resultats es poden resumir en cinc idees clau:

- Una de cada sis empreses industrials ja han iniciat la revolució tecnològica coneguda com Indústria 4.0, però el més important és que hi ha un 31% d'empreses industrials que encara no ho han fet, tot i que podrien estar en disposició de fer-ho si tinguessin el suport, el coneixement i els incentius necessaris. A aquest grup d'empreses s'han de dirigir especialment els esforços de suport a la innovació des de les administracions públiques.
- Les tecnologies que més creixeran els propers anys són la realitat augmentada o la impressió 3D, totes dues avui amb un nivell d'implantació clarament per sota de la mitjana. El 2020 s'espera que aquestes tecnologies estaran adoptades per la meitat de les empreses. Altres com l'IoT, el cloud computing, els robots autònoms o el *big data* ho estaran al 75% de les empreses industrials.
- Es pot dir que les dues principals limitacions per avançar en la implantació de la Indústria 4.0 són la manca de treballadors amb perfils tecnològics i les dificultats que tenen les pimes per afrontar aquest canvi. Existeix una opinió majoritària de que els efectes sobre la competitivitat industrial i la flexibilitat de la producció seran positius. En canvi, hi ha menys suport a la idea de que en el futur pugui tenir un efecte neutre sobre el nivell d'ocupació.
- El grau d'adaptació dels proveïdors logístics al canvi digital que representa la Indústria 4.0 és força acceptable, mentre que la dels proveïdors industrials es pot considerar normal.
- Finalment, el nivell de competitivitat de les empreses prestadores de serveis tecnològics no sembla ser un obstacle per a què la indústria abordi el canvi tecnològic, malgrat que és un sector que requereix d'actualització constant i de grans inversions per mantenir el seu nivell competitiu.

Una breu consideració final, estem a l'inici d'un procés de digitalització que està transformant la societat, l'economia i la indústria de forma gradual, però profunda. Caldrà durant aquesta nova etapa recuperar la confiança en el progrés. Ortega i Gasset deia que l'home, la tècnica i el benestar són sinònims. En paraules actuals del filòsof Joan Mendoza, la tecnologia ens ha alliberat al llarg de la història de les nostres necessitats més primàries i ens ha permès dedicar-nos a pensar en nosaltres mateixos i en el món. La complexitat i la ràpida evolució actual no ha d'enlluernar-nos ni ha de menystenir aquests propòsits superiors. En conseqüència, la transformació digital haurà d'anar acompanyada de grans dosis de reflexió, humanisme i ètica, perquè totes les potencialitats mostrades en aquest article esdevinguin progrés i benestar per a tota la societat.

