

Competitivitat internacional. Cap a les noves fonts coinnovadores del creixement industrial?

Joan Torrent-Sellens

Estudis d'Economia i Empresa i Institut Interdisciplinari d'Internet (IN3)

Universitat Oberta de Catalunya (UOC)

10.1 Crisi econòmica, economia del coneixement i competitivitat industrial

Actualment, les economies de tot el món afronten una situació difícil de crisi econòmica. A les tensions globals del sistema financer, moltes economies, entre les quals hi ha la catalana, sumen una crisi productiva pròpia, estructural, la del seu model de creixement. La diagnosi és clara: en termes generals, el seu model de creixement, les seves fonts de productivitat i de competitivitat no són les més adequades per a la competència en els mercats globals basats en el coneixement, per a les noves condicions de competència del segle XXI (Castells *et al.*, 2004; Torrent, 2008; Torrent i Ficapal, 2009; Ghemawat i Vives, 2009).

És possible caracteritzar aquest procés de canvi disruptiu a través de tres afirmacions bàsiques:

- Primera, les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) es consoliden com a tecnologies d'utilitat general –*general purpose technologies*–, és a dir, com a tecnologies d'ús massiu i d'aplicació sistemàtica per part dels agents econòmics i socials (Jovanovic i Rosseau, 2005; Albers, 2006).
- Segona, les TIC es converteixen en la base material d'un nou paradigma tecnoeconòmic. És a dir, són la base d'un nou substrat innovador que transforma radicalment l'estructura d'*inputs* bàsics i costos relatius per a la producció. En altres paraules, les TIC modifiquen radicalment les fonts de productivitat i de competitivitat, que passen d'un model de creixement basat en *inputs* barats d'energia a un altre model de creixement basat en *inputs* barats d'informació, comunicació i coneixement (Dosi *et al.*, 1988; Torrent, 2004).
- I, tercera, les TIC són la infraestructura bàsica d'un nou procés de revolució industrial. És a dir, suposen un conjunt de canvis disruptius a la tècnica i a la producció, que s'interconnecten amb canvis socials i culturals de primera magnitud (Baily, 2002; Gordon, 2004).

Aquest procés de canvi radical caracteritzat per: a) la interconnexió en xarxa; b) la inversió, caiguda de preus i ús persistent i innovador de les TIC; i c) la creixent presència dels fluxos d'informació, comunicació i coneixement a l'esfera econòmica, en un context dominat per la globalització (món les 24 hores) de les relacions econòmiques, s'ha convingut a identificar-lo com el procés de transició cap a l'economia global del coneixement (Pérez, 2002; Torrent, 2009).

Enfront del context de canvi que suposa la irrupció de l'economia del coneixement, l'estudi de la productivitat i de la competitivitat és fonamental perquè són els indicadors representatius, bàsics, que ens expliquen el potencial de creixement a llarg termini d'una economia. Com han demostrat en reiterades ocasions la teoria econòmica i l'evidència empírica disponible (Jorgenson *et al.*, 2005; Capello *et al.*, 2008), el creixement econòmic compta amb dues fonts bàsiques: la inversió en factors productius (capital físic, humà, tecnològic, social i organitzatiu, principalment) i la innovació o eficiència amb què es combinen aquests factors.

A causa de la presència de rendiments decreixents, la simple acumulació de factors (models extensius de creixement) acaba per debilitar les fonts de l'expansió econòmica a llarg termini. Només quan l'acumulació de factors es complementa amb millores de la productivitat (combinacions més eficients dels factors productius) el model de creixement es converteix en intensiu i, en conseqüència, en sostenible en el llarg termini. D'aquesta manera, una economia eficient i competitiva disposarà d'unes fonts sòlides, intenses, innovadores, de creixement; mentre que una economia ineficient i poc competitiva tindrà, al final, problemes de creixement en el llarg termini i, per tant, dificultats per a l'assoliment de benestar material a la societat que representa.

Dins del context de canvi de les fonts del creixement econòmic a l'economia del coneixement, durant els darrers anys la preocupació acadèmica per la competitivitat ha crescut notablement (Pérez *et al.*, 2006). La literatura econòmica ha abordat la problemàtica de la competitivitat i les seves divergències des de quatre principals línies d'anàlisi (Fagerberg, 2002; Caselli i Tenreyro, 2004). Les dues primeres tenen una naturalesa agregada, i les dues segones desagregades:

- La primera aproximació és la representada pels models de *comptabilitat del creixement* (Solow, 1957). Segons aquesta aproximació, les millores de productivitat s'expliquen per la intensificació del capital (la ràtio capital per treballador) i pel component d'eficiència en la combinació de factors, o productivitat total dels factors (PTF). En aquest context, les diferències competitives entre economies riques i pobres es podrien retallar quan els menors nivells de capital elevin la productivitat marginal del capital i, en aquest procés, s'estimuli l'acumulació. D'aquesta manera, el creixement s'acceleraria en les economies menys desenvolupades, la qual cosa afavoriria el repte de la convergència amb les economies més riques (Barro *et al.*, 1995).
- A la segona família de models, fonamentada en les teories del *creixement econòmic endogen*, la competitivitat i la seva convergència poden venir condicionades per les diferències tecnològiques entre economies (Romer, 1990; Grossman i Helpman, 1991; Aghion i Howitt, 1998). L'existència de factors endògens que promouen el progrés tècnic a les economies més avançades podria perpetuar el manteniment de diferències en competitivitat entre països. Aquest *catch-up* tecnològic explicaria el manteniment de les diferències d'eficiència i competitivitat entre economies.
- La tercera família de models, basada en l'aproximació del canvi estructural, subratlla que el procés de creixement econòmic i la convergència en productivitat estan estretament vinculats amb les transformacions estructurals de l'activitat econòmica (Passinetti, 1989; Caselli i Coleman, 2001). En els períodes en què les economies fan amplis desplaçaments

de recursos entre sectors, el seu potencial de creixement millora ostensiblement, i s'assoleix una important convergència entre economies. En aquest sentit, cal destacar que etapes d'innovació generalitzada com l'actual s'associen amb importants canvis en l'estructura de les empreses i sectors, cosa que fa possible que hi hagi moviments tant a dins com entre economies.