## Bibliografia

- Bauman, Zygmunt et al. (2016): *Estado de crisis*. Ed. Paidós Ibérica.
- Barcelona Activa (2015): *Impacte i potencial de la impressió 3D en l'ocupació*. Oportunitats a Barcelona i Catalunya.
- Brynjolfsson, Erik et al. (2014): *The Second Machine Age. Work, Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. Ed. W.W. Norton & Company, Nova York.
- Canals, Clàudia (2016): *Automatització: la por del treballador*. Informe mensual de febrer de 2016. CaixaBank Research.
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia CNMC (2016): *Nuevos modelos de prestación de servicios y la economía colaborativa*. Conclusiones preliminares de la CNMC.
- DFKI(2011):<http://m.eet.com/media/1201911/Industry-1-to-4-timeline.jpg>
- Fontrudona, J. i Blanco, R. (2014): *Estat actual i perspectives de la impressió en 3D*. Articles d'economia industrial número 1. Departament d'Empresa i Ocupació. Generalitat de Catalunya.
- Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (2015): *Analysis of the Impact of Robotic Systems on Employment in the European Union*. European Commission. DG Communications Networks, Content & Technology.
- Frey, C. et al. (2013): *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?*, Document de treball.
- Fundació BCN Formació Professional (2017): *Els sectors econòmics emergents i la formació professional a la Regió Metropolitana de Barcelona. Sector: Indústria 4.0*. Observatori de l'FP a Barcelona.
- Gutiérrez-Domènech, Maria (2016): *La ineludible metamorfosi del mercat de treball: com pot ajudar l'educació?* Informe mensual de febrer de 2016. CaixaBank Research.
- Koppens, Frank (2016): entrevista a *La Contra* de La Vanguardia del dia 6 de febrer de 2016.
- Lorenz, Markus et al. (2015): *Man and Machine in Industry 4.0. How Will Technology Transform the Industrial Workforce Through 2025?* The Boston Consulting Group.
- Matzler, Kurt et al. (2014): *Adapting to the Sharing Economy*. MIT Sloan Management Review.
- McKinsey & Company (2015): *Four Fundamentals of Workplace Automation*. McKinsey Quarterly, novembre de 2015.
- Mestres, Josep (2016): *Com aprofitar l'impacte positiu del canvi tecnològic en l'ocupació?* Informe mensual de febrer de 2016. CaixaBank Research.
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2014): *Industria conectada 4.0. La transformación digital de la industria española. Informe preliminar*.
- Morrón, Adrià (2016): *Arribarà la quarta revolució industrial a Espanya?* Informe mensual de febrer de 2016. CaixaBank Research.
- Ranstad Research (2016): *La digitalización: ¿crea o destruye empleo?*.
- Rifkin, Jeremy (2000). *La era del acceso*. Ediciones Paidós.
- Ruessmann, Michael et al. (2015): *Industry 4.0. The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. The Boston Consulting Group.
- Sander, Alison (2014): *The Rise of Robotics*. BCG Perspectives. The Boston Consulting Group.
- Smit, Jan et al. (2016): *Industry 4.0*. Directorate General for Internal Policies. European Parliament.
- Sirkin, Harold L. et al. (2015): *The Robotics Revolution. The Next Great Leap in Manufacturing*. The Boston Consulting Group.
- Sirkin, Harold L. et al. (2015-II): *Why Advanced Manufacturing Will Boost Productivity?* BCG Perspectives. The Boston Consulting Group.
- Tsusaka, Miki (2016): *Three Ways for Companies to Succeed in the Fourth Industrial Revolution*. BCG Perspectives. The Boston Consulting Group.
- World Economic Forum (2016): *The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. Global Challenge Insight Report.

## Webgrafia

- Basque Industry 4.0*: <http://www.spri.eus/es/basque-industry>
- Building our industrial strategy*: <https://www.gov.uk/government/consultations/building-our-industrial-strategy>
- Galicia Industria 4.0*: <http://www.igape.es/es/ser-mais-competitivo/galiciaindustria4-0>
- High Tech Strategy 2020 in Germany*: [https://www.bmbf.de/pub/HTS\\_Broschuere\\_eng.pdf](https://www.bmbf.de/pub/HTS_Broschuere_eng.pdf)
- Industrial Internet Consortium*: <http://www.iiconsortium.org/>
- Industrie de Futur*: <https://www.economie.gouv.fr/nouvelle-france-industrielle/accueil>
- Iniciativa Vanguard*: <http://www.s3vanguardinitiative.eu/>
- Iniciativa ICT Innovations for Manufacturing SMEs (I4MS)*: <http://i4ms.eu>
- Iniciativa Smart Anything Everywhere*: <https://smartanythingeverywhere.eu/>
- Industry 4.0. The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. Boston Consulting Group (2015): [https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered\\_products\\_project\\_business\\_industry\\_40\\_future\\_productivity\\_growth\\_manufacturing\\_industries/](https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products_project_business_industry_40_future_productivity_growth_manufacturing_industries/)
- La Industria Conectada 4.0*: <http://www.industriaconectada40.gob.es/Paginas/Index.aspx>
- La Nouvelle France Industrielle*: <https://www.economie.gouv.fr/presentation-nouvelle-france-industrielle>
- MENDOZA, Joan. Entrevista a El Periódico de Catalunya, 27 de maig de 2017: <http://www.elperiodico.com/es/noticias/entre-todos/joan-mendoza-tecnologia-puede-llegar-robarnos-libertad-por-gemma-tramullas-6064657>
- Mercat Únic Digital Europeu*: <http://www.consilium.europa.eu/es/policies/digital-single-market-strategy/>
- Murcia Industria 4.0*: <http://www.murciaindustria40.es/>
- Observatori per a l'Ocupació en l'Era Digital*: <http://feriadelempleo.es>
- Pacte Nacional per a la Indústria*: [http://accio.gencat.cat/cat/empresa-ACC10/premsa/noticies-notes-premsa/2016/160914\\_Pacte\\_Industria.jsp](http://accio.gencat.cat/cat/empresa-ACC10/premsa/noticies-notes-premsa/2016/160914_Pacte_Industria.jsp)
- Plattform Industrie 4.0*: <http://www.plattform-i40.de>
- Red Extremeña de Prototipado y Fabricación Digital*: <http://imprimalia3d.com/noticias/2016/10/26/008146/red-extreme-prototipado-fabricacion-digital>
- US National Advanced Manufacturing Portal*: <https://www.manufacturing.gov/>