- Finalment, la quarta família de models, desenvolupada des de la nova teoria del comerç internacional, argumenta la importància de l'obertura internacional en l'explicació del creixement i la competitivitat econòmica (Krugman, 1995; Ventura, 1997, Venables, 2005). L'aprofitament d'avantatges competitius i els estímuls a l'eficiència, derivats de la competència exterior, són dos factors que poden contribuir a explicar tant el nivell de benestar material per capita com la convergència en competitivitat d'una economia.

En aquest context analític, és important assenyalar que les concepcions més recents s'aproximen al concepte de competitivitat des d'una àmplia perspectiva, que va més lluny de la tradicional capacitat que les economies tenen per penetrar en els mercats exteriors (Reig *et al.*, 2007). D'acord amb aquesta aproximació, la millora sostinguda del benestar material d'una economia vindria condicionada pels seus nivells de productivitat, ja que es consoliden com els veritables determinants de la generació de llocs de treball i dels incentius a l'acumulació de capital. Aquesta aproximació a la competitivitat, entesa com la capacitat que una economia té per créixer en el llarg termini, ens condueix, inevitablement, a preocupar-nos per les fonts del creixement econòmic i la productivitat. És a dir, per la capacitat que una economia té per intensificar la seva dotació de capital per treballador i per millorar els seus nivells d'innovació.

Des de l'aproximació de l'economia regional, tradicionalment ha desenvolupat un àmbit d'investigació dedicat a la comprensió de les raons i les fonts del creixement econòmic regional. És possible resumir aquestes aportacions a través de dues famílies de models: *les teories del creixement regional* i *les teories del desenvolupament regional* (Capello, 2006). Les primeres, amb fonament macroeconòmic, analitzen l'impacte de la localització (decisiones d'implantació d'empreses) sobre el creixement econòmic del territori. Les segones, en canvi, adopten un enfocament més microeconòmic i d'anàlisi de comportament. És a dir, es focalitzen en la investigació sobre les fonts tangibles i intangibles, en general, factors endògens, del procés de creixement econòmic regional (Vázquez-Barquero, 2007).

En aquesta aproximació el territori juga un paper primordial, atès que les fonts de creixement es vinculen directament amb elements d'espai, com la capacitat emprenedora i innovadora, els factors de producció locals, el coneixement dels agents locals, i les polítiques i institucions del territori, entre altres. De fet, aquesta anàlisi de les externalitats generades en el territori ha situat la investigació de les economies dinàmiques d'aglomeració, enteses com el conjunt d'avantatges territorials que actuen sobre la capacitat de les empreses i de les regions per innovar, a l'epicentre de la investigació sobre el desenvolupament regional.

Tot i amb això, la investigació recent sobre la competitivitat regional a l'economia global del coneixement ha reinterpretat el concepte d'espai. Les economies dinàmiques d'aglomeració es fonamenten ara en l'espai cognitiu, un espai on les fonts de productivitat depenen de les noves interaccions locals, dels nous fluxos cognitius territorials, en especial, els fluxos

locals d'aprenentatge, la proximitat, les relacions en xarxa, i la interacció, creativitat i habilitats de recombinació dels agents locals (Camagni i Capello, 2006).

Finalment, i ara des de la perspectiva empresarial, la competitivitat, entesa com la capacitat que una empresa té per ampliar la seva quota de mercat, també s'ha vist modificada per la naturalesa canviant de les fonts del creixement econòmic i l'estructura dels mercats. En aquest sentit, la literatura ha constatat que els actius immaterials, intangibles, es configuren com un determinant essencial de la capacitat empresarial per guanyar quotes de mercat (Hand i Lev, 2003).

En aquest context, algunes investigacions han proposat la catalogació de quatre actius immaterials que, juntament amb el capital físic, determinarien actualment l'avantatge competitiu de les empreses (Bueno-Campos, 2002):

- En primer lloc, el capital humà. Aquest capital humà integra el conjunt de capacitats, habilitats i coneixements dels treballadors i dels directius de les empreses, a més de totes les inversions destinades a garantir que les aptituds de les persones s'adaptin a les necessitats de l'activitat empresarial.
- En segon lloc, el capital estructural. Aquest element comprèn totes les inversions realitzades per a la millora de l'experiència i la qualitat de l'organització bé sigui a través dels processos bé sigui a través de la gestió.
- En tercer lloc, el capital relacional. Inclou els esforços realitzats per a la millora de l'eficiència de les relacions entre tots els agents implicats en l'activitat empresarial.
- I, en quart lloc, el capital tecnològic. Recull les inversions dirigides cap a l'optimització dels processos d'innovació i la infraestructura tecnològica digital.

En síntesi, aquest breu recorregut pels fonaments de la competitivitat en el context del procés de construcció de l'economia global del coneixement ens ha permès constatar l'evolució del concepte per a tres dels seus nivells de discussió que impliquen la indústria de Catalunya. Des de la perspectiva agregada, s'assenyala la competitivitat com la capacitat que una economia té per a créixer en el llarg termini (productivitat). Des de la perspectiva regional, es destaca la importància d'una nova interpretació de l'espai, l'espai cognitiu, caracteritzat pels fluxos d'informació, comunicació, coneixement i innovació entre els agents locals com a element fonamental per a l'assoliment d'economies dinàmiques d'aglomeració. I, finalment, des de la perspectiva empresarial, s'assenyala la importància dels actius intangibles, en especial, del capital tecnològic, humà i organitzatiu, com a motors de l'eficiència i el creixement sostenible de les empreses.

En aquest sentit, i a través d'aquestes tres noves aproximacions a la competitivitat, a continuació ens proposem analitzar l'evolució i les perspectives de futur de la competitivitat de la indústria a Catalunya.

10.2 Fonts agregades de competitivitat industrial a Catalunya

La moderna teoria del creixement econòmic parteix de la hipòtesi que únicament es produeixen increments sostinguts del producte a llarg termini amb presència d'innovació que, generalment, s'interpreta com a exògena a l'activitat econòmica. Sense aquest procés d'innovació, l'acumulació de capital i treball s'enfrontaria a una situació de rendiments decreixents i, en última instància, a davallades del creixement econòmic i del benestar material a llarg termini. En canvi, amb presència d'innovació, les millores associades a la tecnologia i al coneixement contrarestarien els efectes desfavorables dels rendiments decreixents sobre l'acumulació de factors.