## GENER

- ▶ Els Estats Units i la Unió Europea anul·len les sancions a l'Iran perquè s'ha compromès a reduir el seu programa nuclear.
- ▶ Es constitueixen les noves Corts Generals després de les Eleccions Generals del 20 de desembre, tot i que no hi haurà majoria suficient per formar govern.
- ▶ Artur Mas dimiteix i es substituït per Carles Puigdemont com a candidat de Junts pel Sí a la presidència de la Generalitat de Catalunya.

## FEBRER

- ▶ Es ratifica el conveni de la Capitalitat Mundial del Mòbil a Barcelona i es prorroguen les ajudes públiques.
- ▶ Argentina retorna als mercats internacionals gràcies a l'acord amb diversos fons d'inversió.

## MARÇ

- ▶ Entra en vigor l'impost sobre els habitatges buits amb l'objectiu d'ampliar el parc d'habitatges en lloguer.
- ▶ El Banc Central Europeu baixa el tipus general al 0% i amplia la compra d'actius mensuals fins als 80.000 milions d'euros (inclou els bons corporatius).
- ▶ El president dels Estats Units, Barack Obama, realitza una visita històrica a Cuba en el marc del procés de restabliment de les relacions comercials entre ambdós països.

## ABRIL

- ▶ L'Estat aprova el Programa d'Estabilitat Pressupostària 2016-2019 i el Pla Nacional de Reformes.

## MAIG

- ▶ L'Eurogrup aprova la revisió del programa d'ajuda financera a Grècia.
- ▶ Al Brasil, el Senat cessa a la presidenta Dilma Rousseff i augmenta la inestabilitat política.
- ▶ La Generalitat presenta el projecte de Pressupostos per al 2016, però no s'obté la majoria per aprovar-los.

## JUNY

- ▶ El Regne Unit decideix en referèndum deixar de ser membre de la Unió Europea.
- ▶ El 26 de juny se celebren noves eleccions generals i les torna a guanyar el Partit Popular però sense majoria absoluta.

## JULIOL

- ▶ L'exèrcit de Turquia pren el poder però poc després el Govern restableix la situació i els colpistes són detinguts.
- ▶ El Govern espanyol eleva al 2,9% la previsió de creixement del PIB per al 2016 i pronostica la creació de 900.000 llocs de treball abans de finalitzar el 2017.
- ▶ Entra en vigor la segona fase de la rebaixa fiscal de l'IRPF i l'Impost de societats.

## AGOST

- ▶ Se celebren els XXXI Jocs Olímpics a Rio de Janeiro (Brasil).
- ▶ El centre d'Itàlia viu un terratrèmol que causa 294 morts i més de 300 ferits.

## SETEMBRE

- ▶ A Colòmbia, el govern i la guerrilla de les FARC-EP signen els acords de pau a la ciutat de Cartagena, en un intent de posar fi a un conflicte de més de 50 anys.
- ▶ Se celebren les eleccions autonòmiques al País Basc i Galícia.
- ▶ El Govern espanyol modifica l'impost sobre societats per complir amb l'objectiu de dèficit públic.
- ▶ El president de la Generalitat supera la qüestió de confiança amb els suports de Junts pel Sí i la CUP.

## OCTUBRE

- ▶ Triomf del "no" en el plebiscit sobre els acords de pau a Colòmbia.
- ▶ Mariano Rajoy és investit president del Govern espanyol després de deu mesos d'interinitat. El PSOE s'absté per facilitar la governabilitat i impedir que se celebri unes noves eleccions.
- ▶ El 6 d'octubre el Parlament català aprova la celebració del referèndum sobiranista al setembre de 2017.