Tradicionalment, aquests models de creixement parteixen d'una funció agregada de producció, que compleix els supòsits clàssics de concavitat (productes marginals creixents, productivitat marginal decreixent, rendiments constants a escala i sense factors no hi ha producció) i és del tipus Cobb-Douglas. És a dir:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{(1-\alpha)} \quad (i)$$

On Y_t representa el nivell de producció (o valor afegit) al període t , A_t és la mesura dels efectes acumulats de la innovació en el temps, K_t és la dotació de capital en el període t , i L_t és la dotació de treball en el període t . Tot prenent logaritmes, diferenciant i considerant que l'elasticitat del capital i el treball en relació amb la producció són, en el supòsit competitiu, la participació d'aquests factors sobre la renda, arribem a l'expressió bàsica dels exercicis de comptabilitat del

$$\Delta \ln Y_t = \alpha (\Delta \ln K_t) + (1-\alpha) (\Delta \ln L_t) + \Delta \ln A_t \quad (ii)$$

A través de la hipòtesi dels rendiments constants a escala, aquesta expressió té la seva translació en termes intensius (per treballador):

$$\Delta \ln Y_t - \Delta \ln L_t = \alpha (\Delta \ln K_t - \Delta \ln L_t) + \Delta \ln A_t \quad (iii)$$

O, d'una altra manera:

$$\Delta \ln y_t = \alpha (\Delta \ln k_t) + \Delta \ln A_t \quad (iv)$$

On $y_t = Y_t/L_t$ i $k_t = K_t/L_t$. L'única magnitud no observable (factor residual) d'aquesta expressió és $\Delta \ln A_t$, de manera que, per diferència, podem calcular la contribució del progrés innovador a l'augment de la producció per capita. De fet, el terme $\Delta \ln A_t$ es coneix normalment com el creixement de la productivitat total dels factors (PTF). En aquest context, la corroboració empírica de la importància del factor residual en l'explicació del creixement econòmic a llarg termini, en detriment de la dotació de factors, s'ha vingut denominant com la paradoxa de la productivitat.

Així doncs, i considerant les diferents aproximacions, exògenes i endògenes, al creixement econòmic amb presència d'innovació, a continuació ens plantejarem una funció agregada

de producció, que ens servirà per analitzar els determinants de la productivitat aparent del treball de la indústria catalana. Sobre la base dels exercicis de comptabilitat del creixement, que relacionen el nivell de producció amb la dotació de factors i amb els nivells d'eficiència (innovació) amb què es combinen, plantejarem una funció de producció, com la plantejada a les equacions iii i iv, tot i que amb algunes contribucions addicionals.

En primer lloc, cal destacar que l'indicador de creixement econòmic industrial ens el proporciona una variable de productivitat aparent del treball. Aquesta variable, que recull la dinàmica de la renda/VAB per ocupat, s'ha aproximat a través de les dades de PIB pm real i de l'ocupació industrial (exclosa l'activitat energètica) que ens proporciona la *Comptabilitat Regional d'Espanya*¹⁰⁷. En segon lloc, i ara pel que fa a les variables independents, l'aproximació empírica i dinàmica (taxes de creixement) s'ha construït sobre la base de: i) les dades de capital s'han obtingut a partir de les sèries de capitalització per comunitats autònomes d'Espanya que ens proporciona l'Institut Valencià d'Investigacions Econòmiques (IVIE)¹⁰⁸ en col·laboració amb la Fundació BBVA¹⁰⁹. L'estoc de capital utilitzat és el capital productiu real als sectors industrials, que inclou la dinàmica del capital en infraestructures, transport, béns d'equipament i capital TIC; ii) les dades d'ocupació industrial sorgeixen de l'Enquesta de Població Activa (EPA¹¹⁰) de l'INE; iii) l'indicador d'intensificació de capital (capital per treballador) s'ha construït dividint l'estoc de capital productiu per l'ocupació a la indústria; i iv) finalment, la PTF, l'indicador d'eficiència, s'ha generat per diferència entre l'indicador de productivitat i la intensificació del capital. Tota la informació disponible s'ha obtingut per al període 1995-2007.

Així doncs, i amb la següent especificació dinàmica (expressió v) ens ha estat possible aproximar-nos a les fonts del creixement econòmic industrial a Catalunya. Aquesta especificació té la seva utilitat, almenys, des de dues perspectives. En primer lloc, perquè ens permet calcular la incidència de diferents tipus d'intensificació de capital, en especial el tecnològic, sobre el creixement econòmic a llarg termini. I, en segon lloc, perquè ens serà possible aportar evidència sobre l'eficiència de la indústria catalana. En aquest sentit, l'expressió que aproxima les fonts de la productivitat és la següent:

$$\Delta \ln Y_t - \Delta \ln L_t = \alpha (\Delta \ln KI_t - \Delta \ln L_t) + \alpha (\Delta \ln KT_t - \Delta \ln L_t) + \alpha (\Delta \ln KBE_t - \Delta \ln L_t) + \alpha (\Delta \ln KTIC_t - \Delta \ln L_t) + \Delta \ln A_t \quad (v)$$

On KI_t representa la dinàmica del capital en infraestructures, KT_t representa l'evolució del capital en equips de transport, KBE_t representa la dinàmica del capital en béns d'equipament i $KTIC_t$ representa l'evolució en el període del capital TIC.

Els resultats obtinguts ens assenyalen una idea força. Els excel·lents registres en matèria de creixement de l'activitat industrial són fonamentalment conseqüència dels increments

107 <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft35%2Fp010&file=inebase&L=0>.

108 <http://www.ivie.es/banco/stock.php>.

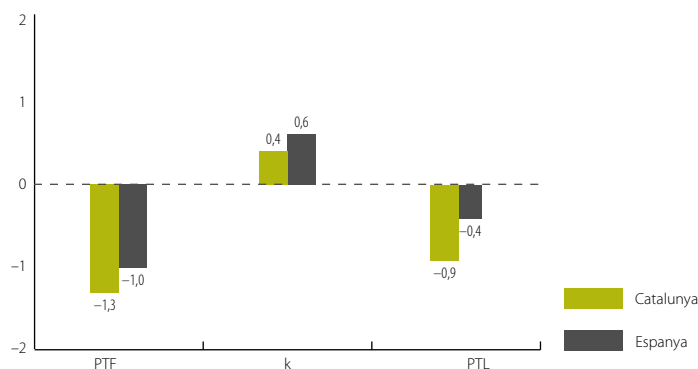
109 <http://www.fbbva.es/TLFU/tlfu/esp/home/index.jsp>.