## NOVEMBRE

- ▶ Se celebren eleccions presidencials als Estats Units i guanya el republicà Donald Trump.
- ▶ Els productors de petroli de l'OPEP arriben a un acord per reduir la producció diària fins als 32,5 milions de barrils.
- ▶ Les Corts Generals ratifiquen l'Acord de París sobre el Canvi Climàtic.

## DESEMBRE

- ▶ Itàlia celebra el referèndum constitucional i guanya el "no". El primer ministre Matteo Renzi dimiteix.
- ▶ La Reserva Federal dels EUA puja el tipus d'interès oficial en 25 punts bàsics, situant-los en una banda del 0,5%-0,75%. Suposa la segona pujada de tipus d'interès en deu anys (la primera va ser al desembre de 2015).
- ▶ El Banc Central Europeu anuncia que reduirà la compra de bons mensuals de 80.000 a 60.000 milions d'euros a partir de l'abril de 2017, i que mantindrà el programa fins al desembre de 2017.
- ▶ El Govern de la Generalitat ha acordat els criteris d'aplicació de la pròrroga dels pressupostos de la Generalitat del 2015, que seran vigents fins a l'aprovació dels comptes per al 2016.
- ▶ El Parlament de Catalunya aprova la llei de mesures de protecció del dret a l'habitatge de les persones en risc d'exclusió residencial.

	2015	2016	Variació (%)	Espanya 2016	Cat/Esp 2016 (%)
<b>POBLACIÓ TOTAL</b>	<b>7.508.106</b>	<b>7.522.596</b>	<b>0,2</b>	<b>46.445.828</b>	<b>16,2</b>
Població estrangera	1.028.069	<b>1.023.398</b>	-0,5	4.618.581	22,2
<b>POBLACIÓ OCUPADA</b>	<b>3.077.700</b>	<b>3.183.900</b>	<b>3,4</b>	<b>18.341.600</b>	<b>17,4</b>
<b>POBLACIÓ ATURADA</b>	<b>703.100</b>	<b>593.600</b>	<b>-15,6</b>	<b>4.481.200</b>	<b>13,2</b>
<b>ASSALARIATS SECTOR PRIVAT</b>	<b>2.165.400</b>	<b>2.250.500</b>	<b>3,9</b>	<b>12.227.400</b>	<b>18,4</b>
Indefinitos	1.733.000	<b>1.772.625</b>	2,3	8.933.525	19,8
Temporals	432.425	<b>477.825</b>	10,5	3.293.900	14,5
Taxa d'atur (aturats/actius, en %)*	18,6	<b>15,7</b>	-2,9	19,6	-
Taxa d'ocupació (ocupats/població +16 anys, en %)*	50,7	<b>52,3</b>	1,6	47,6	-
Taxa d'activitat (actius/població +16 anys, en %)*	62,3	<b>62,0</b>	-0,3	59,2	-
<b>PIB PER CÀPITA (€)</b>	<b>27.608</b>	<b>28.590</b>	<b>3,6</b>	<b>23.970</b>	<b>119,3</b>
<b>PIB PREUS CORRENTS (MILIONS €)<sup>1</sup></b>	<b>204.189</b>	<b>211.915</b>	<b>3,8</b>	<b>1.113.851</b>	<b>19,0</b>
<b>INFLACIÓ MITJANA ANUAL (%)<sup>*</sup></b>	<b>-0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>-0,2</b>	<b>-</b>
<b>COST SALARIAL PER TREBALLADOR I MES (€)</b>	<b>2.017</b>	<b>2.017</b>	<b>0,0</b>	<b>1.898</b>	<b>106,3</b>
<b>SECTOR EXTERIOR</b>					
Exportació de béns (milions €) <sup>2</sup>	63.906	<b>65.161</b>	2,0	254.530	25,6
UE-28	41.567	<b>42.879</b>	3,3	168.669	25,4
Resta del món	22.339	<b>22.282</b>	-0,4	85.861	26,0
Importació de béns (milions €) <sup>2</sup>	76.988	<b>78.349</b>	2,0	273.284	28,7
UE-28	45.417	<b>46.697</b>	3,1	155.867	30,0
Resta del món	31.571	<b>31.652</b>	0,3	117.417	27,0
Saldo comercial (Exp-Imp) (milions €) <sup>2</sup>	-13.082	<b>-13.189</b>	0,8	-18.754	70,3
Nombre d'empreses exportadores totals	47.375	<b>48.035</b>	1,4	148.794	32,3
Nombre d'empreses exportadores regulars <sup>3</sup>	16.406	<b>16.929</b>	3,2	49.792	34,0
Nombre d'empreses exporten >50.000 €	12.783	<b>12.643</b>	-1,1	38.382	32,9
Nombre d'empreses exporten >50.000 € regulars <sup>3</sup>	7.190	<b>7.441</b>	3,5	29.036	25,6
Inversió estrangera directa (milions €)	4.921	<b>4.856</b>	-1,3	23.476	20,7
Inversió directa a l'estranger (milions €)	4.645	<b>3.129</b>	-32,6	23.448	13,3
<b>NOMBRE D'EMPRESSES</b>	<b>594.498</b>	<b>606.512</b>	<b>2,0</b>	<b>3.236.582</b>	<b>18,7</b>
1-9 assalariats	230.236	<b>229.644</b>	-0,3	1.305.270	17,6
10-49 assalariats	23.603	<b>24.597</b>	4,2	115.917	21,2
50-199 assalariats	5.027	<b>5.236</b>	4,2	18.263	28,7
200 o més assalariats	2.189	<b>2.220</b>	1,4	5.223	42,5
Sense assalariats	333.443	<b>344.815</b>	3,4	1.791.909	19,2
<b>INDÚSTRIA</b>					
Nombre d'empreses	37.208	<b>36.568</b>	-1,7	195.619	18,7
Nombre d'ocupats	582.100	<b>583.600</b>	0,3	2.522.200	23,1
<b>CONSTRUCCIÓ</b>					
Nombre d'empreses	73.837	<b>74.309</b>	0,6	406.682	18,3
Nombre d'ocupats	182.600	<b>184.200</b>	0,9	1.073.800	17,2
Habitatges en construcció	12.428	<b>14.474</b>	16,5	92.135	15,7
Estoc d'habitatges nous sense vendre <sup>4</sup>	82.753	<b>80.372</b>	-2,9	513.848	15,6
Licitació pública (milions €)	1.066	<b>954</b>	-10,5	7.431	12,8
Preus de l'habitatge lliure (€/m <sup>2</sup> )	1.685	<b>1.763</b>	4,7	1.503	117,3
Preus de l'habitatge protegit (€/m <sup>2</sup> )	1.267	<b>1.253</b>	-1,1	1.113	112,6
<b>COMERÇ</b>					
Nombre d'ocupats	473.375	<b>495.925</b>	4,8	2.968.900	16,7