110 http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t22/e308_mnu&file=inebase&N=&L=0.

d'ocupació, tot i els avenços significatius de la inversió. En efecte, com es pot observar a la *figura 52*, el model de creixement de la indústria a Catalunya a la darrera etapa expansiva del cicle ha estat més aviat extensiu.

Figura 52. Productivitat aparent del treball (PTL), intensificació del capital (k) i eficiència (PTF) a la indústria de Catalunya i Espanya. 1995-2007

Taxes mitjanes de variació anual en percentatges



Font: Elaboració pròpia.

Acabem de constatar l'extensivitat del model de creixement industrial a Catalunya durant la darrera fase expansiva del cicle econòmic. Però què ha succeït en el context europeu? Per contestar aquesta pregunta, i a partir de la informació que proporciona Eurostat¹¹¹, hem examinat l'evolució de l'ocupació en un ampli conjunt de regions europees, en concret les que dins del nivell NUTS2 es caracteritzen per un major PIB. La consideració de regions amb participacions similars a la seva estructura ocupacional ens ofereix resultats interessants (*taula 13*). Tot i la seva inserció com a regió intermèdia, Catalunya ha estat l'única regió d'aquest àmbit, juntament amb Andalusia, que ha presentat un increment de l'ocupació industrial en el període considerat. Si es té en compte la dinàmica a la baixa de la productivitat, probablement aquest avenç de l'ocupació industrial s'hauria de complementar amb majors esforços en la capitalització de la seva activitat. Només amb una major intensitat d'ús de la tecnologia, en especial de la digital, una força de treball en formació contínua, i una estructura econòmica encara més oberta i innovadora, serà possible assolir ritmes de competitivitat sostenibles en el llarg termini.

111 http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/region_cities/regional_statistics/data/database.

Taula 23. Evolució de l'ocupació a les regions "terciaritzades, industrialitzades i intermèdies" de la Unió Europea. 2000-2006

Taxes de variació en percentatges

	Total	Agricultura	Indústria	Construcció	Serveis
Regions terciaritzades (més del 75% de l'ocupació als serveis el 2006)					
Londres centre	7,0	-45,5	-3,9	28,1	6,7
Illa de França	6,8	13,2	-7,8	10,6	4,1
Provença-Alps-Costa Blava	2,9	-16,3	2,8	-2,2	4,2
Laci	10,7	-14,1	3,4	14,9	12,6
Madrid	34,6	92,9	-4,3	58,8	39,6
Regions industrials (més del 28% de l'ocupació a la indústria el 2006)					
Stuttgart	5,1	-28,4	-4,4	-13,0	15,6
Vèneto	8,3	-10,9	-5,1	26,9	16,0
Karlsruhe	6,8	-12,2	-2,7	3,2	12,5
Llombardia	10,3	-12,6	-3,2	20,2	17,7
Piemont	4,7	0,7	-9,1	26,5	10,4
Emília-Romanya	8,2	-21,5	3,0	14,6	13,1
Regions intermèdies (menys del 75% de l'ocupació als serveis i menys del 28% de l'ocupació industrial)					
Pais Basc	16,4	10,3	-1,5	10,9	25,9
Catalunya	23,6	20,1	2,8	52,0	28,8
Alta Baviera	4,9	-8,3	-1,1	-4,8	8,5
Dusseldorf	3,5	-5,8	-9,4	-24,7	11,8
Colònia	4,0	-10,5	-11,6	-15,1	11,5
Roine-Alps	6,5	-12,9	-9,3	16,9	12,2
Andalusia	36,1	1,4	10,1	69,5	40,8
Unió Europea-15	9,5	-6,6	-5,8	14,5	14,5

Font: Elaboració pròpia.

10.3 Fonts empresarials d'eficiència i competitivitat

Una vegada revisat el patró de creixement econòmic industrial força esbiaixat cap als seus components més extensius, a continuació ens proposem d'analitzar la situació del teixit empresarial amb l'objectiu de contrastar o refutar els resultats obtinguts per al nivell agregat. Començarem per una anàlisi sobre les noves fonts coinnovadores de l'eficiència empresarial (productivitat) per, en segon lloc, investigar la capacitat de penetració dels productes i serveis catalans (quota d'exportació) als mercats espanyols i internacionals.

La disposició d'una mostra representativa per al conjunt del teixit industrial a Catalunya és especialment útil per al nostre propòsit¹¹². Es tracta d'una base de dades obtinguda a la investigació: *The Network Firm: ICTs, Productivity and Competitiveness in Catalan Firms* (Torrent

112 http://www.uoc.edu/in3/pic/eng/network_company.html.

et al., 2008), que ha obtingut una mostra de 1.262 empreses industrials (amb un marge d'error del +5,5%, en el cas de màxima indeterminació $p = q = 50$ i per a un nivell de confiança del 95,5%). Per al contrast de les noves fonts de productivitat hem utilitzat un model analític que parteix d'una funció de producció empresarial (vendes per ocupat, tipus expressió iv), a partir de la qual la productivitat del treball depèn de la dotació de capital físic productiu (KFP), de les despeses intermèdies de producció i d'un indicador d'eficiència de l'activitat empresarial. Precisament, és en aquest indicador d'eficiència on s'han incorporat les noves fonts coinnovadores de productivitat, a través dels components següents: a) el canvi tecnològic digital, les noves formes d'organització del treball i la qualificació dels treballadors; b) les seves relacions de complementarietat; i c) les variables relatives a les relacions laborals i la cultura innovadora de l'empresa. A més, aquest model s'ha replicat per una segmentació de les empreses industrials segons la seva intensitat tecnològica: a) la indústria de la informació, és a dir, el sector TIC, la investigació i el desenvolupament i la indústria de continguts digitals; b) la indústria de baixa tecnologia, principalment, la indústria agroalimentària i el tèxtil; c) la indústria de tecnologia mitjana, principalment, metal·lúrgia i energia; i d) la indústria d'alta tecnologia, principalment, química, farmacèutica i material de transport. A partir d'aquesta classificació, considerarem com a empreses industrials d'intensitat tecnològica les empreses de la indústria de la informació i les de tecnologia alta. Les empreses de baixa o mitjana intensitat tecnològica es consideren empreses de baixa intensitat tecnològica i representen prop de dues terceres parts del teixit industrial a Catalunya.

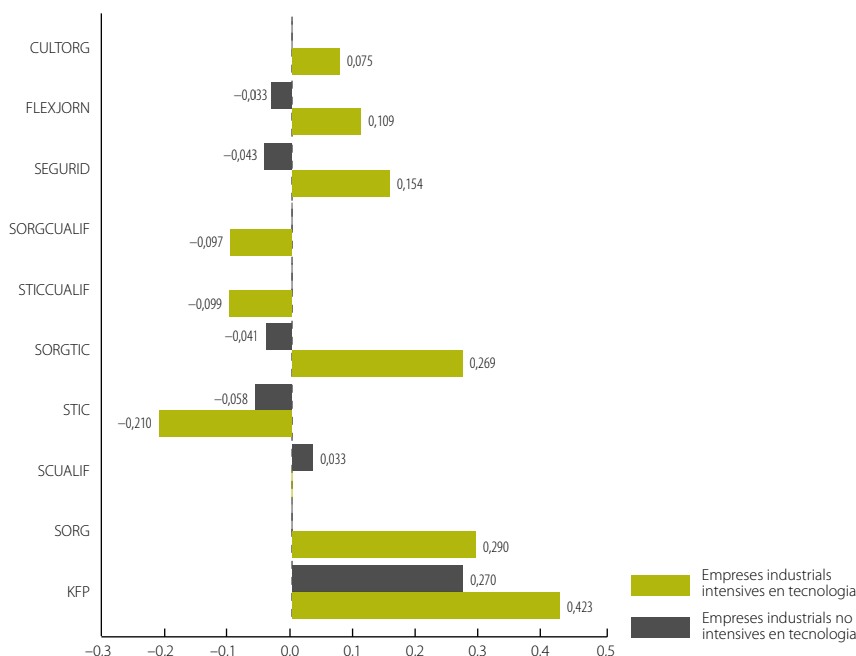
Els resultats del model de relació causal, estimat per mínims quadrats ordinaris, ens posen de manifest un elevat poder explicatiu i mostren un bon nivell d'ajust. A les empreses industrials d'elevada intensitat tecnològica (*figura 53*), que representen al voltant d'una tercera part del teixit industrial, els determinants de la productivitat són el capital físic productiu, les noves formes d'organització del treball i la seva interacció amb l'ús de les TIC, en un context de relacions laborals flexibles però estables i amb la presència d'una cultura organitzativa innovadora. Per contra, a la majoria del teixit industrial, és a dir, les empreses amb menys intensitat tecnològica, les fonts de productivitat vénen explicades gairebé en la seva totalitat pel capital físic i la qualificació del treball. En aquest grup majoritari d'empreses industrials a Catalunya, cap de les fonts coinnovadores especificades, és a dir, les relacions de complementarietat entre l'ús de les TIC, les noves formes d'organització i la qualificació del treball, expliquen el potencial de creixement a llarg termini d'aquest nombre majoritari d'empreses industrials.

Una vegada constatada la dèbil presència de les noves fonts coinnovadores en l'explicació de la productivitat de les empreses industrials a Catalunya, a continuació ens centrarem en l'anàlisi de les fonts de la seva competitivitat internacional. Utilitzarem la mateixa font d'informació que en el cas de la productivitat. La variable dependent és el volum d'exportacions als mercats espanyols i internacionals. Pel que fa a les variables independents, hem recollit la dotació en actius intangibles a partir de dues variables: la inversió immaterial i l'estoc de salaris com a *proxy* de l'estoc formatiu. Per tal de copsar la vinculació amb els actius immaterials també s'ha copsat la inversió en capital físic. Finalment, també s'han recollit l'experiència de l'empresa i el grau d'implantació de l'empresa en els mercats de destinació. Finalment, i per copsar la utilització de les TIC a l'empresa, hem construït un indicador que recull els usos de les TIC als seus cinc elements de valor (producció; aprovisionament

i distribució; màrqueting; organització i recursos humans bàsics; i organització i recursos humans complexos). A partir d'aquesta intensitat d'ús es defineixen els usos intensius de les TIC a l'empresa industrial quan l'empresa usa les TIC en quatre o cinc elements de valor. En canvi, quan les usa en menys de quatre elements de valor, els usos de les TIC són baixos.

Figura 53. Fonts coinnovadores de la productivitat del treball a les empreses industrials de Catalunya, per intensitat tecnològica. 2003

Coefficients estandaritzats i significatius del model de regressió lineal múltiple amb la productivitat del treball com a variable dependent



Font: Elaboració pròpia.

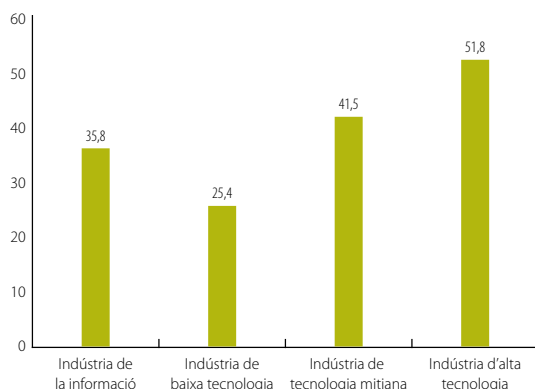
Els resultats descriptius ens assenyalen que, únicament, una mica més d'una tercera part del teixit d'empreses industrials de Catalunya venien tota o una part de la seva producció als mercats internacionals. L'aproximació per branques d'activitat (*figura 54*) ens confirma una major capacitat de penetració als mercats internacionals a les empreses industrials més intensives en l'ús de la tecnologia.

Els resultats de l'anàlisi de relació causal sobre les fonts de competitivitat de les empreses exportadores industrials catalanes ens certifiquen la robustesa del model especificat. Quant als coeficients obtinguts cal fer les consideracions següents: en primer lloc, cal destacar que en l'explicació de la competitivitat internacional de les empreses industrials catalanes només són significatives la inversió en capital físic (actiu immaterial) i la presència d'establiments a l'exterior; en segon lloc, cal assenyalar que cap dels dos actius intangibles especificats, és a dir, la inversió immaterial i l'estoc formatiu, tenen incidència explicativa en l'explicació de les exportacions industrials. Probablement això és a causa del patró d'espe-

cialització del comerç internacional de la indústria a Catalunya, encara força esbiaixada en productes de baixa i mitjana tecnologia i amb una baixa presència del trinomi coinnovador tecnologia-organització-formació.

Figura 54. La capacitat exportadora de l'empresa industrial catalana, per sectors d'activitat. 2003

Percentatges d'empreses exportadores sobre el total d'empreses de cada sector



Font: Elaboració pròpia.

D'altra banda, la dissecció del teixit industrial segons els usos TIC, els resultats obtinguts ens confirmen dos patrons d'especialització internacional clarament diferenciats. Per bé que tant la inversió en actius tangibles com intangibles són significatives en l'explicació de la competitivitat internacional de la indústria catalana, la direcció del seu impacte és diferent. A les empreses amb usos TIC alts, ambdues tipologies d'inversió tenen efectes positius sobre la capacitat exportadora de les empreses. En canvi, les empreses que presenten uns usos TIC mitjans i baixos presenten un comportament diferent. L'efecte dels actius intangibles sobre la competitivitat internacional en aquest segment d'empreses, majoritari per cert (al voltant de dues tercers parts del teixit industrial), és negatiu, mentre que una dotació més elevada d'actius físics determina una millor competitivitat internacional.

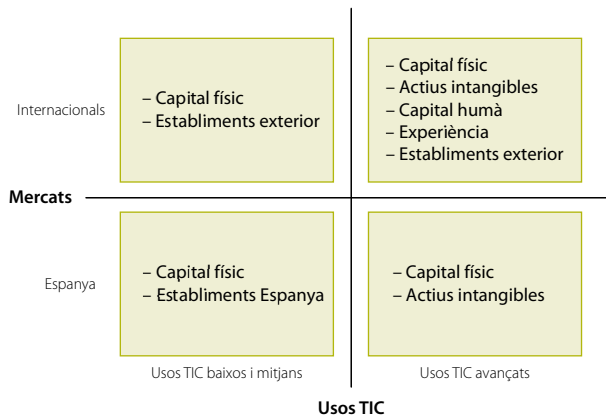
A més, en la determinació de les fonts de competitivitat internacional de l'empresa industrial segons els seus usos de les TIC s'observen dos comportaments addicionals. Primer, a les empreses que usen intensivament les TIC s'aprecia una relació de complementarietat entre el capital físic i intangible, circumstància que no es detecta en el conjunt d'empreses que no usen intensivament les TIC. I, segon, a les empreses digitalment intensives el patró de competitivitat internacional es complementa amb una explicació significativa del capital humà, l'experiència de l'empresa i la presència d'establiments a l'exterior.

La repetició del mateix model de determinants de competitivitat, aplicat ara a la capacitat de penetració dels productes industrials catalans als mercats d'Espanya ens ofereix, novament, diferències significatives segons si el segment industrial usa intensivament les TIC o no. En el cas intensiu, i a diferència del que succeïa als mercats internacionals, només les variables referides a la inversió material i immaterial són significatives. La resta de variables

del model no són rellevants. En canvi, les empreses amb usos baixos de les TIC presenten un patró d'especialització de les vendes a Espanya igual que allò observat per al cas de les exportacions. Es caracteritza per la rellevància de la inversió en capital físic i la dispersió d'establiments. A més, en aquest segment d'empreses la inversió en capital immaterial té un efecte negatiu en l'explicació de la capacitat de penetració als mercats d'Espanya.

S'ha de destacar, doncs, en síntesi, que les empreses industrials amb usos intensius de les TIC presenten un patró d'especialització de les vendes lleugerament diferent segons si es dirigeixen als mercats internacionals o als espanyols. Per contra, el conjunt d'empreses no intensives en l'ús de TIC no distingeix en la seva estratègia de penetració els mercats espanyols o els internacionals. La *figura 55* resumeix aquests diferents patrons d'especialització en l'explicació de la competitivitat.

Figura 55. Les fonts de competitivitat (quota de mercat) a l'empresa industrial catalana, per tipus de mercat i intensitat digital. 2003



Font: Elaboració pròpia.

10.4 Conclusió: competitivitat i política industrial. Cap a una nova agenda?

Les investigacions més recents sobre les fonts de la competitivitat han establert la necessitat d'abordar aquest concepte des d'una perspectiva més àmplia, que suggereix la tradicional concepció sobre la capacitat que els agents econòmics tenen per augmentar les seves quotes de mercat. Aquesta nova aproximació a la competitivitat, entesa com la capacitat que els agents econòmics tenen per créixer en el llarg termini, ens condueix, inevitablement, a preocupar-nos per les fonts del creixement econòmic i la productivitat. Precisament, amb aquest enfocament, hem analitzat els determinants de la competitivitat de la indústria a Catalunya.

Els resultats de l'anàlisi ens han evidenciat que el patró de creixement de la indústria catalana no és el més adequat per la competència en els mercats globals del coneixement. És possible justificar aquesta afirmació a partir de tres dels resultats obtinguts. Primer, l'anàlisi de les fonts agregades de la productivitat industrial ens suggereix un patró de creixement en la darrera fase expansiva del cicle amb fonaments d'extensivitat (baixa eficiència), basada en el creixement de l'ocupació. Segon, l'anàlisi de les fonts de productivitat empresarial ens certifica una molt dèbil presència dels nous determinants coinnovadors (relacions de complementaritat entre usos TIC, noves formes d'organització i qualificació del treball) a la gran majoria (dues terceres parts) del teixit industrial de Catalunya. I, tercer, l'estudi de les fonts de competitivitat de l'empresa industrial ens assenyalen un doble patró d'especialització segons la intensitat d'ús digital i els mercats de destinació:

- En primer lloc, cal destacar la preponderància d'un patró competitiu majoritari (dues terceres parts del teixit industrial català amb usos TIC baixos) i molt primari, basat en la inversió en capital físic i la presència d'establiments als mercats exteriors.
- En segon lloc, s'ha d'assenyalar la presència d'un patró competitiu més efectiu i complex, però minoritari, el de la tercera part de les empreses industrials que usen intensivament les TIC. Aquest patró competitiu més avançat, que triplica la mitjana industrial de penetració als mercats espanyols i internacionals, es basa en la combinació inversora entre el capital físic i l'immaterial per guanyar quota de mercat a Espanya, i entre aquesta combinació inversora (capital físic i intangible) i el capital humà, l'experiència de l'empresa i la presència física als mercats exteriors per guanyar quota d'exportació als mercats internacionals.

Des de la perspectiva de la política industrial, els resultats obtinguts suggereixen algunes implicacions d'interès amb vista al foment de l'avantatge competitiu a l'empresa industrial catalana:

- En primer lloc, s'ha d'assenyalar la importància de la intensitat de l'ús empresarial de les TIC. La investigació ens confirma una clara associació entre la transversalitat i la profunditat dels usos de les TIC i la capacitat de l'empresa per guanyar quota de mercat. Tot i això, la inversió en TIC no sembla condició suficient per a la millora competitiva de l'empresa industrial. Sense un ús ampli i intensiu per part de tots els elements de valor de l'empresa no sembla que sigui possible assolir taxes de penetració sostenibles en els mercats internacionals.
- En segon lloc, i vinculat amb la innovació i l'ús digital, la investigació sí que ens determina la necessitat d'assolir un patró competitiu complex i profund, basat en la combinació d'inversió en actius físics i immaterials, el capital humà, l'experiència i la presència física en els mercats exteriors.
- Aquests dos arguments semblen suggerir la clara necessitat d'instaurar una nova agenda en la política industrial de promoció de la competitivitat que tingui una naturalesa integral, que coordini totes les iniciatives parcials desenvolupades, i que aglutini accions de suport a tots els elements de generació de valor a l'empresa.

10.5 Bibliografia

- Albers, R. M. (2006):** "From James Watt to wired networks: Technology and productivity in the long run", dins Mas, M.; Schreyer, P. (dir.): *Growth, capital and new technologies*, Fundación BBVA, Bilbao, p.93-112.
- Aghion, P. i Howitt P. (1998):** *Endogenous Growth Theory*, MIT Press, Cambridge (MA).
- Arvanitis, S. (2005):** "Computerization, workplace organization, skilled labour and firm productivity: Evidence for the Swiss business sector". *Economics of Innovation and New Technologies*, 14(4):225-249.
- Arvanitis, S. i Loukis, E. N. (2009):** "Information and communication technologies, human capital, workplace organization and labour productivity: A comparative study based on firm-level data for Greece and Switzerland". *Information Economics & Policy*, 21(1):43-61.
- Atrostic, B. K. i Nguyen, S. V. (2005):** "IT and productivity in US manufacturing: Do computers networks matter?". *Economic Enquiry*, 43(3):493-506.
- Barro, R. J.; Mankiw, N. G. i Sala-i-Martin, X. (1995):** "Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth". *American Economic Review*, 85(1):103-115.
- Becchetti, L.; Londono, D. A. i Paganetto, L. (2003):** "ICT investment, productivity and efficiency: Evidence at firm level using stochastic frontier approach". *Journal of Productivity Analysis*, 20:143-167.
- Black, S. E. i Lynch, L. M. (2004):** "What's driving the new economy: The benefits of workplace innovation". *Economic Journal*, 114(493):97-116.
- Bloom, N.; Draca, M.; Kretschmer, T. i Van Reenen, J. (2005):** "IT productivity spillovers and investment: Evidence from a panel of UK firms". *CEP Discussion Paper*, 675, Londres.
- Bresnahan, T. F.; Brynjolfsson, E. i Hitt, L. M. (2002):** "Information technology, workplace organization and the demand for skilled labor: A firm-level evidence". *Quarterly Journal of Economics*, 117(1):339-376.
- Brynjolfsson, E. i Hitt, L. M. (2000):** "Beyond computation: Information technology, organizational transformation, and business performance". *Journal of Economic Perspectives*, 14(4):23-48.
- Brynjolfsson, E. i Hitt, L. M. (2003):** "Computing productivity: firm-level evidence". *Review of Economics and Statistics*, 85(4):793-808.
- Bueno-Campos, E. (2002):** "Globalización, sociedad red y competencia. Hacia un nuevo modelo de empresa". *Revista de Economía Mundial*, 7:23-37.
- Camagni, R. i Capello, R. (2006):** "Knowledge-based economy and knowledge creation: The role of space", dins Fratesi, U. i Senn, L. (eds.): *The economics of interconnected territories*, Springer Verlag, Berlín.
- Capello, R. (2006):** "La economía regional tras cincuenta años: Desarrollos teóricos recientes y desafíos futuros". *Investigaciones Regionales*, 9:169-192.

- Capello, R.; Camagni, R.; Chizzolini, B. i Fratesi, U. (2008):** *Modelling regional scenarios for the enlarged Europe. European Competitiveness and global strategies*, Springer, Berlín i Heidelberg.
- Casselli, F. i Coleman, J. (2001):** "The U.S. Structural Transformation and Regional Convergence: A Reinterpretation". *Journal of Political Economy*, 109(3): 584-616.
- Casselli, F. i Tenreyro, S. (2004):** "Is Poland the Next Spain". *Public Policy Discussion Papers 04-8*, Federal Reserve Bank of Boston, Boston (MA).
- Castells, M. (ed.) (2004):** *The Network Society. A Cross-cultural Perspective*. Edward Elgar, Cheltenham (Regne Unit) i Northampton (MA).
- Clayton, T.; Sadun, R. i Farooqui, S. (2007):** "IT investment, ICT use and UK firm productivity", dins Wouters, T. (ed.): *Measuring the new economy. Statistics between Hard-Boiled indicators and intangible phenomena*. Statistics Netherlands i Elsevier, Amsterdam, p. 103-126.
- Draca, M.; Sadun, R. i Van Reenen, J. (2007):** "Productivity and ICT: A Review of the evidence", dins Mansell, R. et al.: *The Oxford handbook of information and communication technologies*. Oxford University Press, Oxford i Nova York, p. 100-147.
- Erauskin-Iurrita, I. (2008):** "The sources of economic growth in the Basque country, Navarre and Spain during the period 1986-2004". *Investigaciones Regionales*, 12:35-58.
- Fagerberg, J. (2002):** *Technology, Growth and Competitiveness*, Edward Elgar, Cheltenham i Northampton (MA).
- Greenan, N.; L'Horty, Y. i Mairesse, J. (2002):** *Productivity, inequality, and the digital economy. A transatlantic perspective*. MIT Press, Cambridge (MA).
- Grossman, G. M. i Helpman, E. (1991):** *Innovation and Growth in the Global Economy*. MIT Press, Cambridge (MA).
- Hand, J. i Lev, B. (2003):** *Intangible assets. Values, measures, and risks*. Oxford University Press, Oxford i Nova York.
- Hempell, T. i Zwick, T. (2008):** "New technology, work organization, and innovation". *Economics of Innovation and New Technologies*, 17(4):331-354.
- Hernando, I. i Núñez, S. (2004):** "The contribution of ICT to economic activity: A growth accounting exercise with Spanish firm-level data". *Investigaciones Económicas*, 28(2):315-348.
- Jorgenson, D. W. i Vu, K. (2007):** "Information technology and the World growth resurgence". *German Economic Review*, 8(2): 122-145.
- Jorgenson, D. W.; Ho, M. S. i Stiroh, K. J. (2005):** *Productivity. Volume 3. Information technologies and the American growth resurgence*. MIT press, Londres i Cambridge (MA).
- Jorgenson, D. W.; Ho, M. S. i Stiroh, K. J. (2008):** "A retrospective look at the US productivity growth resurgence". *Journal of Economic Perspectives*, 22(1): 3-24.

- Jovanovic, B. i Rousseau, P. L. (2006):** "General Purpose Technologies", dins Aghion, P. i Durlauf, S. N. (eds.): *Handbook of Economic Growth*. Elsevier North-Holland, Amsterdam, p. 1182-1226.
- Krugman, P. (1991):** *Geography and trade*. MIT Press, Cambridge (MA).
- Krugman, P. (1995):** "Growing World Trade: Causes and Consequences". *Brooking Papers on Economic Activity*, 1:327-377.
- Krugman, P. i Venables, A. (1995):** "Globalization and the inequality of nations". *Quarterly Journal of Economics*, 110:857-880.
- Leoni, R. (ed.) (2008):** *Economia dell'innovazione. Disegni organizzativi, pratiche lavorative e performance d'impresa*. Edizione FrancoAngeli, Roma.
- Mas, M. i Quesada, J. (2005):** *Las nuevas tecnologías y el crecimiento económico en España*, Fundación BBVA, Bilbao.
- Myro, R. i Velázquez, F. J. (2008):** "El impacto de las tecnologías de la información sobre el crecimiento económico. La experiencia española", dins Banegas, J. i Myro, R. (dir.): *Impacto de las tecnologías de la información en la economía española*. Thomson Civitas, Madrid, p. 57-100.
- OCDE (2002):** *OECD information technology outlook. ICTs and the information economy*, OCDE, París.
- OCDE (2003):** *ICT and economic growth. Evidence from OECD countries, industries, and firms*, OCDE, París.
- Passinetti, L. L. (1989):** *Cambio estructural y crecimiento económico*. Pirámide, Madrid.
- Pérez, F.; Maudos, J.; Pastor, J. M. i Serrano, L. (2006):** *Productividad e internacionalización. El crecimiento español ante los nuevos cambios estructurales*. Fundación BBVA, Bilbao.
- Pilat, D. (2006):** "The impacts of ICT on productivity growth: Perspectives from the aggregate, industry and firm level", dins Mas, M. i Schreyer, P. (dir.): *Growth, capital and new technologies*, Fundación BBVA, Bilbao, p. 113-147.
- Reig, E. et al. (2007):** *Competitividad, crecimiento y capitalización de las regiones españolas*, Fundación BBVA, Bilbao.
- Romer, P. M. (1990):** "Endogenous Technical Change". *Journal of Political Economy*, 98(5): s71-s102.
- Solow, R. M. (1957):** "Technical change and the aggregate production function". *Review of Economics and Statistics*, 39:312-320.
- Torrent, J. (2004):** *Innovació tecnològica, creixement econòmic i economia del coneixement*, Consell de Treball, Econòmic i Social de Catalunya (CTESC), Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- Torrent, J. et al. (2008):** *La empresa red. Tecnologías de la información y la comunicación, productividad y competitividad*. Ariel, Barcelona.

- Torrent, J. i Díaz, A. (2010):** “¿Pueden el uso de las TIC y los activos intangibles mejorar la competitividad?”. *Estudios de Economía Aplicada* (en prensa).
- Torrent, J. i Ficapal, P. (2010):** “Nuevas fuentes de co-innovación empresarial. Un análisis empírico para la empresa catalana”. *Innovar Journal* (en prensa).
- Van Ark, B.; Melka, J.; Mulder, M.; Timmer, M. i Ypma, G. (2003):** *ICT investment and growth accounts for the European Union, 1980-2000*. DG Economics and Finance, European Commission, Brussel-les.
- Vázquez-Barquero, A. (2007):** “Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial”. *Investigaciones Regionales*, 11:183-210.
- Venables, A. J. (2005):** *Economic Geography, Spatial Interactions in the World Economy*. Oxford University Press, Oxford i Nova York.
- Ventura, J. (1997):** “Growth and Interdependence”. *Quarterly Journal of Economics*, 112(1): 57-84.
- Vilaseca, J. i Torrent, J. (2004):** *ICTs and transformation in Catalan Companies*, Centre d’Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM), Generalitat de Catalunya, Barcelona.
- Vilaseca, J. i Torrent, J. (2005):** *Principios de Economía del Conocimiento*. Hacia una economía global del conocimiento. Pirámide, Madrid.
- Vilaseca, J. i Torrent, J. (2006):** “TIC, conocimiento y crecimiento económico. Un análisis empírico, agregado e internacional sobre las fuentes de la productividad”. *Economía Industrial*, 360:41-60.
- Vilaseca, J.; Torrent, J. i Lladós, J. (2003):** “Inversión en intangibles y competitividad internacional de la gran empresa española”. *Estudios de Economía Aplicada*, 21(3): 503-520.
- Vilaseca, J.; Torrent, J. i Jiménez, A. I. (2007):** “ICT Use in Marketing as Innovation Success Factor: Enhancing Cooperation in New Product Development Process”. *European Journal of Innovation Management*, 10(2):268-288.