\* Variació en punts percentuals

(1) Dades INE. Amb dades Idescat el PIB català és més alt i, per tant, el seu pes sobre Espanya pujaria fins al 20,1%

(2) Les taxes de variació estan calculades a partir de les dades provisionals de l'any anterior

(3) Regulars: empreses que han exportat en els 4 últims anys consecutius

(4) Dades referides als anys 2014 i 2015, enlloc de 2015 i 2016

Font: Idescat, INE, Banc d'Espanya, Ministeri de Foment, ICEX i Generalitat de Catalunya



	2015	2016	Variació (%)	Espanya 2016	Cat/Esp 2016 (%)
<b>TURISME</b>					
Establiments hotelers	2.148	<b>2.210</b>	2,9	14.461	15,3
Càmpings	191	<b>194</b>	1,6	771	25,2
Turisme rural	1.991	<b>2.028</b>	1,9	15.669	12,9
Viatgers allotjats en hotels (milers)	17.686	<b>19.126</b>	8,1	99.503	19,2
Pernoctacions en establiments hotelers (milers)	51.982	<b>55.345</b>	6,5	330.034	16,8
De turisme domèstic	15.703	<b>16.580</b>	5,6	113.701	14,6
De turisme estranger	36.280	<b>38.765</b>	6,8	216.333	17,9
Despesa dels turistes estrangers (milions €) <sup>5</sup>	-	<b>17.328</b>	3,7	77.625	22,3
Despesa per persona-dia-viatge (euros) <sup>5</sup>	-	<b>161</b>	12,8	129	125,1
<b>SECTOR FINANCER</b>					
Ocupats en act. financeres i assegurances	83.675	<b>77.550</b>	-7,3	457.925	16,9
Crèdit bancari total (milions €)	264.852	<b>236.415</b>	-10,7	1.306.396	18,1
A les Adm. Públiques	15.001	<b>12.548</b>	-16,4	83.866	15,0
Al sector privat	249.851	<b>223.868</b>	-10,4	1.222.530	18,3
<b>SECTOR PÚBLIC</b>					
Assalariats al sector públic	381.600	<b>403.000</b>	5,6	3.000.800	13,4
Consum de les adm. públiques (milions €) <sup>6</sup>	34.032	<b>34.998</b>	2,7	221.828	15,8
Deute públic autonòmic (milions €) <sup>7</sup>	72.274	<b>75.098</b>	3,9	276.899	27,1
Recaptació dels tributs estatals (milions €) <sup>8</sup>	37.179	<b>37.836</b>	1,8	181.891	20,8
Recaptació per tributs autonòmics (milions €) <sup>9</sup>	2.657	<b>2.826</b>	6,3	-	-
<b>RECERCA I INNOVACIÓ</b>					
Despesa en R+D (milions €) <sup>4</sup>	2.938	<b>3.107</b>	5,8	13.172	23,6
Pública (universitats i Adm.Pública) <sup>4</sup>	1.258	<b>1.320</b>	5,0	6.224	21,2
Ocupats en R+D <sup>4</sup>	43.898	<b>44.826</b>	-2,1	200.866	22,3
Despesa en innovació tecnològica de les empreses (milions €) <sup>4</sup>	3.119	<b>3.324</b>	-6,2	13.674	24,3
Empreses amb activitats innovadores <sup>4</sup>	3.801	<b>3.798</b>	0,1	18.269	20,8
Nombre de patents nacionals	464	<b>453</b>	-2,4	2.849	15,9
<b>FORMACIÓ</b>					
Població activa total (milers)	3.781	<b>3.778</b>	-0,1	22.823	16,6
Analfabets i educació primària	340	<b>316</b>	-6,9	1.846	17,1
Educació secundària 1a. etapa	1.068	<b>1.025</b>	-4,1	6.810	15,1
Educació secundària 2a. etapa	862	<b>886</b>	2,7	5.425	16,3
Educació superior	1.511	<b>1.550</b>	2,6	8.742	17,7
Taxa d'abandonament prematur escolar <sup>10</sup> (%) <sup>*</sup>	18,9	<b>18,0</b>	-0,9	19,4	-
<b>INFRAESTRUCTURES DE TRANSPORT</b>					
Aeroports - Passatgers totals (milers)	42.206	<b>46.658</b>	10,5	229.651	20,3
Vols interiors	10.690	<b>11.839</b>	10,7	67.980	17,4
Vols internacionals	31.532	<b>34.798</b>	10,4	162.356	21,4
Aeroports - Mercaderies (tones)	117.323	<b>132.809</b>	13,2	795.760	16,7
Ports - Mercaderies (milers de tones)	78.856	<b>79.022</b>	0,2	495.397	16,0
Ports - Vaixells mercants (nombre)	10.789	<b>11.382</b>	5,5	151.839	7,5
Ports - Creuers (nombre)	758	<b>780</b>	2,9	3.918	19,9
Ports - Vaixells (milers passatgers)	3.720	<b>3.975</b>	6,9	32.345	12,3
Ports - Creuers (milers passatgers)	2.553	<b>2.701</b>	5,8	8.547	31,6
Inversió pública de l'Estat (milions €) <sup>11</sup>	1.069	<b>1.179</b>	10,3	13.303	8,9

\* Variació en punts percentuals

(4) Dades referides als anys 2014 i 2015, enloc de 2015 i 2016

(5) El 2016 és el primer any d'aquesta nova estadística que publica Idescat a partir de l'Estadística de moviments turístics en frontera i Enquesta de despesa turística de l'INE

(6) Inclou la despesa en consum de les institucions sense finalitat de lucre al servei de les llars

(7) Dades referides a desembre

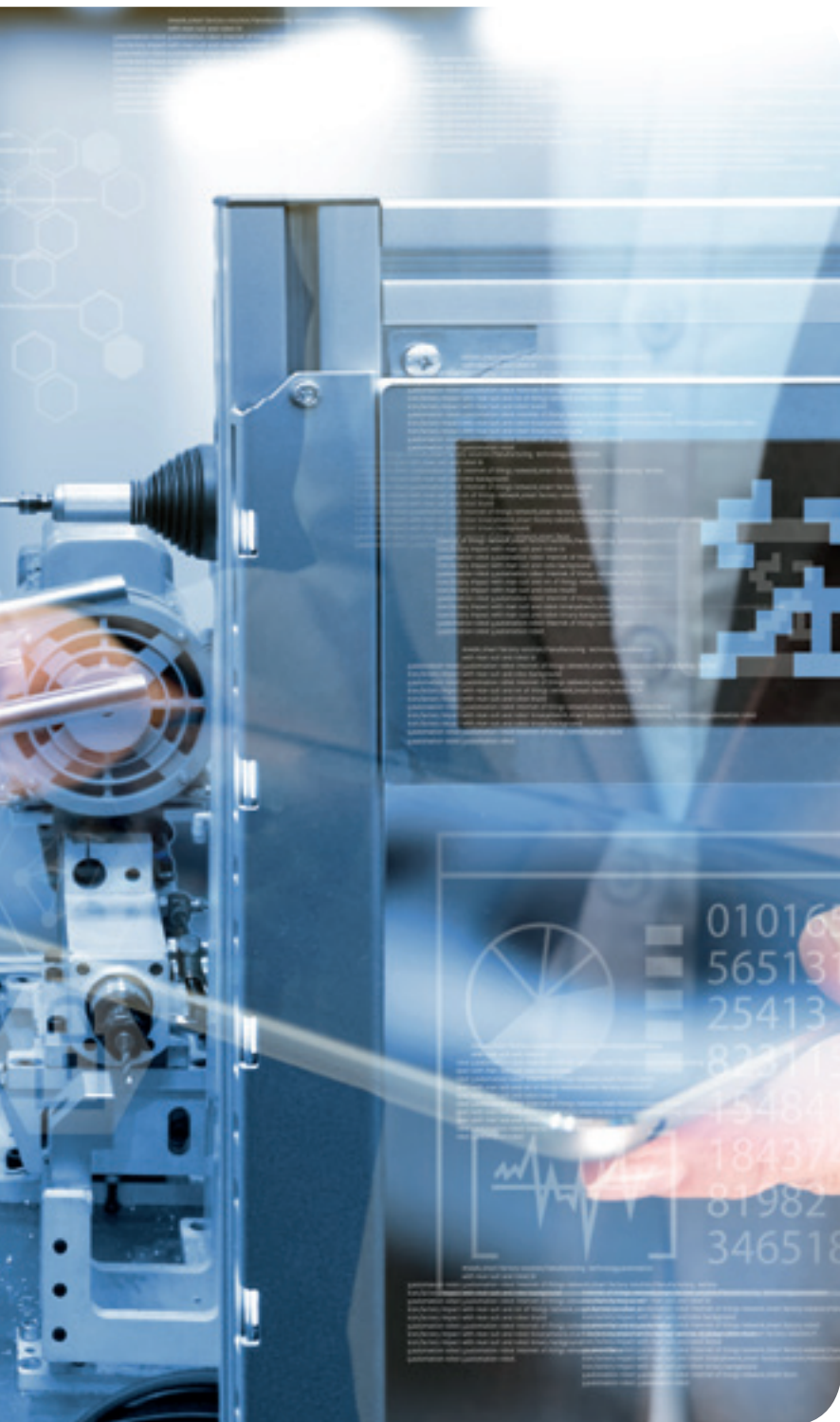
(8) Inclou: IRPF, IRNR, IVA, Impost de societats, Impostos especials, tràfic exterior i taxes

(9) Inclou tributs cedits i propis: Impostos de successions i donacions, patrimoni, grans superfícies, transmissions patrimonials AJD, taxes sobre el joc

(10) Percentatge de joves de 18 a 24 anys que no han acabat l'educació secundària

(11) Dades pressupostades d'inversió de l'Estat a Catalunya i al conjunt de l'Estat regionalitzat

Font: Idescat, INE, Banc d'Espanya, Ministeri de Foment, ICEX i Generalitat de Catalunya



**Oficines i serveis**

Av. Diagonal, 452 - 08006 Barcelona  
Telèfon 902 448 448 (ext. 5457)  
consell@cambrescat.org

Patrocina:



Consell General de Cambres de Catalunya

[www.cambrescat.org](http://www.cambrescat.org)

Col·labora:

