

El sector empresarial de les TIC a Catalunya, 2009

Fets i fonts de productivitat a l'empresa TIC de Catalunya

Anàlisi de la font primària d'informació



FOBSIC



Fundació Observatori
per a la Societat
de la Informació de
Catalunya



Generalitat de Catalunya
Departament de Governació
i Administracions Públiques
**Secretaria de Telecomunicacions
i Societat de la Informació**

Setembre 2010



Contingut

1	PRESENTACIÓ	4
1.1	Introducció a l'estudi	4
1.2	Introducció a aquest tercer lliurable.....	6
2	OBJECTIU I METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓ.....	8
3	LES NOVES FONTS CO-INNOVADORES D'EFICIÈNCIA EMPRESARIAL	11
4	ELS PATRONS DE PRODUCTIVITAT A L'EMPRESA TIC DE CATALUNYA	20
4.1	El perfil de l'eficiència a l'empresa TIC.....	20
4.2	Intensitat innovadora, generació de valor i productivitat a l'empresa TIC	30
5	FONTS D'EFICIÈNCIA I D'INTENSITAT INNOVADORA A L'EMPRESA TIC	40
6	CONCLUSIONS: CAP A UN CANVI EN EL MODEL DE CREIXEMENT DE L'EMPRESA TIC?	48
7	ANNEXOS	56
7.1	REFÈRENCIES BIBLIOGRÀFIQUES	56
7.2	GLOSSARI	61
7.3	ÍNDEX DE FIGURES.....	65
7.4	ÍNDEX DE TAULES.....	67

Aquest informe ha estat realitzat per tres equips¹ de professionals integrats a les següents organitzacions:

- Fundació Observatori per a la Societat de la Informació a Catalunya (FOBSIC)
- Grup de recerca interdisciplinària sobre les TIC (i2TIC), adscrit a l'Institut Interdisciplinari d'Internet (IN3) de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC)
- Tàctica, investigació i estratègia S.L.



Aquesta obra està subjecte a una llicència de Reconeixement 3.0 Espanya de Creative Commons.

<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/deed.ca>

La versió digital inclou els canvis que s'hagin pogut produir després de la publicació de l'estudi.

1. Equip de treball:

Coordinació de la investigació: Dr. Joan Torrent-Sellens (jtorrent@uoc.edu). Professor agregat dels Estudis d'Economia i Empresa (àrea d'economia) de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Director del grup de recerca interdisciplinària sobre les TIC, i2TIC, de l'Institut Interdisciplinari d'Internet (IN3).

Equip d'investigació:

Equip i2TIC-UOC: Dr. Joan Torrent-Sellens (jtorrent@uoc.edu); Dr. Ángel Díaz-Chao (adiazch@uoc.edu) Professor del Departament d'Economia Aplicada I de la Universidad Rey Juan Carlos, consultor de la UOC i investigador d'i2TIC; Dra. Pilar Ficapal-Cusí (pficapal@uoc.edu) Professora dels Estudis d'Economia i Empresa (àrea d'organització i recursos humans) de la UOC, i investigadora d'i2TIC; Dra. Ana Isabel Jiménez-Zarco (ajimenez@uoc.edu) Professora agregada dels Estudis d'Economia i Empresa (àrea d'innovació i màrqueting) de la UOC, i investigadora d'i2TIC. Clara Viñas (ajudant d'investigació d'i2TIC).

Equip Tactica: Ivan Soler Ramos (isoler@tactica.es) *Director associat de Tactica*; Mònica Ruiz de Arechavaleta i Latorre (mrui@tactica.es) *Tècnica d'investigació de Tactica*.

Equip FOBSIC i STSI: Juan Francisco Martínez Cerdà (juanfran.martinez@fobsic.cat) Cap d'Estudis de la Fundació Observatori per a la Societat de la Informació de Catalunya (FOBSIC); Anna Rodon (anna.rodon@fobsic.cat): Tècnica de projectes de la Fundació Observatori per a la Societat de la Informació de Catalunya (FOBSIC).

1 PRESENTACIÓ

1.1 Introducció a l'estudi

A l'actualitat, l'activitat econòmica i l'articulació social consoliden un profund procés de transformació, evolucionen sota una dinàmica de canvi disruptiu. El procés de construcció de l'economia i la societat del coneixement articula noves fonts de creixement econòmic i de benestar social arreu del món. Tot i que aquest procés té múltiples dinàmiques d'evolució i dimensions de canvi, és possible afirmar que la inversió i la utilització massiva de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC), i dels fluxos d'informació, comunicació i coneixement que se l'hi associen, han obert les portes a noves formes de negoci, d'empresa, de treball, d'economia i de societat. De fet, es consoliden com a nous determinants de l'avantatge competitiva i del benestar social, com a nous motors de la prosperitat.

Tot i que el camí cap a l'economia i la societat del coneixement no és únic sinó que té múltiples variants, l'anàlisi de l'activitat empresarial de producció de béns i serveis TIC és primordial. I, ho és, per diverses raons:

- Primera, perquè l'activitat TIC és el nucli sobre el qual s'assenta el desenvolupament de l'economia i la societat del coneixement.
- Segona, perquè de l'anàlisi de la seva estructura econòmica, fonts d'avantatge competitiva i efectes arrossegament cap a la resta d'activitats econòmiques i socials, se'n poden extreure conclusions importants sobre les potencialitats del creixement econòmic i el benestar social.
- I, tercera, perquè en una economia com la catalana, caracteritzada per la presència massiva d'empreses de dimensió reduïda, una baixa intensitat en els usos de les TIC i dels fluxos d'informació, comunicació i coneixement, un estoc formatiu clarament millorable, una baixa presència del procés innovador i, en definitiva, per notables problemes de productivitat i competitivitat, l'anàlisi pormenoritzat de la generació de valor a les activitats TIC pot aportar evidència i solucions en el camí que Catalunya ha de definir en el seu procés d'inserció a l'economia i la societat del coneixement.

En aquest context, la investigació que ara presentem, i que hem anomenat: *El sector empresarial de les TIC a Catalunya 2009*, respon a la voluntat de la Fundació Observatori per a la Societat de la Informació a Catalunya (FOBSIC) de capturar, analitzar i interpretar dades estructurals i quantitatives sobre l'activitat empresarial TIC a Catalunya, en especial

del seu teixit de petites i mitjanes empreses.

Amb aquesta voluntat i en base al bagatge acumulat per la FOBSIC en estudis anteriors, aquest projecte de recerca té com a principal objectiu *desenvolupar una nova agenda d'investigació sobre els determinants de la generació de valor i les fonts d'avantatge competitiva del sector empresarial de les TIC a Catalunya.*

Els objectius parcials de la investigació són:

- L'elaboració d'un marc conceptual per a l'anàlisi i la delimitació del sector TIC.
- L'anàlisi, en base a dades secundàries, de:
 - 1) l'estructura econòmica, la productivitat i la competitivitat, i els efectes sinèrgics cap a la resta de l'economia del sector TIC a Catalunya; i
 - 2) la panoràmica del sector al món, i la comparació del sector TIC català amb el d'altres territoris en el context global.
- El disseny i l'aplicació d'una metodologia d'enquestes en línia.
- El disseny mostral, el qüestionari i l'elaboració d'una base de dades sobre l'estructura econòmica, la generació de valor i l'avantatge competitiva del sector empresarial TIC a Catalunya, amb especial èmfasi al seu teixit de petites i mitjanes empreses.
- L'anàlisi, en base a les noves dades primàries obtingudes, de:
 - 1) l'estructura i la generació de valor de l'activitat empresarial TIC a Catalunya; i
 - 2) els fets i les fonts de productivitat.
- En base als resultats de la investigació, la presentació de tot un conjunt de recomanacions de política pública per a l'impuls del sector i el desenvolupament dels seus efectes sinèrgics cap a la resta d'activitats econòmiques i d'interacció social.

La presentació dels resultats de la investigació s'ha dividit en tres lliurables, tres informes finals de resultats:

- En el primer informe: *El sector TIC empresarial de les TIC a Catalunya, 2009: El sector TIC a Catalunya i al món. Anàlisi de les fonts secundàries d'informació*, s'hi presenten el marc conceptual d'anàlisi i els principals resultats de la investigació sobre les fonts secundàries d'informació. En concret, s'hi analitzen l'estructura econòmica, la productivitat i la competitivitat, i els efectes arrossegament del sector

TIC català cap a la resta de branques i activitats econòmiques.

- En el segon informe: *El sector empresarial de les TIC a Catalunya, 2009: Estructura i elements de valor de l'empresa TIC*, s'hi presenten els primers resultats de l'anàlisi a la font primària d'informació. És a dir, l'estudi dels principals elements de la generació de valor al sector empresarial TIC de Catalunya: estructura empresarial; entorn econòmic; estratègia; organització, recursos humans i relacions laborals; innovació; i equipaments i usos de les TIC.
- En el tercer informe: *El sector empresarial de les TIC a Catalunya, 2009: Fets i fonts de productivitat a l'empresa TIC*, i en base a la font primària de dades obtinguda, s'hi presenten els resultats de l'anàlisi dels determinants de la productivitat del sector empresarial TIC a Catalunya. És a dir, l'estudi dels fets i les fonts d'eficiència i del patró competitiu de les empreses TIC catalanes.

1.2 Introducció a aquest tercer lliurable

L'objectiu central de la investigació que ara iniciem és l'anàlisi microeconòmica, detallada, dels fets i les fonts de la productivitat a les empreses TIC de Catalunya. Ens proposem doncs caracteritzar l'empresa TIC de Catalunya en funció de la seva eficiència i a l'hora investigar els determinants, els elements explicatius, de la productivitat d'aquest sector d'activitat. Estudiar els fets i les fonts de la productivitat del sector TIC té algunes avantatges que cal esmentar:

- En primer lloc, perquè l'anàlisi de la productivitat és essencial per a la determinació de l'avantatge competitiu. La caracterització dels perfils d'eficiència a l'empresa TIC, així com l'anàlisi dels seus determinants, és molt necessari si es volen copsar els punts fort i febles del seu model de creixement i, per tant, de les seves perspectives de futur.
- I, en segon lloc, perquè fins al moment aquesta anàlisi no estava disponible. L'obtenció de dades fiables sobre l'estructura econòmica i la generació de valor per a una mostra d'empreses del sector TIC (i dels seus subsectors) és molt valuosa per la seva originalitat, i perquè ens dóna la possibilitat d'endinsar-nos en aspectes no analitzats fins al moment, com per exemple els perfils i els determinants de l'eficiència sectorial.

Així doncs, l'informe que presentem a continuació consta dels següents apartats:



- En primer lloc, situarem els objectius i la metodologia de la investigació, en especial destacarem com la investigació internacional ha posat de relleu l'existència de noves fonts co-innovadores en l'explicació de la productivitat empresarial.
- En segon lloc, es passarà revista a la investigació internacional sobre les noves fonts d'eficiència empresarial.
- En tercer lloc, i una vegada explicats els objectius, el disseny empíric i el marc analític de la investigació, analitzarem els diferents perfils de l'eficiència a l'empresa TIC de Catalunya.
- En base a aquesta anàlisi, ja ens serà possible estudiar els determinants explicatius d'aquests perfils d'eficiència, i assenyalar-ne els punts forts i els punts febles de cara a l'assoliment d'un avantatge competitiu sostenible en el llarg termini.
- Tancaran l'informe les seves conclusions i alguns annexos d'interès.

2 OBJECTIU I METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓ

La manca d'informació estadística representativa sobre l'estructura, l'estratègia, l'organització i els elements de valor (infraestructures, recursos humans, innovació, operacions, màrqueting i serveis postvenda) de l'activitat empresarial de les TIC a Catalunya i la seva incidència sobre els seus resultats, fa necessària una investigació com la que ara presentem.

Es tracta, doncs, d'identificar un mostra representativa de l'activitat empresarial TIC i els seus diferents subsectors a Catalunya, definir-ne un instrument analític (enquesta ad-hoc), analitzar-ne l'estructura empresarial i els seus elements de valor i, finalment, estudiar els seus perfils i determinants d'eficiència, cosa que ens disposem a realitzar en aquest tercer informe de la sèrie d'investigacions sobre *El sector empresarial de les TIC a Catalunya*.

L'objectiu final és comprovar:

- 1) Quins són els perfils d'eficiència a les empreses TIC de Catalunya?, i
- 2) Quins són els determinants de la productivitat a les empreses TIC? I, encara més, presenta l'empresa TIC les noves fonts co-innovadores d'eficiència que la investigació internacional ha destacat com les més adients per la competència amb èxit a l'economia global de coneixement?

Probablement, la idea, massa estesa, que entre les motivacions dels baixos nivells d'utilització intensiva de les TIC per part de l'empresa TIC a Catalunya només hi ha motius tecnològics, és una de les raons que n'explica el seu baix nivell d'implantació. En altres paraules, per a definir correctament les causes dels usos empresarials de les TIC i els seus resultats, és imprescindible plantejar investigacions de tall comprehensiu, holístic, que contemplin tots els altres elements de valor no tecnològics de l'activitat empresarial.

Només amb aproximacions d'aquest tipus serem capaços d'encertar en la diagnosi i les polítiques de foment de tres dels principals problemes que té avui l'empresa TIC de Catalunya. Això és així per tres raons:

- En primer lloc, per uns insuficients usos de les TIC al conjunt d'elements de valor de la seva activitat.
- En segon lloc, per la manca de noves formes estratègiques, organitzatives i productives basades en l'establiment de xarxes de negocis.



- En tercer lloc, per la feble existència de fonts co-innovadores (usos intensius de les TIC, canvi organitzatiu i capacitació constant de la força de treball) de productivitat i competitivitat.

Precisament, la investigació que ara iniciem té aquest esperit integral que va més enllà de les consideracions purament tecnològiques i específiques d'un sector d'activitat:

- Volem determinar els diferents perfils, caracteritzacions, de l'eficiència a l'empresa TIC; i
- Pretenem copsar fins a quin punt el sector empresarial de les TIC a Catalunya compta amb les noves fonts tecnològiques i no tecnològiques per a la competència als mercats globals del coneixement.

Una investigació inèdita perquè obtindrà dades estructurals i actualitzades sobre la caracterització i els determinants de la productivitat al sector empresarial de les TIC a Catalunya.

El camí metodològic de la investigació és doble:

- En primer lloc, es proposa descriure i caracteritzar la situació de l'eficiència a l'empresa TIC catalana, sobretot pel que fa a la seva vinculació amb els processos de canvi vinculats amb l'ús de les TIC, la innovació i les noves formes d'empresa.
- A més, i amb la intenció de respondre a les preguntes obertes en la investigació internacional, s'aportarà evidència concloent en relació amb la presència o no de les noves fonts co-innovadores en l'explicació de la productivitat empresarial del sector TIC.

Per a fer-ho, es treballarà amb una base de dades sobre l'esquema estratègic, organitzatiu, tecnològic, productiu i de resultats del teixit empresarial TIC a Catalunya. Aquesta base de dades és el resultat d'una investigació ad-hoc, una enquesta en línia a una mostra representativa d'empreses del sector, el treball de camp de la qual es va realitzar entre els mesos de desembre de 2009 i març de 2010.

Atenent a l'objectiu general d'anàlisi, s'ha definit una mostra representativa (marge d'error conjunt del +/- 5,95% en el cas de màxima indeterminació, $p=q=50$, i per a un nivell de confiança del 95,5%) de 261 empreses TIC que, amb independència de la localització de la seva seu central i l'origen del capital, realitzen activitat econòmica a Catalunya.

La mostra d'empreses TIC s'ha segmentat per subsector d'activitat (maquinari, programari, telecomunicacions i serveis de les tecnologies de la informació, serveis TI) i per dimensió, expressada en funció del nombre de treballadors (d'1 a 9 assalariats, de 10 a 49 assalariats,

de 50 a 199 assalariats, i 200 o més assalariats). La taula 1 recull la fitxa tècnica de la investigació².

Taula 1. Fitxa tècnica de la investigació

Univers	Empreses del sector TIC amb activitat econòmica a Catalunya i amb més d'un assalariat (3.479).
Dimensió mostra	261 entrevistes en línia a empresaris i directius.
Error mostral	Del $\pm 5,95\%$ per a dades globals en el cas de màxima indeterminació ($p=q=50$), per a un nivell de confiança del 95,5% i per l'univers de referència.
Quotes	Per subsectors (maquinari, programari, telecomunicacions i serveis de les tecnologies de la informació, serveis TI) i dimensió de l'empresa (d'1 a 9 assalariats, de 10 a 49 assalariats, de 50 a 199 assalariats, i 200 o més assalariats).
Ponderació	Per subsectors i dimensió de l'empresa (nombre de treballadors).
Dates treball de camp	Del desembre de 2009 fins a març de 2010.
Selecció de la mostra	La selecció d'empreses ha estat feta mitjançant l'ús d'un procediment aleatori, sobre una base de dades de contactes proporcionada per la <i>Direcció General de la Societat de la Informació</i> .

Font: Elaboració pròpia.

2. La descripció detallada del disseny metodològic i el treball de camp de la recerca, així com dels seus qüestionaris es pot consultar al segon informe/liurable d'aquesta investigació.

Vegeu l'adreça electrònica: http://www.fobsic.net/opencms/export/sites/fobsic_site/ca/Documentos/ESTUDI-SECTOR-TIC/Sector_TIC_2009_Segon_Lliurable.v2.pdf

3 LES NOVES FONTS CO-INNOVADORES D'EFICIÈNCIA EMPRESARIAL

Ja varem assenyalar al primer i al segon informe d'aquesta investigació que la consolidació de l'economia del coneixement determina noves formes d'empresa i de negoci, i nous mecanismes de generació de valor, que convenim en anomenar empresa xarxa. A més, el procés de construcció de l'empresa xarxa es caracteritza per l'assoliment de noves fonts co-innovadores, és a dir, l'establiment de relacions de complementarietat entre els usos intensius de les TIC, el canvi organitzatiu i la formació constant de la força de treball en l'explicació de l'eficiència i el creixement empresarial en el llarg termini. Però, consolida l'empresa TIC a Catalunya aquestes noves fonts co-innovadores d'eficiència que l'evidència internacional ha constatat com les més adients per la competència als mercats globals del coneixement? Precisament, a continuació ens proposem analitzar que ens diu l'evidència científica al voltant d'aquesta problemàtica.

Un conjunt creixent d'investigacions assenyalen que les TIC es configuren com la infraestructura bàsica del procés de transició cap a l'economia i la societat del coneixement³. La consolidació de les TIC com a tecnologies d'utilitat general (*general purpose technologies*)⁴, és a dir, com una font d'eficiència empresarial i de creixement econòmic a llarg termini, es constitueix en un dels principals trets distintius de l'activitat econòmica a l'actualitat⁵. Això és així tant per la seva contribució directa sobre els avenços de productivitat i el creixement econòmic⁶, com per la seva contribució indirecta a través de la generació d'innovacions complementàries que milloren l'eficiència del conjunt del sistema econòmic (o productivitat total dels factors, PTF)⁷.

L'anàlisi de l'impacte de les TIC sobre l'eficiència empresarial en posa de manifest que:

1. Les taxes de retorn de la inversió digital són relativament més elevades que les realitzades en altres components físics; i
2. Això és així perquè, en moltes ocasions, la inversió i els usos digitals s'acompanyen

3. Castells (2000; 2004); Torrent (2004); Vilaseca i Torrent (2005).

4. Jovanovic y Rousseau (2006); Albers (2006); Banegas (2008).

5. OCDE (2003); Van Ark *et al.* (2003); Jorgenson i Vu (2007).

6. Núñez (2001); Jorgenson *et al.* (2005); Mas i Quesada (2005); Vilaseca i Torrent (2006); Jorgenson *et al.* (2008); Myro i Velázquez (2008).

7. Vilaseca *et al.* (2007); Torrent i Ficapal (2010).

d'altres esforços, generalment, la millora del capital humà i el canvi en les estructures organitzatives⁸.

És, precisament, a través d'aquest procés de co-innovació que l'impacte transformador de la inversió i l'ús digital sobre els resultats empresarials és fa més evident⁹.

En una investigació de referència per a la indústria manufacturera dels EUA¹⁰ es certifica la importància decisiva de les TIC i dels sistemes d'innovació en el lloc de treball en l'explicació de l'eficiència empresarial, en particular quan es realitza en establiments amb presència de sindicats que protegeixen la seguretat en el treball.

També als EUA¹¹ s'ha trobat evidència que les empreses intenses en l'ús de les TIC i amb una elevada implantació de processos d'innovació al lloc de treball (formació, ensinistrament, descentralització i autonomia en la presa de decisions) presenten un nivell de productivitat del treball superior als de les empreses que no innoven en aquests aspectes. A més, l'impacte sobre la productivitat del treball és pràcticament nul quan la innovació digital o l'organitzativa estan poc presents en l'activitat empresarial.

Una altra investigació en el mateix context empresarial¹² identifica un conjunt de noves pràctiques organitzatives de l'empresa (llibertat d'informació i comunicació, drets en la presa de decisions, incentius vinculats al rendiment, i inversió en formació i ensinistrament) que, conjuntament amb la innovació digital, són determinants en l'explicació del creixement de la productivitat del treball a les empreses manufactureres dels EUA.

Finalment, un darrer estudi¹³ troba un impacte positiu sobre la productivitat del treball en aquelles empreses que usen intensivament les xarxes informàtiques i de telecomunicacions.

A partir de les investigacions realitzades per al teixit empresarial dels EUA, un altre conjunt de treballs també ha intentat contrastar les relacions de causalitat entre les pràctiques de co-innovació i l'eficiència empresarial a d'altres territoris i grups d'empreses de tot el món. A Austràlia¹⁴ es troba evidència d'un impacte positiu dels usos empresarials de les TIC, les noves formes d'organització i la qualificació del treball sobre la productivitat d'una mostra d'empreses d'aquell país.

8. Bresnahan *et al.* (2002); Arvanitis (2005); Draca *et al.* (2007).

9. Greenan *et al.* (2002); Brynjolfsson i Hitt (2003); Pilat (2006).

10. Black i Lynch (2001; 2004).

11. Bresnahan *et al.* (2002).

12. Brynjolfsson i Hitt (2003).

13. Atrostic i Nguyen (2005).



En una investigació per a un conjunt d'empreses del Regne Unit i França¹⁵ s'evidencia que la vinculació entre la innovació en el lloc de treball i la productivitat empresarial es fa més evident a mesura que el sistema de relacions laborals evoluciona cap a l'establiment de pràctiques conjuntes entre empresaris i treballadors en la presa de decisions i la resolució de problemes.

Un altre conjunt d'investigacions, ara per als establiments i empreses del Regne Unit¹⁶, troben un significatiu impacte de la inversió i l'ús de les TIC sobre la productivitat empresarial, tot i que amb diverses intensitats. Els impactes més rellevants es produeixen a les empreses multinacionals i a la indústria intensiva en l'ús de la tecnologia. En aquest mateix sentit, i per a una mostra d'empreses d'Alemanya, Itàlia i el Regne Unit, una investigació¹⁷ corrobora un fort impacte de la inversió en TIC sobre la productivitat industrial, mentre que als serveis les millores d'eficiència es generen, bàsicament, a través de l'ús de l'ordinador per part dels treballadors.

A Itàlia¹⁸, s'ha evidenciat que la inversió i l'ús de les TIC a les empreses afavoriria l'adopció de canvis en els processos de producció, l'estratègia, les estructures organitzatives i les seves relacions externes; però, recíprocament, la inversió i l'ús digital requeririen de canvis en l'organització de l'empresa per una implantació efectiva. En aquest sentit, es conclou que¹⁹:

1. Les TIC i el canvi organitzatiu no determinen increments de valor afegit si s'adopten independentment;
2. Les TIC determinen un increment significatiu de la productivitat del treball a l'empresa sí i només sí es combinen amb l'adopció de pràctiques que afavoreixen la delegació de responsabilitats i una major autonomia del treballadors; i, més generalment, pràctiques que transformin les tècniques de treball;
3. S'aprecia un efecte complementari molt significatiu sobre la productivitat empresarial del treball en aquelles empreses on interactuen l'extensió de la formació i l'ensinistrament, i l'ús de les TIC.

14. Gretton *et al.* (2004).

15. Caroli i Van Reenen (2001).

16. Bloom *et al.* (2005); Clayton *et al.* (2007).

17. Matteucci *et al.* (2005).

18. Leoni (2008).

19. Cristini *et al.* (2003).



Per últim, una investigació per al teixit de les petites i mitjanes empreses d'Itàlia²⁰, que analitza l'impacte de la inversió dels diferents components TIC (maquinari, programari i telecomunicacions) sobre la productivitat conclou que:

1. La inversió en programari incideix directament sobre la productivitat; i
2. La inversió en maquinari i telecomunicacions tindrien un efecte indirecte sobre la productivitat a través de la generació d'innovacions de producte i procés.

A Suïssa²¹ es corrobora l'establiment d'efectes positius entre algunes de les noves pràctiques d'organització del treball (equips de treball, delegació de competències i contacte amb el client) i la productivitat empresarial del treball. A més, la construcció d'un indicador conjunt de pràctiques d'innovació en el lloc de treball determina un efecte positiu sobre la productivitat, però clarament inferior al que s'assoleix quan es combinen els usos de les TIC i el capital humà (efecte co-innovador). Tot i amb això, no s'identifica relació de complementarietat entre aquests dos components i l'organització del treball.

En la mateixa línia, i en un treball comparatiu per a empreses suïsses i gregues²² es certifica la importància de la inversió en capital físic, humà, tecnològic digital i organitzatiu en l'explicació de la productivitat, per bé que es constata un major impacte sobre l'eficiència de les noves fonts co-innovadores a les empreses suïsses.

A Alemanya, un conjunt d'investigacions²³, basades en diverses mostres temporals a les empreses de la seva indústria, també han confirmat l'existència de relacions de dependència entre la productivitat del treball i els processos d'innovació tecnològica digital i organitzativa. Tot i amb això, novament, només es troba evidència de relacions de complementarietat en l'explicació de l'eficiència laboral en el terreny de la co-innovació entre les TIC i el capital humà.

A Espanya, una primera investigació²⁴ demostra que:

1. La inversió en inputs TIC ha realitzat una contribució positiva i significativa en l'explicació del creixement de l'output i la productivitat empresarial (propera a una tercera part del total); i

20. Becchetti *et al.* (2003).

21. Arvanitis (2005).

22. Arvanitis i Loukis (2009).

23. Bauer i Bender (2003); Hempell (2005); Hempell i Zwick (2008).

2. Aquesta contribució s'ha accelerat a partir de la segona meitat de la dècada dels noranta.

Altres treballs²⁵ també ens suggereixen una influència positiva i creixent de les TIC sobre el creixement de la productivitat empresarial a mesura que incrementa la seva adopció, en especial l'ús d'Internet a les pràctiques de treball. En aquest sentit, la baixa intensitat de l'ús d'Internet en els processos laborals ens suggereix un llarg camí per a recórrer en les millores d'eficiència de l'empresa espanyola.

En aquest context, també s'ha trobat evidència²⁶, per bé que modestament creixent, de l'impacte de l'ús de les TIC sobre l'eficiència tècnica de les empreses espanyoles. De fet, la debilitat de l'impacte de les TIC sobre la productivitat empresarial es corrobora clarament quan s'introdueix a l'anàlisi l'efecte específic de l'empresa i del temps. Una investigació per una mostra de petites i mitjanes empreses espanyoles²⁷ no troba relació causal entre la inversió en TIC i les millores de productivitat empresarial, com a resultat del biaix temporal que hi ha entre el procés de capacitació digital i el seu retorn en termes d'eficiència. De fet, la baixa intensitat en l'ús de les TIC per part de les empreses espanyoles sembla que es consolida com una de les causes principals del menor impacte relatiu de les TIC sobre el creixement econòmic agregat, de regions, sectors i grups d'empreses²⁸.

A Catalunya, una investigació²⁹ sobre una mostra representativa de tot el seu teixit empresarial per a l'any 2003 ens posa de manifest que la productivitat del treball de les empreses catalanes ve explicada, principalment, per la inversió en capital físic, complementada per algunes pràctiques organitzatives i de qualificació del treball (com l'intercanvi d'informació, l'organització per processos, el nivell educatiu dels treballadors i les competències tecnològiques), per unes relacions laborals estables però amb flexibilitat de la jornada, i per una certa cultura innovadora.

Tot i amb això, els components tecnològics (xarxes digitals d'operacions, comerç electrònic i equipaments d'Internet) i altres components organitzatius (la innovació organitzativa i en processos, i l'autonomia en la presa de decisions) no són rellevants, i si ho són amb signe negatiu, en l'explicació de la productivitat del treball de les empreses catalanes.

24. Hernando i Núñez (2004).

25. López-Sánchez (2004); López-Sánchez *et al.* (2006).

26. Fernández-Menéndez *et al.* (2008).

27. Badescu i Garcés-Ayerbe (2009).

28. Torrent i Ficapal (2008; 2009).

29. Torrent *et al.* (2008); Torrent i Ficapal (2010).

La parametrització d'un model explicatiu del nivell de productivitat del treball a les empreses catalanes, que cospa l'efecte de les relacions de complementarietat (co-innovació) entre el canvi tecnològic digital, l'organitzatiu i la qualificació del treball ens posa de manifest algunes conclusions rellevants:

1. La inversió en capital físic és el component més rellevant en l'explicació del potencial de creixement a llarg termini (productivitat del treball) de les empreses catalanes.
2. La incorporació d'indicadors sintètics que copsen un conjunt de pràctiques en els usos de les tecnològiques digitals (xarxes d'operacions, comerç electrònic i equipaments d'Internet), del canvi organitzatiu (innovació en procés i organització, intercanvi d'informació, autonomia en la presa de decisions i organització per processos), i de la qualificació del treball (formació reglada, formació tècnica i capacitació tecnològica) es revela com a oportuna ja que els tres són rellevants en l'explicació de la productivitat del treball.
3. Tot i amb això, cal assenyalar una doble direcció en aquestes contribucions:
 - o Mentre que la interacció entre els indicadors de la tecnologia i l'organització, i l'organització i el capital humà incideix positivament sobre la productivitat del treball;
 - o La interacció entre la tecnologia i la qualificació incideix negativament sobre l'eficiència empresarial.
4. Les contribucions anteriors es combinen amb una aportació positiva sobre el nivell de productivitat de les empreses catalanes de la seguretat en el treball, la flexibilitat horària i la presència d'una cultura organitzativa innovadora.

Per un altre costat, i amb la intenció de constatar si la intensitat en l'ús de la tecnologia i el coneixement determinen fonts d'eficiència empresarial distintives, hem repetit el model explicatiu de la productivitat empresarial en funció d'una segmentació d'empreses de la mostra.

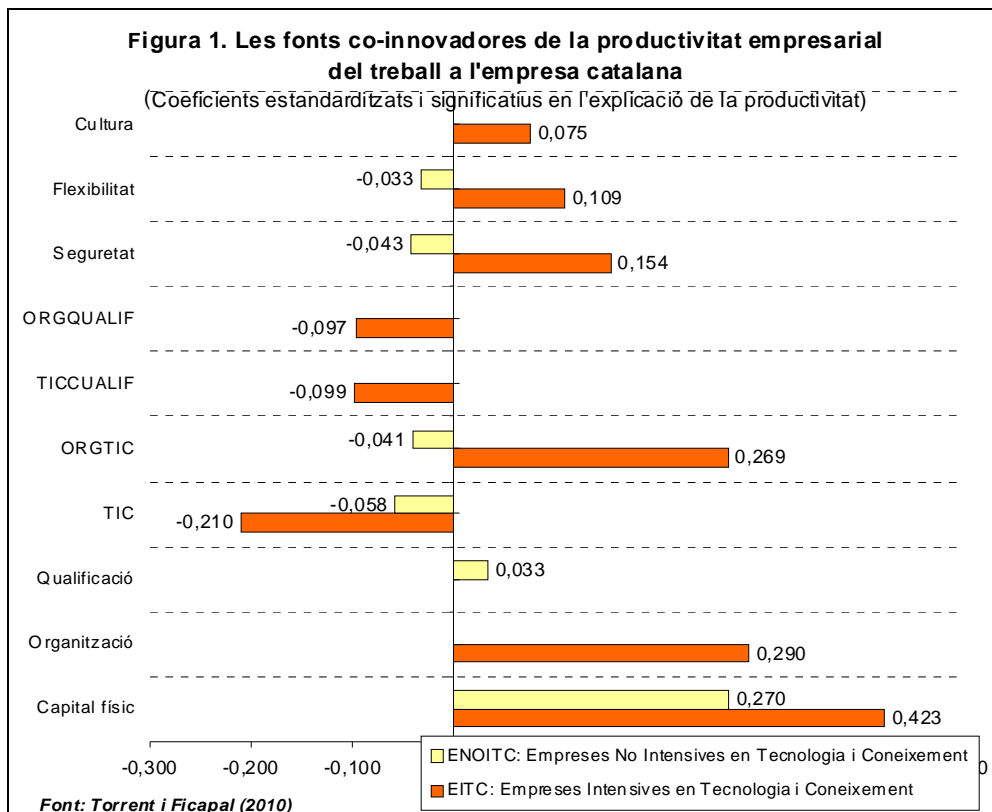
Pel que es refereix a les empreses ubicades als sectors intensius en tecnologia i coneixement (figura 1), que representen poc més d'una cinquena part del total d'empreses catalanes, són destacables les següents consideracions:

1. El capital físic productiu presenta l'aportació més rellevant en l'explicació de la productivitat del treball a l'empresa catalana.

Formatat: Numeració i pics



2. Els sistemes de noves pràctiques organitzatives i el conjunt d'usos digitals determinen el potencial de creixement de les empreses que usen intensivament la tecnologia i el coneixement, tot i que en sentit invers, l'organització en positiu i les TIC en negatiu.
3. Els coeficients de les interaccions entre els sistemes de pràctiques organitzatives, tecnològiques digitals i de qualificació del treball són significatius, per bé que la interacció entre el component organitzatiu i el tecnològic determinen en positiu la productivitat del treball. Per al contrari, la interacció entre les TIC i la qualificació, i entre organització i qualificació son negatives; i
4. Igual que en el model conjunt, aquesta tipologia d'empreses es caracteritzen per un impacte positiu sobre la productivitat d'unes relacions laborals basades en la seguretat en el treball, la flexibilitat en la jornada i la cultura organitzativa innovadora.



En canvi, a la gran majoria d'empreses catalanes (un 80% del total), les que no usen intensivament la tecnologia i el coneixement, el seu model de creixement és radicalment diferent. Aquest model de creixement es basa en el capital físic, la qualificació del treball i unes relacions laborals basades en el treball temporal.

Per al contrari, les noves fonts co-innovadores (complementarietats entre TIC, organització i qualificació) no expliquen (i si ho fan és en negatiu) el potencial de creixement a llarg termini d'aquest majoritari grup d'empreses.

En aquest context, i amb la intenció de copsar les diferències existents entre les fonts co-innovadores explicatives de la productivitat a diferents països, hem realitzat un exercici comparatiu de resultats (taula 2). És possible resumir aquesta comparació a partir de tres conclusions bàsiques:

1. La incidència dels processos de co-innovació sobre la productivitat empresarial està més desenvolupada a les empreses de l'àmbit dels EUA i Austràlia, que en el context europeu.

Formatat: Numeració i pics

2. La comparació de les investigacions realitzades a l'àmbit d'Espanya respecte l'entorn internacional, ens confirma la inexistència d'un impacte rellevant de la inversió en TIC sobre la productivitat de les empreses espanyoles. Tot i amb això, les investigacions específiques que aborden la problemàtica dels usos de les TIC i l'establiment de relacions de complementarietat entre la intensitat d'ús digital, el canvi organitzatiu i el capital humà presenten uns resultats molt més decebedors. De fet, es confirma la pràctica inexistència de les noves fonts co-innovadores en l'explicació de la productivitat a la majoria del teixit empresarial.

Formatat: Numeració i pics

3. I, la comparació dels resultats obtinguts a Catalunya respecte l'evidència empírica internacional ens corrobora un important endarreriment en la implantació de les noves fonts d'eficiència al teixit productiu privat de Catalunya.

Formatat: Numeració i pics

En aquest context general, a continuació ens preguntarem per la presència d'aquestes noves fonts co-innovadores en l'explicació de la productivitat a l'empresa TIC de Catalunya. Com ja varem evidenciar al segon informe d'aquesta investigació, es pretén esbrinar fins a quin punt la naturalesa de la generació de valor al sector TIC, amb punts forts i punts febles, incideix en la seva capacitat per a créixer en el llarg termini. Abans, però, d'endinsar-nos en l'anàlisi de relació causal ens aturarem en la descripció dels perfils d'eficiència de l'empresa TIC.

Taula 2. Comparació internacional de l'impacte de les fonts co-innovadores sobre la productivitat empresarial
(Coeficients estandarditzats de les anàlisis de relació causal de la productivitat del treball)

País	TIC	Noves formes organitzatives (ORG)	Qualificació del treball (QUALIF)	Complementarietats (co-innovació)
EUA				
Black i Lynch (2001)	Positiu	Positiu	No significatiu	No significatiu
Bresnahan <i>et al.</i> (2002)	Positiu	Positiu	Positiu	ORG/TIC; QUALIF/TIC
Brynjolfsson i Hitt (2003)	Positiu	No significatiu	No considerat	ORG/TIC
Austràlia				
Gretton <i>et al.</i> (2004)	Positiu	Positiu	Positiu	ORG/TIC; QUALIF/TIC
Alemanya				
Hempell (2005)	Positiu	No considerat	No significatiu	QUALIF/TIC
Hempell i Zwick (2008)	Positiu	Positiu	Positiu	QUALIF/TIC
Regne Unit				
Bloom <i>et al.</i> (2005)	Positiu	No considerat	No considerat	No considerat
Clayton <i>et al.</i> (2007)	Positiu	No considerat	Positiu	QUALIF/TIC
Itàlia				
Cristini <i>et al.</i> (2003)	No significatiu	No significatiu	No significatiu	QUALIF/TIC
Suïssa				
Arvanitis (2005)	Positiu	Positiu	Positiu	QUALIF/TIC
França i Regne Unit				
Caroli i Van Reenen (2001)	No significatiu	Positiu	No significatiu	ORG/QUALIF
Alemanya, França i Regne Unit				
Matteucci <i>et al.</i> (2005)	Positiu	No considerat	No considerat	No considerat
Espanya				
Hernando i Núñez (2004)	Positiu	No considerat	No considerat	No considerat
López-Sánchez <i>et al.</i> (2006)	Positiu	No considerat	Positiu	No considerat
Badescu i Garcés (2009)	No significatiu	No considerat	No considerat	No considerat
Catalunya				
Total mostra	Negatiu	Positiu	No significatiu	ORG/TIC (+) ORG/QUALIF (+) QUALIF/TIC (-)
Empreses intensives en tecnologia i coneixement	Negatiu	Positiu	No significatiu	ORG/TIC (+) ORG/QUALIF (-) QUALIF/TIC (-)
Empreses no intensives en tecnologia i coneixement	Negatiu	No significatiu	Positiu	ORG/TIC (-)

Font: Torrent i Ficapal (2010).

4 ELS PATRONS DE PRODUCTIVITAT A L'EMPRESA TIC DE CATALUNYA

En el context de canvi definit per la irrupció de l'economia del coneixement i l'empresa xarxa, la investigació sobre la productivitat és fonamental perquè és l'indicador representatiu, bàsic, que ens explica el potencial de creixement a llarg termini d'una economia, sector d'activitat o grup d'empreses. Com s'ha vingut demostrant reiteradament, el nivell i el creixement de la productivitat compta amb dues fonts bàsiques: la intensificació/dependència del capital (dotació de capital per treballador o per hora treballada), i l'eficiència amb què es combinen els factors de producció, o productivitat total dels factors (PTF).

Degut a l'existència de rendiments decreixents, la simple acumulació de factors de producció, o 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 d'eficiència, el model de creixement es converteix en intensiu i, per tant, en sostenible en el llarg termini. D'aquesta manera, una economia, sector o grup d'empreses eficients i competitives disposaran d'unes fonts sòlides, intensives, innovadores, de creixement; mentre que una economia, sector o grup d'empreses ineficients i poc competitives tindran, al final, problemes de creixement en el llarg termini i, en conseqüència, dificultats per transformar la seva activitat de producció en benestar social.

4.1 El perfil de l'eficiència a l'empresa TIC

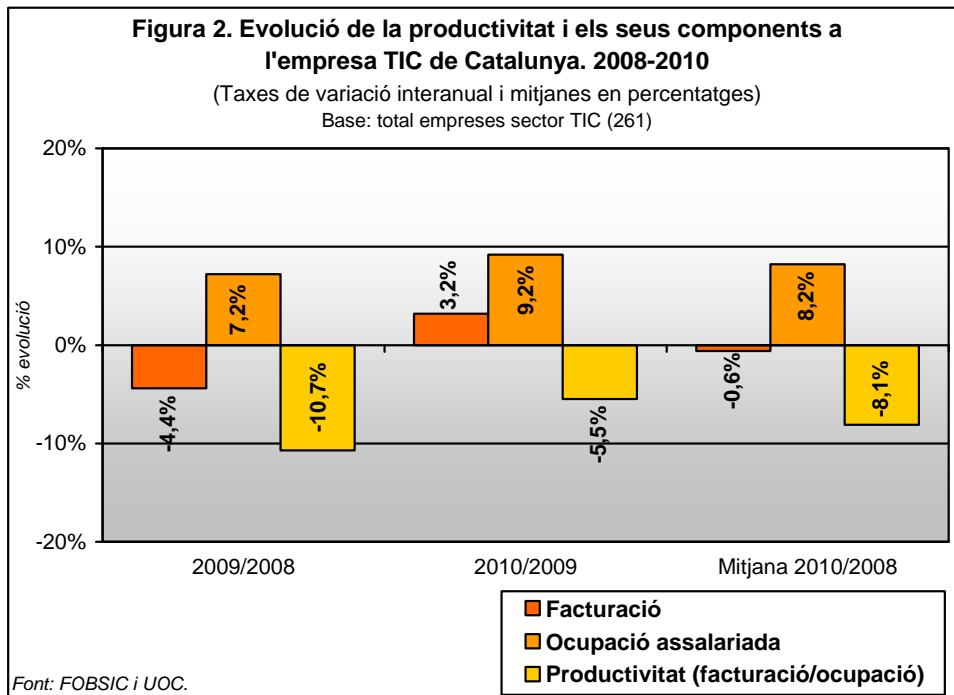
Precisament, a continuació ens proposem d'investigar quin és el model de creixement de l'empresa TIC a Catalunya i si aquest es sustenta sota bases sòlides, intensives i eficients. L'indicador que ens permetrà esbrinar com evoluciona la sostenibilitat d'aquest model de creixement de l'empresa TIC és la productivitat. En aquesta investigació es treballarà amb un indicador de productivitat del treball, és a dir, la ràtio entre el volum de facturació i el nombre de treballadors de l'empresa TIC. S'ha obtingut informació tant per al seu nivell com per a la seva dinàmica en el període 2008-2010.

Ja varem esmentar al segon informe d'aquesta investigació que durant el període d'anàlisi que comprèn els exercicis 2008-2010 (dades de previsió), l'empresa TIC a Catalunya s'ha caracteritzat per un pràctic estancament de la facturació, per bé que en un context de notable augment de l'ocupació (figura 2). Així, i pel que fa al volum de facturació, l'empresa TIC a Catalunya tancarà el 2010 amb uns registres lleugerament superiors als 14.000

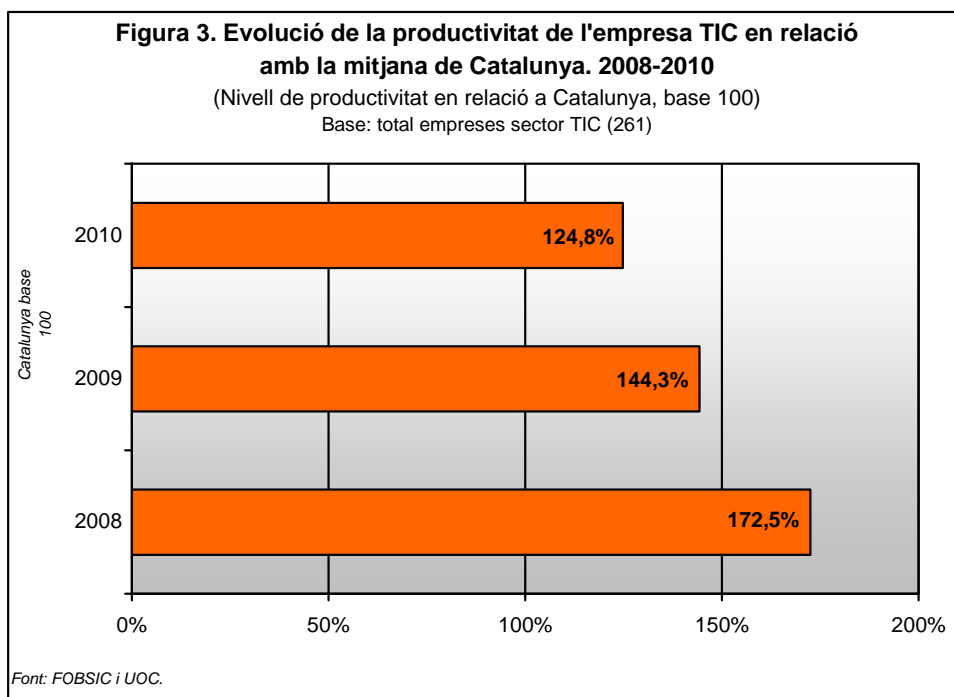
milions d'euros, xifra lleugerament inferior (-0,6% de mitjana en el període 2008-2010) al volum de facturació amb què va encetar el període de crisi econòmica. Aquesta dinàmica conjunta, però, presenta un comportament diferenciat, amb una important caiguda de l'activitat el 2009 (-4,4%) i una notable recuperació el 2010 (3,2%). Tot i aquest context de manteniment de la facturació, la generació d'ocupació al sector ha evolucionat a l'alça i molt positivament, amb un increment mitjà dels treballadors assalariats en el període 2008-2010 del 8,2%.

Tanmateix, aquesta dinàmica creixent en la generació de llocs de treball no ha estat capaç de fer créixer en igual magnitud l'activitat de l'empresa, de repercutir l'augment de treball sobre la facturació. Així doncs, ens trobem davant d'una situació de caiguda rellevant de productivitat, de pèrdua d'eficiència. L'anàlisi de la pèrdua del volum de facturació per treballador ens certifica una caiguda de productivitat a l'empresa TIC del -8,1% en el període 2008-2010, amb davallades anuals del -10,7% el 2009 i del -5,5% el 2010.

En aquest sentit, és possible afirmar que el model de creixement de l'empresa TIC a Catalunya durant el període de crisi econòmica ha estat extensiu, basat primordialment en la incorporació de llocs de treball. I, encara més, l'ocupació generada a l'empresa TIC no ha estat capaç de fer créixer el volum d'activitat, cosa que ens suggereix problemes de sostenibilitat en el seu model de creixement.



De fet, i com es pot observar a la figura 3, les pèrdues d'eficiència de l'empresa TIC han manllevat bona part del diferencial de productivitat que aquesta branca d'activitat tenia sobre el conjunt de l'economia catalana al començament del període de crisi econòmica. Si el 2008, i amb el nivell de productivitat de l'economia catalana expressat en base 100, l'eficiència del sector TIC se situava en un 172,5% per sobre del conjunt del teixit productiu, al 2010 la productivitat de l'empresa TIC només se situa en un 124,8% per sobre la mitjana catalana.



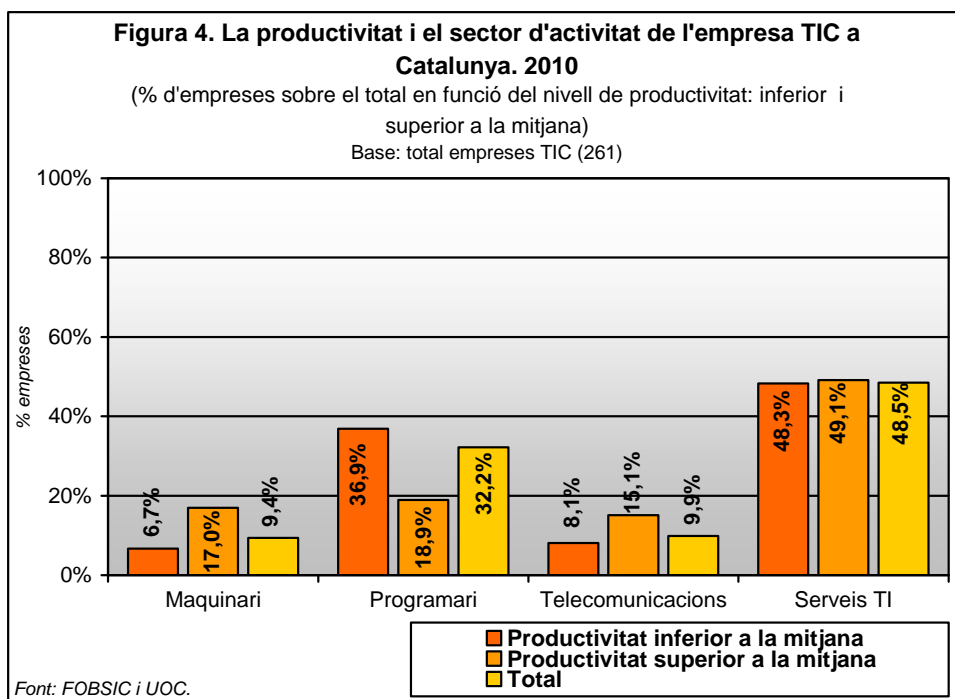
Davant d'aquesta preocupant pèrdua d'eficiència, ens hem preguntat per la seva caracterització. És a dir, s'ha analitzat el perfil de la productivitat a l'empresa TIC de Catalunya, amb la premissa de detectar-ne patrons de comportament diferenciats. Aquest exercici de caracterització s'ha realitzat per les dades del 2010 i considerant dos tipologies d'empresa: les que tenen un nivell de productivitat inferior a la mitjana sectorial i les que tenen un nivell de productivitat superior a la mitjana sectorial. De fet, l'objectiu bàsic que es persegueix amb aquest exercici es el d'analitzar si les empreses amb un comportament més favorable d'eficiència disposen d'un patró competitiu més avançat (amb més presència de fonts co-innovadores) en relació amb les empreses amb nivells d'eficiència inferiors.

Per a la caracterització dels perfils de productivitat s'han utilitzat les tècniques habituals de

l'estadística descriptiva, és a dir, l'anàlisi de contingències que investiga sobre l'associació entre diverses variables. En aquest sentit, és important assenyalar que l'estudi realitzat en cap cas ens marcarà causalitat. Només detectarem associació estadística significativa entre les variables relatives a la generació de valor de l'empresa TIC i el seu nivell de productivitat (inferior/superior a la mitjana catalana).

Una primera observació que cal realitzar és que les empreses amb un nivell d'eficiència superior a la mitjana sectorial durant el 2010 representen un 28,8% del conjunt del teixit sectorial, mentre que el conjunt d'empreses amb un nivell d'eficiència inferior a la mitjana representa el 71,2% del total.

Des del punt de vista de l'estructura de l'empresa, un primer element a destacar és que s'ha identificat associació estadística entre el gradient de productivitat i el subsector d'activitat TIC (figura 4). Els subsectors de maquinari i telecomunicacions presenten un percentatge d'empreses amb productivitats superiors a la mitjana (un 17,0% i un 15,1%) clarament superiors a la participació que ocupen sobre el conjunt del sector TIC. En canvi, el subsector de programari es caracteritza per una participació estadísticament significativa d'empreses amb un nivell de productivitat inferior a la mitjana sectorial (36,9%). Els serveis TI situen les participacions de productivitat (inferior i superior) a l'entorn de la mitjana sectorial.

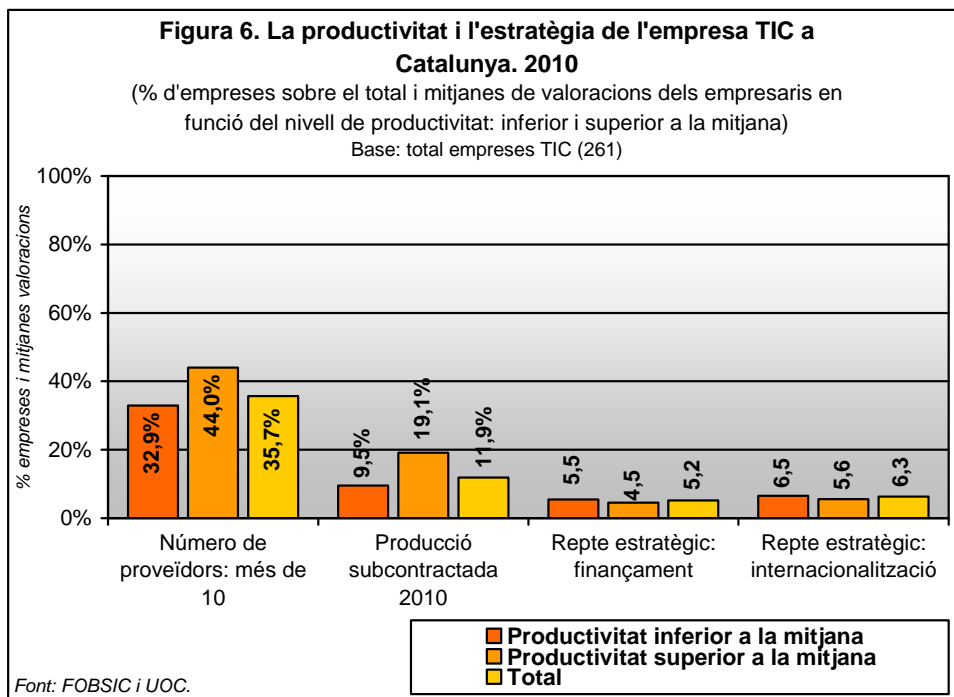
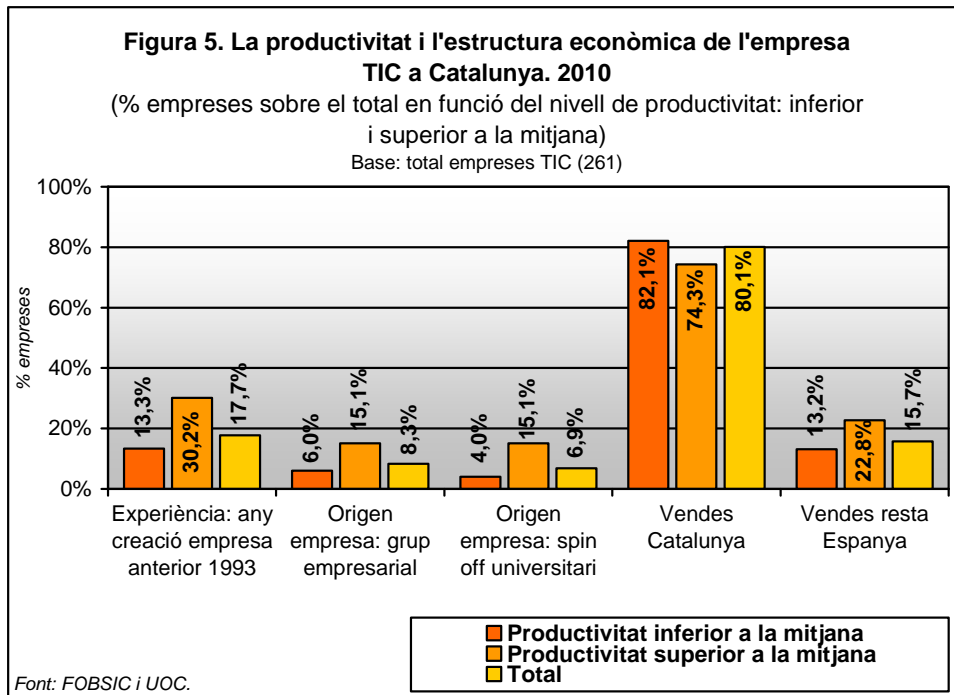


L'anàlisi d'associacions entre el gradient de productivitat i altres indicadors de l'estructura econòmica de l'empresa TIC també ens indica un conjunt de vinculacions estadísticament significatives (figura 5):

1. S'observa associació entre la productivitat i l'experiència de l'empresa. Més concretament, a mesura que creix l'experiència de l'empresa (antiguitat) l'eficiència millora. Un 30,2% d'empreses creades amb anterioritat a 1993 situen el seu nivell de productivitat del 2010 per sobre la mitjana, clarament per sobre de la seva participació sobre el total (17,7%).
2. La productivitat de l'empresa TIC es vincula amb l'origen de l'empresa, en especial amb el grup empresarial i l'spin-off universitari. Un 15,1% d'empreses amb productivitat superior a la mitjana tenen el seu origen com a grup empresarial o spin-off universitari, respectivament.
3. L'eficiència de l'empresa TIC s'associa estadísticament amb el grau de penetració de les vendes als mercats catalans i espanyols. En concret, les empreses més eficients presenten una tendència diferencial a col·locar els seus productes i serveis als mercats espanyols (22,8%, davant del 13,2% de les empreses menys eficients). En canvi, les empreses menys eficients venen més a Catalunya.
4. Finalment, cal assenyalar que no s'ha trobat associació estadística entre la productivitat i altres indicadors d'estructura empresarial que, a priori, podrien incidir de cara a l'establiment de noves fonts co-innovadores d'eficiència. La dimensió empresarial; l'origen, el gènere i l'edat dels treballadors; el nombre de treballadors TIC; la participació en xarxes d'àmbit; l'origen emprenedor; l'origen del capital; i la internacionalització de les compres i les vendes no són significatives quan s'analiza la seva vinculació amb el gradient de productivitat de l'empresa TIC.

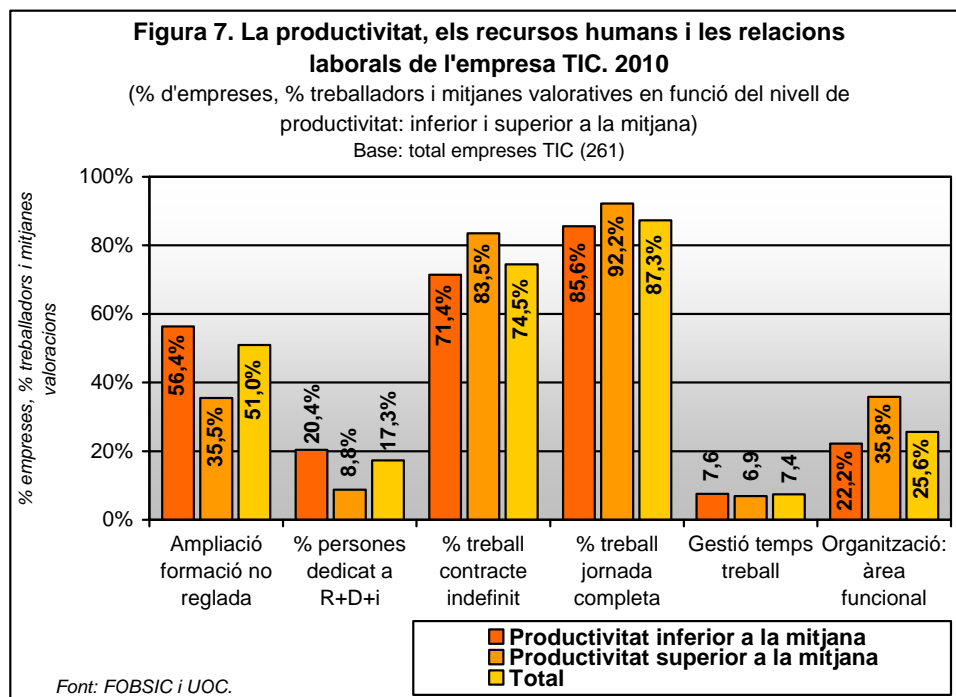
Des de la perspectiva estratègica, l'anàlisi dels perfils de productivitat ens posa de relleu (figura 6):

1. La vinculació entre un major nivell d'eficiència i la presència de més clients i de producció subcontractada. Un 44,0% i un 19,1% d'empreses més eficients tenen més de 10 clients i subcontracten l'activitat, registres molt superiors als assolits per les empreses menys eficients.
2. Les empreses més eficients no veuen al finançament i a la internacionalització com a reptes estratègics.
3. No s'observa associació estadística entre el gradient de productivitat i el nombre de clients; el tipus de clients, i la innovació com a repte estratègic.



L'anàlisi d'associacions entre el gradient de productivitat i la gestió dels recursos humans i de les relacions laborals ens certifica (figura 7) que:

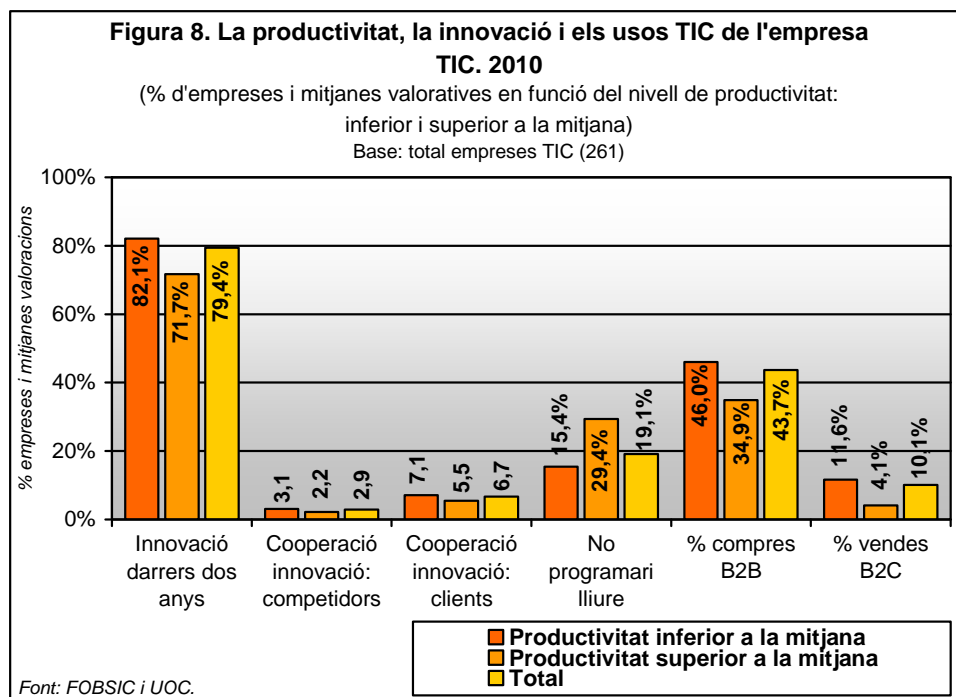
1. Les empreses TIC més eficients fan un esforç inferior a les menys eficients en ampliar la formació no reglada dels seus treballadors. Un 35,5% d'empreses eficients amplia la formació no reglada dels seus treballadors, per sota del 56,4% de les empreses amb un nivell de productivitat inferior a la mitjana.
2. En el mateix sentit, les empreses més eficients dediquen relativament menys esforços a la innovació. En aquest grup d'empreses el percentatge de treballadors dedicats a R+D+i (8,8%) és clarament inferior al de les empreses menys eficients (20,4%).
3. Les empreses amb un nivell de productivitat superior a la mitjana es caracteritzen per una presència diferencial del contracte indefinit (83,5% dels treballadors) i la jornada completa (92,2% de treballadors).
4. No s'aprecia presència de les noves formes d'organització del treball a les empreses TIC més eficients. Un 35,8% d'empreses eficients s'organitza per àrea funcional i les percepcions dels empresaris per a la gestió pròpia del temps de treball són relativament baixes.



5. Finalment, no s'ha trobat associació estadística entre el gradient de productivitat i el nivell i el tipus de formació; els tipus de retribució; i la gran majoria de noves formes d'organització del treball (descentralització, autonomia, flexibilitat, treball en equip i polivalència).

Per últim, també s'ha analitzat l'associació estadística entre els nivells de productivitat i la innovació i els usos de les TIC a l'empresa TIC de Catalunya. Novament, s'obtenen resultats que suggereixen un model d'eficiència i creixement molt primari (figura 8):

1. Les empreses TIC més eficients són menys innovadores que les menys eficients. Tot i que un 71,7% d'empreses eficients han introduït algun tipus d'innovació durant els darrers dos anys, aquest percentatge és clarament inferior al presentat per les empreses menys eficients (82,1%).
2. Des de la perspectiva de la cooperació en innovació, les empreses TIC més eficients (per sobre la mitjana de productivitat) no són molt sensibles a la cooperació amb competidors i clients. Aquesta és molt més freqüent a les empreses menys eficients.
3. Un element important per a copsar els nous models de negoci a l'empresa TIC és la presència d'activitat en el terreny del programari lliure. En aquest sentit, el grup d'empreses més eficients presenta una participació significativa a la no presència d'activitat en programari lliure (29,4%). En canvi, les empreses menys eficients realitzen molta més activitat en programari lliure (només un 15,4% d'aquestes empreses no fa activitat en programari lliure).
4. De la mateixa manera, les empreses TIC eficients realitzen moltes menys pràctiques de comerç electrònic (B2B i B2C) que les menys eficients. Un 34,9% de les compres i un 4,1% de les vendes de les empreses menys eficients es realitzen a través de B2B i B2C, respectivament. Aquestes participacions són clarament inferiors a les presentades per les empreses menys eficients: un 46,0% de compres amb B2B i un 11,6% de vendes amb B2C el 2010, respectivament.
5. Finalment, i per acabar de constatar la debilitat del model de creixement a l'empresa TIC de Catalunya, cal destacar la inexistència d'associació estadística significativa entre el gradient de productivitat i els tipus d'innovació (producte, procés i organització; els orígens de la innovació; la disposició de patents pròpies; l'èxit, el rendiment i la novetat de la innovació; la cooperació per a la innovació amb universitats i proveïdors/distribuïdors; els usos d'Internet, i la generació de valor a través de la utilització de la Web de l'empresa.



Així doncs, l'exercici de caracterització dels dos perfils de productivitat (inferior i superior a la mitjana) realitzats per a l'empresa TIC de Catalunya ens ofereix uns resultats força decebedors, en el sentit que el patró d'eficiència identificat s'ha revelat com a molt primari, i amb un molt minsa presència de les noves fonts co-innovadores que la literatura internacional ha identificat com a primordials per a la competència als mercats de l'economia global del coneixement.

En efecte, l'anàlisi del patró d'eficiència (productivitats superiors a la mitjana) a l'empresa TIC (poc menys d'una tercera part del total del teixit sectorial) ens posa de relleu un model de creixement molt primari, que basa el seu potencial de desenvolupament en:

- El subsector d'activitat (maquinari i telecomunicacions);
- L'experiència;
- La pertinença a un grup empresarial d'origen spin-off universitari;
- La capacitat de penetració als mercats espanyols;
- Un elevat nombre de clients i de producció subcontractada; i
- Unes relacions laborals basades en el contracte indefinit i la jornada completa.

De fet, aquest model d'eficiència no compta amb moltes de les fonts co-innovadores de creixement que, a priori i seguint l'evidència internacional, serien esperables. L'eficiència a l'empresa TIC de Catalunya no es fonamenta:

- Ni amb la internacionalització (no es veu com un repte estratègic);
- Ni amb la formació (feble presència ampliació de formació no reglada);
- Ni amb la innovació (debilitat de treballadors dedicats a R+D+i, menys introducció d'innovacions i poca cooperació en innovació amb competidors i clients);
- Ni amb les noves formes d'organització del treball i la producció (organització per àrea funcional i inexistència de gestió dels temps de treball per part dels treballadors); i
- Ni amb els usos intensius de les TIC i el comerç electrònic (feble presència del programari lliure i debilitat del comerç electrònic en B2B i B2C).

Paradoxalment, moltes d'aquestes noves fonts de co-innovació s'han identificat al grup d'empreses TIC menys eficients (productivitat inferior a la mitjana). Aquestes presenten un model de creixement més profund i basat en:

- La joventut de l'empresa;
- Una forta presència als mercats catalans;
- L'ampliació de formació no reglada;
- Una important presència de treballadors dedicats a R+D+i;
- L'organització del treball per productes/serveis;
- La gestió del temps de treball per part dels treballadors;
- Una important presència de pràctiques d'innovació;
- La cooperació en innovació amb competidors i clients;
- La producció de béns i serveis amb programari lliure; i
- La presència de pràctiques de comerç electrònic amb B2B i B2C.

La constatació que el model de creixement de l'empresa TIC a Catalunya és força primari i que, pràcticament, no compta amb fonts co-innovadores d'eficiència, ens ha suggerit la cerca d'un nou criteri de segmentació. L'objectiu d'aquesta nova classificació ha estat el de buscar si, efectivament, hi ha algun grup d'empreses TIC que presentin un model de creixement més avançant i amb presència de més fonts co-innovadores d'eficiència.

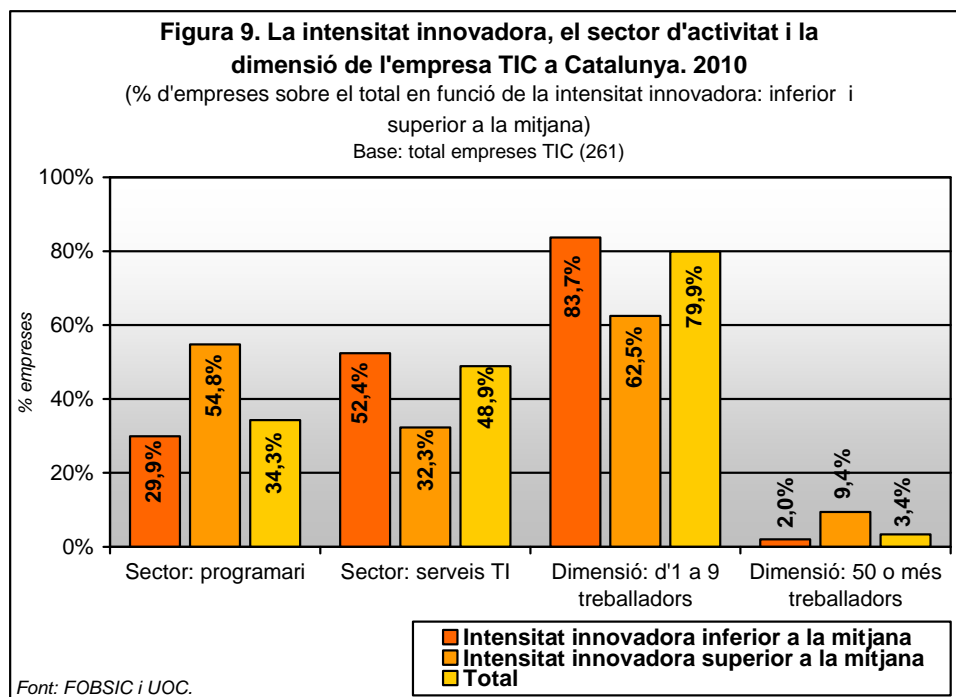
4.2 Intensitat innovadora, generació de valor i productivitat a l'empresa TIC

Amb aquest objectiu s'ha construït una variable que segmenta a l'empresa TIC en funció de la seva intensitat innovadora. Aquest nou indicador de classificació de l'empresa TIC es compon de cinc variables relatives al procés innovador: 1) la introducció d'innovacions durant els darrers dos anys; 2) la disposició de patents pròpies; 3) l'èxit de la innovació; 4) el rendiment de la innovació; i 5) la novetat de la innovació. Després d'un procés de normalització de les variables d'entrada, s'ha generat un indicador referent a la intensitat innovadora de l'empresa TIC (inferior i superior a la mitjana), que recull el descabdellament de pràctiques formals i exitoses d'innovació.

Una primera observació que cal realitzar és que les empreses TIC amb una intensitat innovadora superior a la mitjana sectorial durant el 2010 representen un 17,9% del conjunt del teixit sectorial, mentre que el conjunt d'empreses amb una intensitat de la innovació inferior a la mitjana representa el 82,1% del total.

Des del punt de vista de l'estructura de l'empresa, un primer element a destacar és que s'ha identificat associació estadística entre la intensitat innovadora, i el subsector i la dimensió de l'empresa TIC (figura 9). Pel que fa al subsector d'activitat, cal assenyalar que la intensitat innovadora es manifesta diferencial i positivament (per sobre la mitjana) a les empreses de programari (54,8%, davant del 29,9% a les empreses menys innovadores), i diferencial i negativament (per sota la mitjana) a les empreses de serveis TI (32,2%, davant del 52,4% a les empreses menys innovadores). Als subsectors de maquinari i telecomunicacions la intensitat innovadora no manifesta diferències estadísticament significatives respecte la mitjana sectorial.

Pel que fa a la dimensió, s'observa que les empreses TIC més grans manifesten més propensió a ser més innovadores. Mentre que un 62,5% d'empreses TIC d'un a 9 treballadors innoven per sobre la mitjana (davant del 83,7% que innoven per sota la mitjana), les empreses de més dimensió es comporten en sentit contrari. Un 9,4% d'empreses TIC de més de 50 treballadors manifesten més intensitat innovadora, clarament per sobre del 2,0% d'empreses que innoven per sota la mitjana.

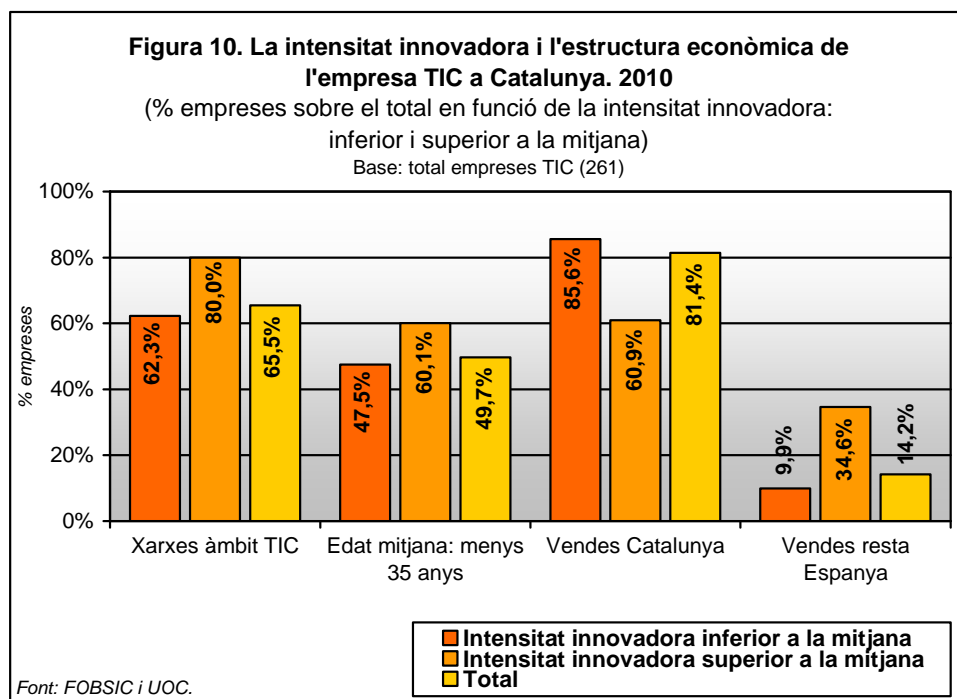


L'anàlisi d'associacions entre la intensitat innovadora i altres indicadors de l'estructura econòmica de l'empresa TIC també ens indica un conjunt de vinculacions estadísticament significatives (figura 10):

1. S'observa associació entre la intensitat innovadora i la participació de l'empresa TIC en xarxes del seu àmbit. Més concretament, les empreses TIC més innovadores participen amb una major freqüència en associacions de l'àmbit TIC. Un 80,0% de les empreses TIC amb més intensitat innovadora participen en xarxes d'àmbit, registre clarament superior a l'assolit per les empreses menys innovadores (62,3%).
2. La intensitat innovadora de l'empresa TIC també es vincula amb l'edat mitjana dels seus treballadors, en el sentit que la dinàmica innovadora s'associa amb la joventut dels professionals de l'empresa. A més de 6 de cada 10 empreses TIC amb intensitat innovadora, l'edat mitjana dels seus professionals no supera els 35 anys (registre que contrasta amb el 47,5% de les empreses amb menys intensitat innovadora).
3. La intensitat innovadora de l'empresa TIC s'associa estadísticament amb el grau de penetració de les vendes als mercats catalans i espanyols. En concret, les empreses amb més intensitat innovadora presenten una tendència diferencial a col·locar els seus productes i serveis als mercats espanyols (34,6%, davant del 9,9% de les

empreses amb menys capacitat d'innovació). En canvi, les empreses amb menys intensitat innovadora venen, relativament, més a Catalunya.

- Finalment, cal assenyalar que no s'ha trobat associació estadística significativa entre la intensitat innovadora i altres indicadors d'estructura empresarial. L'origen i el gènere dels treballadors; el nombre de treballadors TIC; l'origen (grup empresarial, spin-off i empenedoria) i l'experiència de l'empresa; el tipus de capital i les fonts de finançament; i la internacionalització de les compres i les vendes no són significatives quan s'analitza la seva vinculació amb la intensitat innovadora de l'empresa TIC.

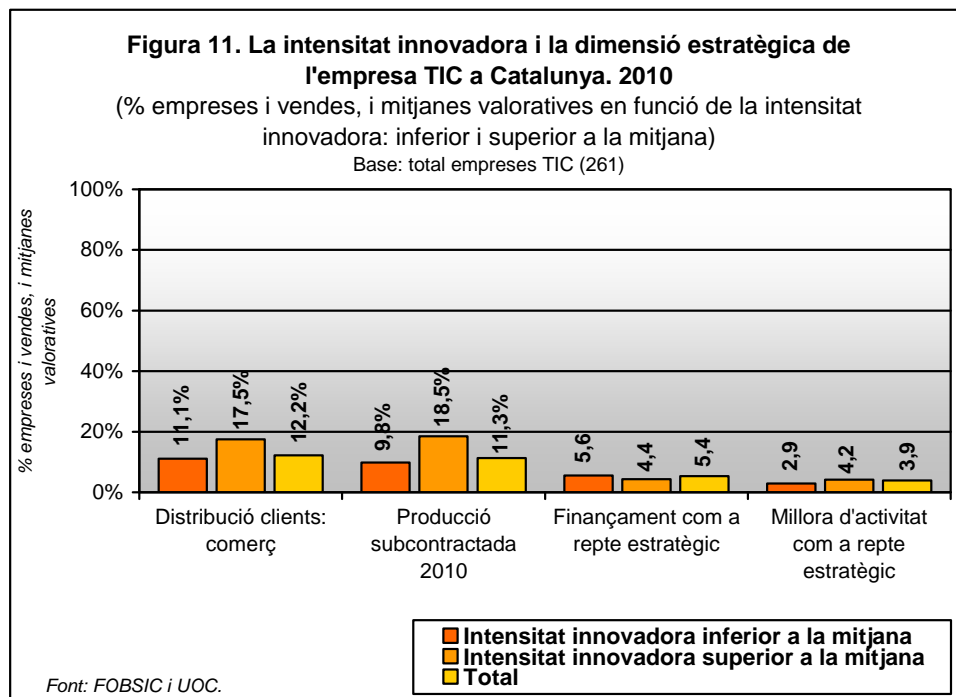


Des de la perspectiva estratègica, l'anàlisi dels perfils d'intensitat innovadora ens posa de relleu (figura 11):

- La vinculació entre una major intensitat innovadora, les vendes al comerç i la producció subcontractada. Un 17,5% de les vendes d'aquest segment d'empreses van dirigides al comerç, i un 18,5% d'empreses més innovadores subcontracten l'activitat, registres molt superiors als assolits per les empreses menys eficients.
- Les empreses amb més intensitat innovadora no veuen al finançament com a repte estratègic, però si destaquen a la millora empresarial (R+D+i, canvi i millora de

l'activitat) com un instrument per a avançar en el seu model de creixement.

- No s'observa associació estadística entre la intensitat innovadora i el nombre de clients i proveïdors; i els altres tipus de clients i reptes estratègics.

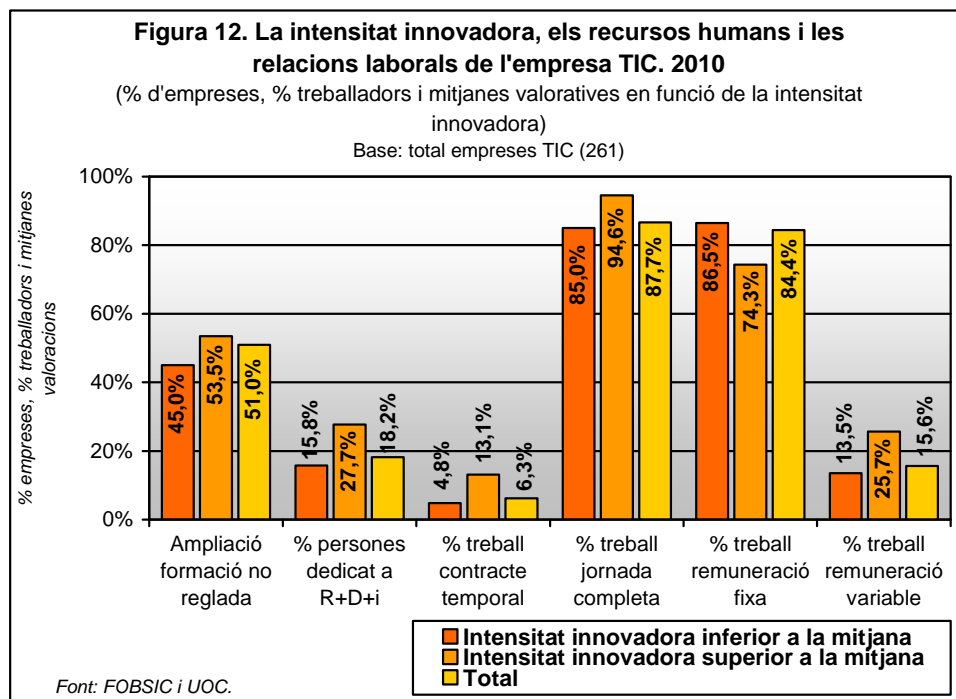


L'anàlisi d'associacions entre el gradient d'innovació i la gestió dels recursos humans i de les relacions laborals a l'empresa TIC ens certifica (figura 12) que:

- Les empreses TIC més innovadores fan un esforç superior a les menys innovadores en ampliar la formació no reglada dels seus treballadors. Un 53,5% d'empreses amb més intensitat innovadora amplien la formació no reglada dels seus treballadors, per sobre del 45,0% de les empreses amb una dinàmica inferior a la mitjana.
- Les empreses amb un nivell de productivitat superior a la mitjana es caracteritzen per una presència diferencial del contracte indefinit (83,5% dels treballadors) i la jornada completa (92,2% de treballadors).
- Pel que fa a les relacions laborals, les empreses TIC més innovadores es caracteritzen per la presència diferencial (en relació amb les menys innovadores) del contracte temporal (un 13,1% dels seus treballadors), la jornada completa (94,6%) i la remuneració variable (25,7%). En canvi, les empreses menys innovadores es

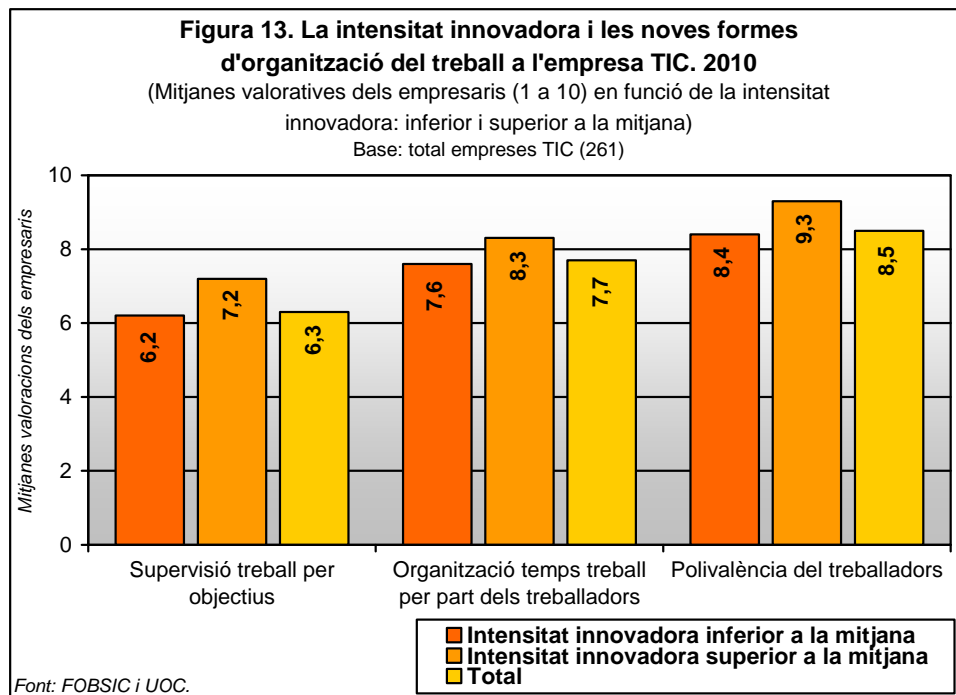
caracteritzen (en relació amb les més innovadores) per la presència d'un esquema de relacions laborals basat en la retribució fixa (86,5%).

- Finalment, no s'ha trobat vinculació estadística entre el gradient d'innovació i el nivell i el tipus de formació; la contractació indefinida; i la jornada parcial.



Un element important a l'hora d'establir fonts co-innovadores d'eficiència a l'empresa és la presència de les noves formes, flexibles i en xarxa, d'organitzar el treball i la producció. En aquest sentit, l'anàlisi d'associació estadística realitzat ens suggereix una notable vinculació entre la intensitat innovadora i algunes de les noves formes d'organització del treball (figura 13):

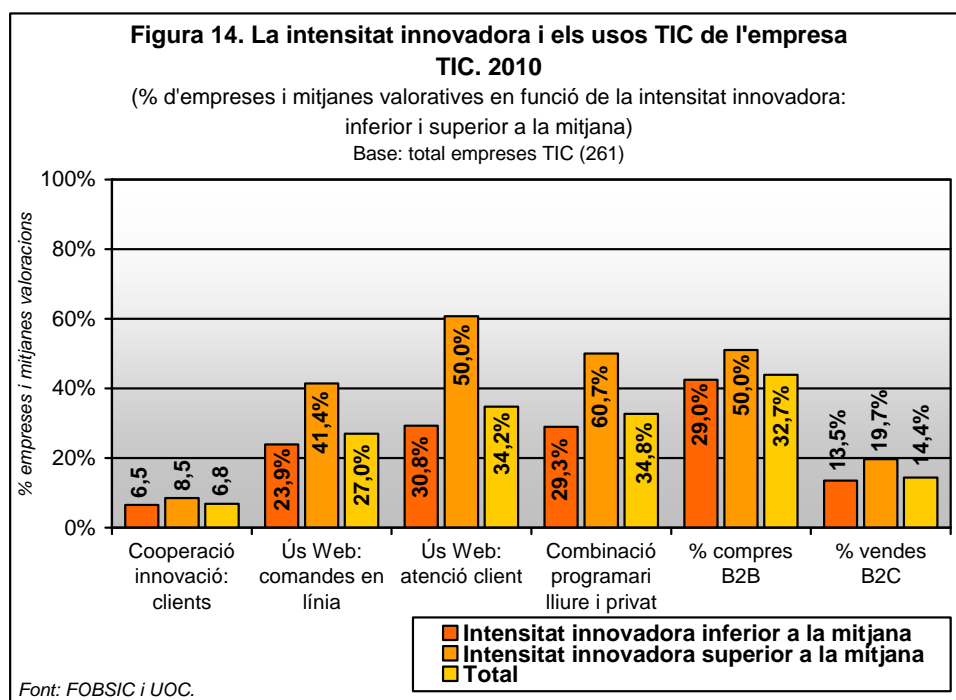
- Les empreses TIC més innovadores es destaquen per una presència superior (en relació amb les empreses menys innovadores) de la supervisió del treball per objectius; l'organització dels temps de treball per part dels treballadors; i la valoració de la seva polivalència.
- Tot i amb això, no s'observa associació estadística entre la intensitat innovadora de l'empresa TIC i la forma d'organització de l'empresa; així com d'altres indicadors de les noves formes d'organització del treball (treball en equip, flexibilitat horària, proposta d'objectius, teletreball, i usos d'Internet i de la informació i la comunicació).



Per un altre costat, també s'ha analitzat l'associació estadística entre la intensitat innovadora i els usos de les TIC a l'empresa TIC de Catalunya. Novament, s'obtenen resultats que suggereixen un model de creixement més avançat que el que hem detectat a l'estudiar els perfils d'eficiència (figura 14):

1. Des de la perspectiva de la cooperació en innovació, les empreses TIC més innovadores (per sobre la mitjana d'intensitat en innovació) són molt més propenses a la cooperació amb clients. Aquesta és força més freqüent a les empreses menys innovadores.
2. Pel que fa als usos de les TIC, les empreses TIC més innovadores també es caracteritzen per una major profunditat dels usos de la Web de l'empresa. Un 41,4% d'empreses amb més intensitat innovadora usen la seva Web per fer comandes/reserves en línia (29,3% a les empreses menys innovadores); i la meitat ofereixen serveis digitals d'atenció al client (un 30,8% a les empreses menys innovadores).
3. Un element important per a copsar els nous models de negoci a l'empresa TIC és la presència d'activitat en el terreny del programari lliure. En aquest sentit, el grup d'empreses més innovadores presenten una propensió significativa a realitzar

- activitat productiva combinada en programari lliure i privat (60,7%). En canvi, les empreses menys innovadores realitzen molta menys activitat combinada en programari lliure i privat (29,3%).
- De la mateixa manera, les empreses TIC més innovadores realitzen moltes més pràctiques de comerç electrònic (B2B i B2C) que les menys innovadores. La meitat de les compres i un 19,7% de les vendes de les empreses amb més intensitat innovadora es realitzen a través de B2B i B2C, respectivament. Aquestes participacions són clarament superiors a les presentades per les empreses menys innovadores: un 29,0% de compres amb B2B i un 13,5% de vendes amb B2C el 2010, respectivament.
 - Finalment, cal destacar, però, la inexistència d'associació estadística significativa entre la intensitat de la innovació i els tipus i els orígens d'innovació; la cooperació en innovació (amb Universitats, competidors, i proveïdors/distribuïdors); els usos d'Internet, i alguns usos de la Web de l'empresa.



Així doncs, l'exercici de segmentació i caracterització dels dos perfils d'intensitat innovadora (inferior i superior a la mitjana) realitzats per a l'empresa TIC de Catalunya ens ofereix uns resultats positius i desfavorables a l'hora:

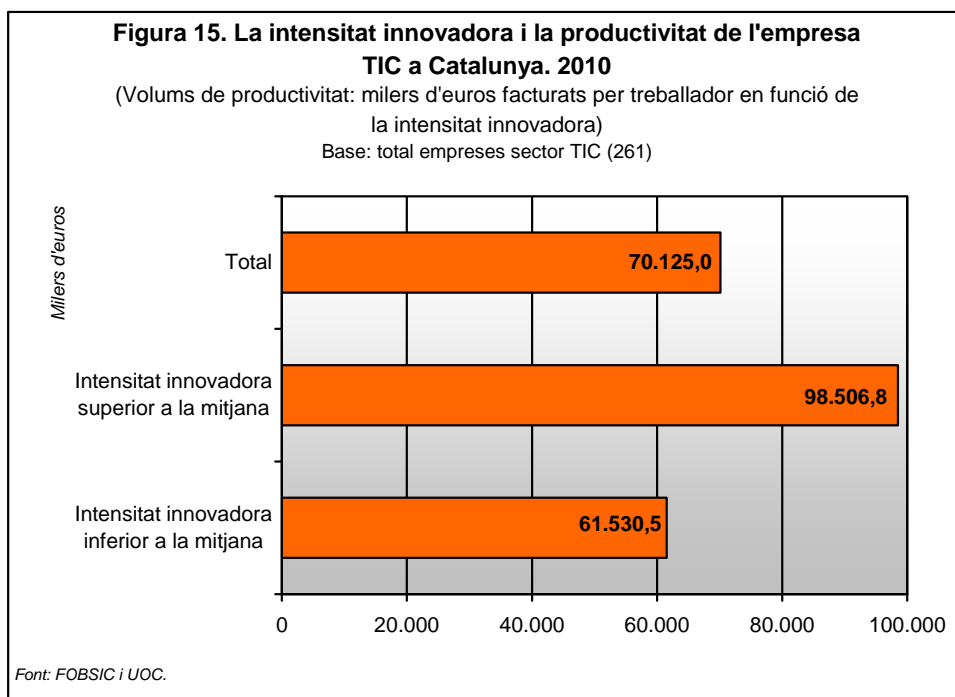
1. Com a tret positiu, assenyalar que el model de creixement identificat per a les empreses amb elevada intensitat innovadora (un 17,9% del total sectorial) s'ha revelat com a intensiu, i amb una important presència de les noves fonts co-innovadores que la literatura internacional ha identificat com a primordials per a la competència als mercats de l'economia global del coneixement.
2. Tot i amb això, i com a contrapunt negatiu, cal assenyalar que més del 80% de les empreses TIC a Catalunya no manifesten intensitat innovadora, ni presència de fonts de co-innovació.

L'anàlisi del model de creixement a l'empresa TIC amb intensitat innovadora ens posa de relleu un patró intensiu, que basa el seu potencial de desenvolupament en:

- El subsector d'activitat (programari);
- La dimensió (empreses de 50 o més treballadors);
- La participació en xarxes d'àmbit;
- La joventut de la plantilla (professionals amb edats mitjanes inferiors a 35 anys);
- La capacitat de penetració als mercats espanyols;
- Les vendes al sector comercial;
- La producció subcontractada;
- La millora de l'activitat com a repte estratègic;
- L'ampliació de formació no reglada;
- La presència de treballadors dedicats exclusivament a R+D+i;
- Unes relacions laborals basades en el contracte temporal, la jornada completa i la retribució variable;
- Una important presència de les noves formes d'organització del treball (supervisió del treball per objectius, l'organització del temps de treball per part dels treballadors, i la valoració de la polivalència del treballador);
- La cooperació en innovació amb els clients;
- La profunditat dels usos de la Web (reserves/comandes en línia i atenció al client);

- La combinació d'activitats en programari lliure i privat; i
- Una important presència relativa de les pràctiques de comerç electrònic B2B i B2C.

Aquest patró de creixement, que compta amb una important presència de fonts co-innovadores, també és eficient. L'anàlisi d'associació entre la intensitat innovadora i la productivitat de l'empresa TIC és estadísticament significativa i ens assenyala vinculació entre una major intensitat innovadora i més productivitat (figura 15). Les empreses TIC amb intensitat innovadora presenten un volum d'eficiència de poc menys de 100.000 euros facturats per treballador. Aquests registres contrasten amb els assolits per les empreses TIC amb menys intensitat innovadora, amb un volum d'eficiència de poc més de 61.500 euros facturats per treballador. De fet, les empreses TIC innovadores assoleixen un nivell de productivitat que és un 60% superior al de les empreses TIC menys innovadores.



Tot i amb això aquest model de creixement innovador i eficient d'una part de l'empresa TIC encara té camí per a recórrer. Això és així, bàsicament, per dues raons:

1. Perquè aquest conjunt d'empreses TIC amb intensitat innovadora i elevada productivitat encara és molt minoritari i agrupa només a poc menys d'una cinquena part del teixit productiu sectorial. La majoria del teixit sectorial (més de tres quartes



parts del total) encara no compta amb les fonts co-innovadores d'eficiència per a competir amb èxit a l'economia global de coneixement.

2. Perquè la profunditat del model de creixement d'aquest col·lectiu d'empreses més innovadores i eficients encara pot millorar. La seva extensió al conjunt de subsectors i dimensions empresarials; la internacionalització de les compres i les vendes; la utilització de totes les noves formes d'organització del treball; més relacions de complementarietat entre els tipus d'innovació i més pràctiques de cooperació en innovació; i una major intensitat dels usos TIC marquen el camí cap a la millora del model de creixement d'aquest grup d'empreses.

5 FONTS D'EFICIÈNCIA I D'INTENSITAT INNOVADORA A L'EMPRESA TIC

Acabem de constatar que el perfil general d'eficiència de l'empresa TIC a Catalunya presenta un perfil de creixement que, pràcticament, no s'associa amb les fonts co-innovadores que l'evidència empírica internacional ha destacat com a instrument imprescindible per a la competència amb èxit als mercats de l'economia global del coneixement. De fet, i per a copsar la presència d'aquestes fonts co-innovadores (relacions de complementarietat entre els usos de les TIC, el canvi organitzatiu i el capital humà), hem hagut de segmentar la mostra d'empreses a través d'un indicador que recull la intensitat innovadora de l'empresa TIC. Amb aquest exercici s'ha pogut identificar un minoritari grup d'empreses (menys d'una cinquena part del total) que sí que presenta un perfil de creixement més profund, intensiu, i amb més presència de fonts co-innovadores i que, addicionalment, és més eficient que el de les empreses TIC amb menys intensitat innovadora.

Tot i amb això, l'exercici realitzat té una naturalesa descriptiva i no planteja relacions de causalitat. Precisament, a continuació s'abordarà aquesta anàlisi de relació causal. En aquest sentit, ens preocuparem per les fonts de l'eficiència i de la intensitat innovadora a l'empresa TIC. En altres paraules, ens interessa esbrinar quins són els elements que expliquen que l'empresa TIC tingui un nivell d'eficiència o bé una intensitat innovadora superior a la mitjana sectorial.

Per al contrast de les nostres dues preguntes d'investigació s'utilitzaran dos models de relació causal de tall probabilístic (models d'elecció discreta tipus Logit):

1. Un model d'eficiència, que explicarà el fet que algunes empreses TIC tinguin un nivell d'eficiència superior a la mitjana. Aquest model recollirà les probabilitats individuals sobre la productivitat de les seves fonts; i
2. Un model d'intensitat innovadora, que explicarà el fet que algunes empreses TIC presentin una dinàmica innovadora superior a la mitjana. Aquest model recollirà les probabilitats individuals sobre la intensitat innovadora de les seves fonts.

Si comencem per l'eficiència, s'ha formulat un model en què la variable dependent, l'indicador de productivitat (euros facturats per treballador), pren valor 1 quan l'eficiència de l'empresa és superior a la mitjana sectorial i pren valor 0 quan l'eficiència de l'empresa és inferior a la mitjana sectorial.

Pel que fa a les variables independents, i prenent en consideració el conjunt de variables que presenten associació estadística amb l'indicador de productivitat s'han tingut en compte el següent conjunt d'indicadors:

1. El subsector d'activitat. Aquest indicador pren quatre valors: 1) maquinari; 2) programari; 3) telecomunicacions; i 4) serveis TI. A partir d'aquests quatre valors s'han generat quatre variables dicotòmiques (valors 0 i 1) que es corresponen amb la identificació de l'empresa TIC a cadascun dels quatre subsectors. A través de l'anàlisi d'associacions s'espera que les empreses TIC del subsector de telecomunicacions manifestin probabilitat de tenir un nivell d'eficiència superior a la mitjana sectorial.
2. L'experiència de l'empresa. Aquesta variable contínua expressa la inversa de l'any de creació de l'empresa, és a dir és el resultat de restar 2010 menys l'any de creació efectiu de l'empresa. S'espera que una major antiguitat de l'empresa expliqui probabilitat d'eficiència superior a la mitjana.
3. L'origen de l'empresa. S'han considerat dues variables dicotòmiques, el grup empresarial (1, si l'empresa TIC sorgeix d'un grup empresarial, i 0 en cas contrari) i l'spin-off universitari (1, en cas afirmatiu; i 0 en cas alternatiu). S'espera que les empreses TIC que sorgeixen d'un grup empresarial o d'un spin-off universitari manifestin probabilitat de tenir un nivell d'eficiència superior a la mitjana sectorial.
4. L'ampliació de formació. S'ha considerat una variable contínua: el percentatge de treballadors que amplien de formació. Seguint l'anàlisi d'associació, no s'espera que l'ampliació de formació generi probabilitat de més eficiència empresarial.
5. Els mercats de destí de les vendes. S'ha considerat la variable contínua que representa el percentatge de vendes als mercats espanyols. S'espera que la capacitat de penetració als mercats espanyols generi probabilitat de més eficiència empresarial.
6. La subcontractació. S'ha considerat la variable contínua que representa el percentatge de producció subcontractada respecte el total de producció. S'espera que la capacitat de subcontractació representi probabilitat de que l'empresa TIC tingui un nivell de productivitat superior a la mitjana sectorial.
7. La cooperació en innovació. S'ha considerat la variable que representa el grau de cooperació en innovació amb clients: 1, gens de cooperació; 10, cooperació total. S'espera que la cooperació amb els clients no generi probabilitat d'eficiència.

Amb l'objectiu de respondre a la qüestió de quines són les variables (i en quina probabilitat) que expliquen l'eficiència (productivitat superior a la mitjana sectorial) de l'empresa TIC s'ha realitzat un anàlisi de relació causal amb variables discretes (Logit Binomial). El percentatge d'empreses classificades correctament és del 82,7% (el 83,1% de les empreses que presenten un nivell de productivitat inferior a la mitjana i el 80,0% de les empreses que presenten un nivell de productivitat superior a la mitjana). Respecte l'ajust del model, l' R^2 de Nagelkerke es del 0,312. La millora en la funció de versemblança és significativa (de 41,429 a 156,891). S'accepta la bondat d'ajust de la capacitat predictiva i el conjunt de variables independents presenten un notable poder explicatiu (prova de Hosmer-Lemeshow=13,875; $p=0084$). La taula 3 recull els principals resultats de l'estimació realitzada.

Taula 3. Els determinants de l'eficiència a l'empresa TIC de Catalunya. 2010

Coeficients estandarditzats (probabilitats) de l'anàlisi de relació causal. Variable dependent: productivitat (valor 1, productivitat superior a la mitjana; valor 0, productivitat inferior a la mitjana)

Variables	Coeficients estandarditzats	Error estàndard	Wald	Significació	Exp (β)
Subsector: telecomunicacions (0, no; 1, si)	1,781	0,741	5,774	0,016	5,936
Experiència: 2010 – any creació empresa	0,054	0,024	5,175	0,023	0,947
Origen: grup empresarial (0, no; 1, si)	0,904	0,544	2,769	0,096	0,405
Origen: spin-off universitari (0, no; 1, si)	1,331	0,788	2,856	0,091	0,264
Ampliació de formació: % treballadors	-0,014	0,008	3,067	0,080	0,987
Mercats espanyols: % vendes 2010	0,029	0,014	4,308	0,038	1,030
Producció subcontractada: % producció 2010	0,023	0,012	3,721	0,054	1,023
Cooperació en innovació amb clients (1, gens a 10, tot)	-0,252	0,084	8,971	0,003	0,777
Constant	109,389	47,385	5,229	0,022	3,214

Notes: Mètode de regressió: anàlisi Logit Binomial. Observacions: 261. Estadístics: - 2 Log-likelihood=156,891; R^2 Cox-Snell= 0,213; R^2 Nagelkerke= 0,312; Prova de Hosmer-Lemeshow= 13,875; $p=0,085$.

Font: FOBSIC i UOC.

Entre els resultats obtinguts cal destacar que:

1. Totes les variables explicatives plantejades són significatives, com a màxim al 90% de confiança i, a més, els coeficients explicatius (probabilitats) compleixen amb les hipòtesis plantejades a priori.
2. En aquest context, s'observa que els elements de valor vinculats amb el subsector de les telecomunicacions; l'origen de l'empresa (spin-off universitari i grup empresarial); l'experiència; les vendes als mercats espanyols; la producció subcontractada; la no ampliació de formació; i la no cooperació en innovació amb clients expliquen la probabilitat d'eficiència (nivell de productivitat superior a la mitjana sectorial) a l'empresa TIC.
3. De forma analítica, la funció (combinació lineal) que explica la probabilitat que una empresa TIC sigui eficient (amb més productivitat) es pot representar com:

$$\begin{aligned}
 \text{EFICIÈNCIA (PRODUCTIVITAT SUPERIOR A LA MITJANA)} = & \\
 & 109,4 + (1,781 * \text{SUBSECTOR TELECOMUNICACIONS}) + \\
 & + (1,331 * \text{ORIGEN SPIN-OFF}) + (0,904 * \text{ORIGEN GRUP EMPRESARIAL}) + \\
 & + (0,053 * \text{EXPERIÈNCIA}) + (0,029 * \text{MERCATS ESPANYOLS}) + \\
 & + (0,023 * \text{PRODUCCIÓ SUBCONTRACTADA}) - (0,014 * \text{AMPLIACIÓ DE FORMACIÓ}) \\
 & - (0,252 * \text{COOPERACIÓ INNOVACIÓ AMB CLIENTS})
 \end{aligned}$$

4. Sens dubte, aquest model d'eficiència té una naturalesa bàsica, clarament millorable, en el sentit que no presenta cap de les font co-innovadores que esperàvem a priori. De fet, tot sembla indicar que l'empresa TIC a Catalunya fonamenta la seva eficiència i, per tant el seu model de creixement, en la capacitat que les empreses de telecomunicacions (sorgides d'un grup empresarial o d'un spin-off universitari; amb més experiència; i més producció subcontractada) tenen per a penetrar en els mercats espanyols.

Amb la intenció de copsar un patró d'eficiència més complet i profund, amb més presència de fonts co-innovadores, a continuació s'ha realitzat una anàlisi de relació causal a l'estil de l'anterior. Ara, però, per al conjunt d'empreses TIC identificades a través de la seva intensitat innovadora. En la formulació del model, la variable dependent, l'indicador d'intensitat innovadora (indicador compost generat a partir de cinc variables d'entrada: 1) la introducció d'innovacions als darrers dos anys; 2) la disposició de patents pròpies; 3) l'èxit de la innovació; 4) el rendiment de la innovació; i 5) la novetat de la innovació) pren valor 1 quan

la innovació formal i exitosa de l'empresa és superior a la mitjana sectorial, i pren valor 0 quan la innovació formal i exitosa de l'empresa és inferior a la mitjana sectorial.

Pel que fa a les variables independents, s'han tingut en comte el següent conjunt d'indicadors:

1. L'experiència de l'empresa. Aquesta variable contínua expressa la inversa de l'any de creació de l'empresa, és a dir és el resultat de restar 2010 menys l'any de creació efectiu de l'empresa. S'espera que una major antiguitat de l'empresa expliqui probabilitat d'intensitat innovadora superior a la mitjana.
2. Els mercats de destí de les vendes. S'ha considerat la variable continua que representa el percentatge de vendes als mercats espanyols. S'espera que la capacitat de penetració als mercats espanyols generi probabilitat de més innovació.
3. La subcontractació. S'ha considerat la variable continua que representa el percentatge de producció subcontractada respecte el total de producció. Es preveu que la capacitat de subcontractació representi probabilitat de que l'empresa TIC innovi, formal i exitosament, per sobre de la mitjana sectorial.
4. L'estructura dels clients. S'ha considerat la variable continua que representa el percentatge de les vendes destinat al sector del turisme. S'espera que la capacitat de penetració dels béns i serveis TIC al sector turístic generi probabilitat de més innovació.
5. L'ús de la Web de l'empresa. S'ha considerat la variable discreta d'ús de la Web de l'empresa per a fer comandes i reserves en línia (0, no; i 1, si). Es preveu que la intensitat d'ús de la Web de l'empresa en aquesta pràctica de comerç electrònic expliqui la probabilitat de la intensitat innovadora.
6. El personal dedicat formalment a activitats d'R+D+i. Aquesta variable continua expressa el percentatge de treballadors de l'empresa TIC dedicats formalment a activitats de recerca, desenvolupament i d'innovació. Lògicament, s'espera que la dedicació de recursos humans a l'activitat de recerca i innovació repercuteix sobre el descabdellament d'intensitat innovadora.
7. La polivalència del treball. En el context de les noves formes d'organització del treball, aquesta variable discreta recull les valoracions dels empresaris a l'entorn de la polivalència dels treballadors (0, gens de valoració; 10, valoració total). Es preveu que la valoració de la polivalència generi probabilitat d'innovació formal i exitosa.
8. Les importacions TIC de la resta del món. Aquesta variable relativa al procés

d'internacionalització de l'empresa TIC, recull el percentatge d'importacions TIC procedents de la resta del món respecte el total d'importacions/introduccions. S'espera que la compra de béns i serveis TIC a la resta del món generi probabilitat d'intensitat innovadora.

Amb l'objectiu de respondre a la qüestió de quines són les variables (i en quina probabilitat) que expliquen la intensitat innovadora (innovació formal i exitosa superior a la mitjana sectorial) de l'empresa TIC s'ha realitzat un anàlisi del tipus Logit Binomial (taula 4).

Taula 4. Els determinants de la intensitat innovadora a l'empresa TIC de Catalunya. 2010

Coefficients estandarditzats (probabilitats) de l'anàlisi de relació causal. Variable dependent: intensitat innovadora (valor 1, innovació formal i exitosa superior a la mitjana; valor 0, innovació formal i exitosa inferior a la mitjana)

Variables	Coefficients estandarditzats	Error estàndard	Wald	Significació	Exp (β)
<i>Estructura de l'empresa</i>					
Experiència: 2010 – any creació empresa	0,173	0,049	12,563	0,000	0,841
Mercats espanyols: % vendes 2010	0,046	0,013	12,329	0,000	1,047
Producció subcontractada: % producció 2010	0,032	0,018	2,963	0,085	1,032
Estructura clients: turisme % vendes 2010	0,069	0,033	4,291	0,038	1,072
<i>Co-innovació i internacionalització</i>					
Us Web: comandes i reserves en línia (1, si; 0, no)	1,203	0,705	2,910	0,088	3,329
Personal en tasques R+D+i: % treballadors	0,038	0,018	4,584	0,032	1,038
Valoració polivalència treball: (1, gens a 10, del tot)	0,520	0,230	5,126	0,024	1,682
Importacions TIC resta món: (% total importacions)	0,001	0,000	2,961	0,085	1,000
Constant	336,485	95,748	12,350	0,000	1,364

Notes: Mètode de regressió: anàlisi Logit Binomial. Observacions: 261. Estadístics: - 2 Log-likelihood=77,212; R^2 Cox-Snell= 0,351; R^2 Nagelkerke= 0,501; Prova de Hosmer-Lemeshow= 19,592; p=0,012.

Font: FOBSIC i UOC

El percentatge d'empreses classificades correctament és del 78,0% (el 81,0% de les empreses que presenten una intensitat innovadora inferior a la mitjana i el 66,6% de les empreses que presenten una intensitat innovadora superior a la mitjana). Respecte l'ajust del model, l' R^2 de Nagelkerke es del 0,501. La millora en la funció de versemblança és significativa (de 43,219 a 77,212). S'accepta la bondat d'ajust de la capacitat predictiva, i el conjunt de variables independents presenten un notable poder explicatiu (prova de Hosmer-Lemeshow=19,592; $p=0012$). D'aquestes cal destacar-ne que:

1. Totes les variables explicatives plantejades són significatives, com a màxim al 90% de confiança i, a més, els coeficients explicatius (probabilitats) són positius i compleixen amb les hipòtesis plantejades a priori.
2. En aquest context, s'observa que els elements de valor vinculats amb l'experiència; les vendes als mercats espanyols i al sector del turisme; la producció subcontractada; l'ús de la Web per a comandes i reserves en línia; la dedicació de recursos humans a activitats d'R+D+i; la valoració de la polivalència del treball; i les importacions de béns i serveis TIC de la resta del món expliquen la probabilitat d'intensitat innovadora (innovació formal i exitosa per sobre la mitjana sectorial) a l'empresa TIC.
3. Així doncs, cal assenyalar que la intensitat innovadora de l'empresa TIC ve explicada per una triple combinació d'elements. En primer lloc, i per ordre d'importància, per fonts co-innovadores (ús de la Web en comerç electrònic; recursos humans en recerca i innovació; i polivalència del treball). En segon lloc, per factors estructurals (experiència; subcontractació; i destinació de les vendes als mercats espanyols i al sector turístic). I, en tercer lloc, per la internacionalització de l'empresa (importacions TIC de la resta del món).
4. De forma analítica, la funció (combinació lineal) que explica la probabilitat que una empresa TIC presenti intensitat innovadora es pot representar com:

INTENSITAT INNOVADORA (INNOVACIÓ FORMAL I EXITOSA SUPERIOR A LA MITJANA) =

$$\begin{aligned}
 & 336,5 + (1,203 * \text{US WEB COMANDES/RESERVES EN LÍNIA}) + \\
 & + (0,520 * \text{POLIVALENCIA TREBALL}) + (0,173 * \text{EXPERIÈNCIA}) + \\
 & + (0,069 * \text{CLIENT TURISME}) + (0,046 * \text{MERCATS ESPANYOLS}) + \\
 & + (0,038 * \text{PERSONAL R+D+i}) + (0,032 * \text{PRODUCCIÓ SUBCONTRACTADA}) + \\
 & + (0,001 * \text{IMPORTACIONS TIC RESTA MÓN})
 \end{aligned}$$



5. Finalment, cal destacar que aquest model de creixement de l'empresa TIC vinculat amb la intensitat innovadora és més intensiu, complet i sostenible en el temps (s'associa també amb una major productivitat), que el model de creixement associat a l'eficiència. Tot i amb això, només està present en menys d'una cinquena part del teixit sectorial. O, en altres paraules, més de tres quartes parts del teixit empresarial TIC a Catalunya hauria d'avançar cap aquest model de creixement si vol créixer i competir amb èxit a l'economia global del coneixement.

6 CONCLUSIONS: CAP A UN CANVI EN EL MODEL DE CREIXEMENT DE L'EMPRESA TIC?

Després de constatar, a l'anterior informe, els punts forts i els punts febles de la generació de valor a l'empresa TIC, concloem la investigació sobre *el sector empresarial de les TIC a Catalunya*, amb una anàlisi sobre el fets i les fonts de la seva productivitat.

Però, perquè investigar sobre la productivitat a l'empresa TIC? En el context de canvi disruptiu generat per la irrupció de l'economia del coneixement i l'empresa xarxa, la investigació sobre la productivitat és fonamental perquè és l'indicador representatiu, bàsic, que ens explica el potencial, el model de creixement, a llarg termini d'una empresa o d'un sector d'activitat. Les empreses eficients i competitives disposen d'unes fonts sòlides, intenses, innovadores, de creixement; mentre que les empreses ineficients i poc competitives tenen, al final, problemes de creixement en el llarg termini i, en conseqüència, dificultats per transformar la seva activitat de producció en benestar social.

En aquest context, la investigació internacional ha constatat la presència de noves fonts co-innovadores (relacions de complementarietat entre els usos intensius de les TIC, el canvi organitzatiu i el capital humà) en l'explicació de l'eficiència empresarial. La co-innovació s'ha revelat com un instrument fonamental per a la competència amb èxit als mercats globals del coneixement.

Precisament, en el treball que ara concloem ens hem proposat d'investigar quin és el model de creixement de l'empresa TIC a Catalunya i sí aquest es sustenta sota bases innovadores i eficients. Amb aquest objectiu s'han desenvolupat dues grans línies d'anàlisi. La primera es proposa descriure i caracteritzar els perfils d'eficiència a l'empresa TIC de Catalunya. La segona, i amb la intenció de respondre a les preguntes obertes en la investigació internacional, es proposa analitzar la presència o no de les noves fonts co-innovadores en l'explicació de la productivitat de l'empresa TIC.

Per a fer-ho, s'ha treballat amb una base de dades sobre l'esquema estratègic, organitzatiu, tecnològic, productiu i de resultats del teixit empresarial TIC a Catalunya. Aquesta base de dades és el resultat d'una investigació ad-hoc, una enquesta en línia a una mostra representativa d'empreses del sector, el treball de camp de la qual es va realitzar entre els mesos de desembre de 2009 i març de 2010. Atenent a l'objectiu general d'anàlisi, s'ha definit una mostra representativa (marge d'error conjunt del +/- 5,95% en el cas de màxima



indeterminació, $p=q=50$, i per a un nivell de confiança del 95,5%) de 261 empreses TIC que, amb independència de la localització de la seva seu central i l'origen del capital, realitzen activitat econòmica a Catalunya.

Així doncs, és possible tancar aquesta investigació a través de les següents sis grans conclusions:

Primera. L'empresa TIC a Catalunya tanca l'actual fase de crisi econòmica (2008-2010) amb important caiguda de la productivitat, que redueix sensiblement el seu diferencial d'eficiència respecte el conjunt de l'economia catalana

El primer element conclouent que cal destacar és que l'empresa TIC a Catalunya tanca el recent període de crisi econòmica (2008-2010) amb una caiguda rellevant de productivitat (euros facturats per treballador), amb una clara pèrdua d'eficiència. L'anàlisi de l'evolució del volum de facturació per treballador ens certifica una caiguda de productivitat a l'empresa TIC del -8,1% en el període 2008-2010, amb davallades anuals del -10,7% el 2009 i del -5,5% el 2010. En aquest sentit, és possible afirmar que el model de creixement de l'empresa TIC a Catalunya ha estat extensiu, basat primordialment en la incorporació de llocs de treball (8,2% d'augment mitjà en el període 2008-2010). I, encara més, l'ocupació generada a l'empresa TIC no ha estat capaç de fer créixer el volum d'activitat (-0,6% de caiguda mitjana en el període 2008-2010), cosa que ens suggereix problemes de sostenibilitat futura en el seu model de creixement.

De fet, les pèrdues d'eficiència de l'empresa TIC han manllevat bona part del diferencial de productivitat que aquesta branca d'activitat tenia sobre el conjunt de l'economia catalana al començament del període de crisi econòmica. Si el 2008 l'eficiència del sector TIC se situava en un 72,5% per sobre de tot el teixit productiu de Catalunya, al 2010 la productivitat del sector TIC només se situa en un 24,8% per sobre la mitjana catalana.

Segona. El perfil de l'eficiència a l'empresa TIC és bàsic: maquinari i telecomunicacions; experiència; origen en forma de grup empresarial o spin-off universitari; capacitat de penetració als mercats espanyols; molts clients; producció subcontractada; contractes indefinits; i jornada completa

Davant d'aquesta preocupant pèrdua d'eficiència, s'ha analitzat el perfil de la productivitat a l'empresa TIC de Catalunya, amb la premissa de detectar-ne patrons de comportament diferenciats. A través d'una segmentació de la productivitat: les empreses TIC que tenen un nivell de productivitat inferior a la mitjana sectorial (28,8%) i les que tenen un nivell de



productivitat superior a la mitjana sectorial (71,2%), s'ha volgut comprovar si les empreses més eficients disposen d'un patró competitiu més avançat (amb més presència de fonts co-innovadores) en relació amb les empreses amb nivells d'eficiència inferiors (figura 16).

Els resultats obtinguts (realitzats a través d'una anàlisi de associació estadística entre l'indicador de productivitat i les variables relatives a la generació de valor de l'empresa TIC) són força decebedors, en el sentit que el patró d'eficiència identificat s'ha revelat com a molt primari, i amb un molt minsa presència de fonts co-innovadores. L'empresa TIC manifesta un patró d'eficiència associat amb: el subsector d'activitat (maquinari i telecomunicacions); l'experiència; l'origen empresarial en forma de grup empresarial o d'spin-off universitari; la capacitat de penetració als mercats espanyols; un elevat nombre de clients; la producció subcontractada; i unes relacions laborals basades en el contracte indefinit i la jornada completa.

Aquest patró d'eficiència no s'associa, però, amb moltes de les fonts co-innovadores de creixement que, a priori i seguint l'evidència internacional, serien esperables. L'eficiència a l'empresa TIC de Catalunya no es fonamenta ni amb la internacionalització (no es veu com un repte estratègic); ni amb la formació (feble presència de l'ampliació de formació no reglada); ni amb la innovació (debilitat del nombre de treballadors dedicats a R+D+i, menys introducció d'innovacions, i poca cooperació en innovació amb competidors i clients); ni amb les noves formes d'organització del treball i la producció (organització per àrea funcional i inexistència de gestió dels temps de treball per part dels treballadors); ni amb els usos intensius de les TIC i el comerç electrònic (feble presència del programari lliure i debilitat del comerç electrònic en B2B i B2C). De fet, moltes d'aquestes fonts co-innovadores estan presents en el col·lectiu majoritari d'empreses TIC menys innovadores.

Tercera. El perfil de l'empresa TIC amb més intensitat innovadora és intensiu: important presència de noves fonts co-innovadores i elevada productivitat

Davant d'aquests resultats, s'ha efectuat una nova classificació amb l'objectiu de buscar si, efectivament, hi ha algun grup d'empreses TIC que presentin un patró de creixement més avançant i amb presència de més fonts co-innovadores d'eficiència (figura 16).

En aquest context, s'ha construït una variable que segmenta a l'empresa TIC en funció de la seva intensitat innovadora. Aquest nou indicador es compon de cinc variables d'entrada relatives al procés innovador: 1) la introducció d'innovacions durant els darrers dos anys; 2) la disposició de patents pròpies; 3) l'èxit de la innovació; 4) el rendiment de la innovació; i 5) la novetat de la innovació. L'indicador d'intensitat innovadora, que recull el descabdellament



de pràctiques formals i exitoses d'innovació, segmenta el teixit TIC en dos grups d'empreses: les que presenten una dinàmica innovadora superior a la mitjana (17,9% del total), i les que presenten una dinàmica innovadora inferior a la mitjana sectorial (82,1%).

A través d'una anàlisi d'associació estadística entre la intensitat innovadora i les variables relatives a la generació de valor, s'han obtingut uns resultats favorables, en el sentit que el perfil més innovador de l'empresa TIC s'associa amb moltes de les noves fonts de co-innovació.

Així doncs, el perfil de creixement de l'empresa TIC amb intensitat innovadora s'associa amb: el subsector d'activitat (programari); la dimensió (empreses de 50 o més treballadors); la participació en xarxes d'àmbit; la joventut de la plantilla (professionals amb edats mitjanes inferiors a 35 anys); la capacitat de penetració als mercats espanyols; les vendes al sector comercial; la producció subcontractada; la millora de l'activitat com a repte estratègic; l'ampliació de formació no reglada; la presència de treballadors dedicats exclusivament a R+D+i; unes relacions laborals basades en el contracte temporal, la jornada completa i la retribució variable; una important presència de les noves formes d'organització del treball (supervisió del treball per objectius, l'organització del temps de treball per part dels treballadors, i la valoració de la polivalència del treballador); la cooperació en innovació amb els clients; la profunditat dels usos de la Web (reserves/comandes en línia i atenció al client); la combinació d'activitats en programari lliure i privat; i una important presència relativa de les pràctiques de comerç electrònic B2B i B2C.

Així doncs, es constata que el perfil de l'empresa TIC amb més intensitat innovadora és intensiu i s'associa amb moltes de les noves fonts de co-innovació, necessàries per la competència amb èxit a l'economia del coneixement. A més, les empreses TIC més innovadores són més eficients que les menys innovadores. La productivitat de les empreses TIC amb més intensitat innovadora se situa al voltant de 100.000 euros facturats per treballador, registre que és un 60% superior a l'assolit per les empreses menys innovadores (al voltant de 61.500 euros facturats per treballador).

Tot i amb això, i com a contrapunt negatiu, cal assenyalar que més de tres quartes parts de les empreses TIC a Catalunya no manifesten intensitat innovadora, ni presència de fonts de co-innovació, ni una productivitat superior a la mitjana.

Figura 16. Els perfils de l'eficiència i la intensitat innovadora a l'empresa TIC de Catalunya

(Associacions estadísticament significatives entre la productivitat i la intensitat innovadora; i l'estructura, els elements de valor i els resultats de l'empresa TIC)

Base: total empresa TIC (261)

Punts forts (associacions positives: residu ajustat > 1,9)	<ul style="list-style-type: none"> - Maquinari i telecomunicacions - Experiència - Orígens: grup empresarial i spin-off - Mercats espanyols - Nombre clients - Producció subcontractada - Contracte indefinit i jornada completa 	<ul style="list-style-type: none"> - Subsector: programari - Empreses grans (50 o més treballadors) - Participació en xarxes d'àmbit - Joventut (edat inferior a 35 anys) - Mercats espanyols - Vendes al sector comercial - Producció subcontractada - Millora activitat com a repte estratègic - Ampliació de formació no reglada - Treballadors dedicats a R+D+i - Contracte temporal - Jornada completa - Retribució variable - Supervisió treball per objectius - Organització temps treball - Valoració polivalència - Cooperació en innovació amb clients - Usos Web: reserves/comandes en línia - Usos Web: atenció al client - Combinació programari lliure i privat - Comerç electrònic B2B i B2C - Productivitat
	Estructura, elements valor i resultats	<ul style="list-style-type: none"> - Finançament i internacionalització com a repte estratègic - Ampliació formació no reglada - Treballadors dedicats a R+D+i - Organització àrea funcional - Gestió temps de treball - Innovació als darrers dos anys - Cooperació en innovació amb competidors i clients - Presència programari lliure - Comerç electrònic B2B i B2C
Punts febles (associacions negatives: residu ajustat > -1,9)		
	Empreses més eficients (28,8%)	Empreses més innovadores (17,9%)

Productivitat i intensitat innovadora superior a la mitjana

Font: FOBSIC i UOC

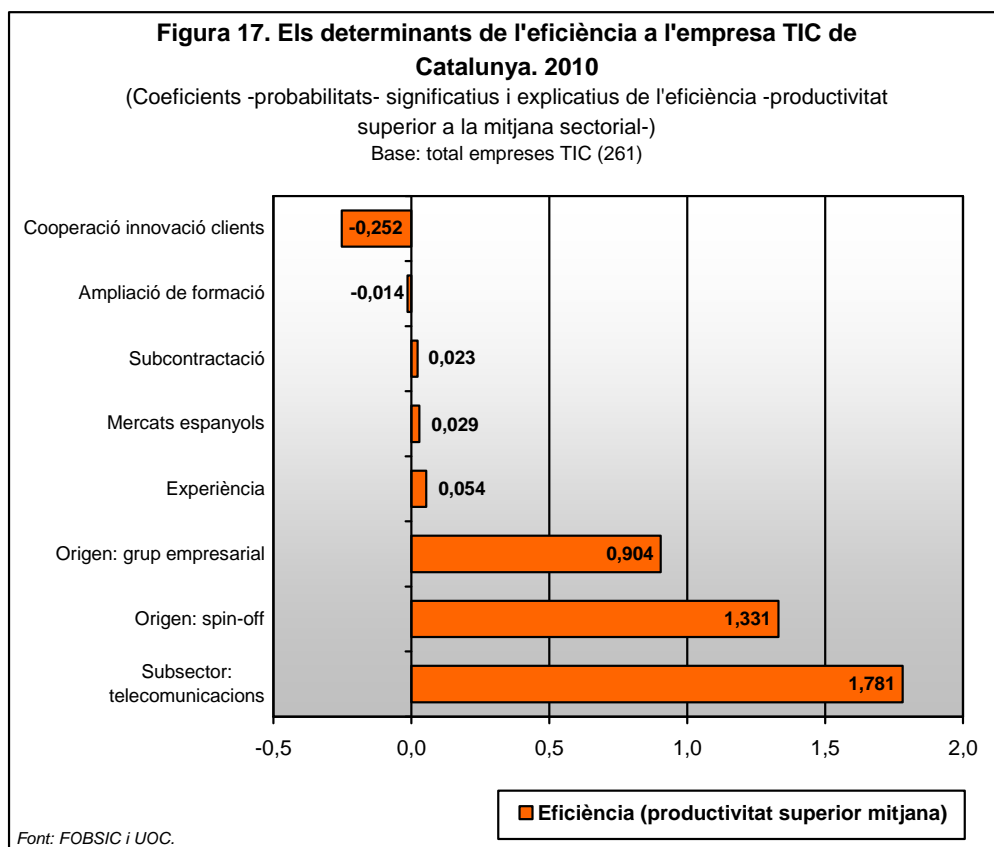
Quarta. El model de creixement de l'empresa TIC és bàsic. L'eficiència ve explicada per la capacitat que les empreses de telecomunicacions (sorgides d'un grup empresarial o d'un spin-off universitari, amb més experiència i més producció subcontractada) tenen per a penetrar en els mercats espanyols

Els exercicis de caracterització dels perfils de creixement de l'empresa TIC, fets fins al moment, tenen una naturalesa descriptiva i no plantegen relacions de causalitat. Amb

l'objectiu d'esbrinar quines són les variables (i en quina probabilitat) que expliquen l'eficiència (productivitat superior a la mitjana sectorial) de l'empresa TIC s'ha realitzat un anàlisi de relació causal amb variables discretes (tipus Logit Binomial).

El model explicatiu obtingut, significatiu i robust, ens posa de relleu que els elements de valor vinculats amb el subsector de les telecomunicacions; l'origen de l'empresa (spin-off universitari i grup empresarial); l'experiència; les vendes als mercats espanyols; la producció subcontractada; la no ampliació de formació; i la no cooperació en innovació amb clients expliquen la probabilitat d'eficiència (nivell de productivitat superior a la mitjana sectorial) a l'empresa TIC de Catalunya (figura 17).

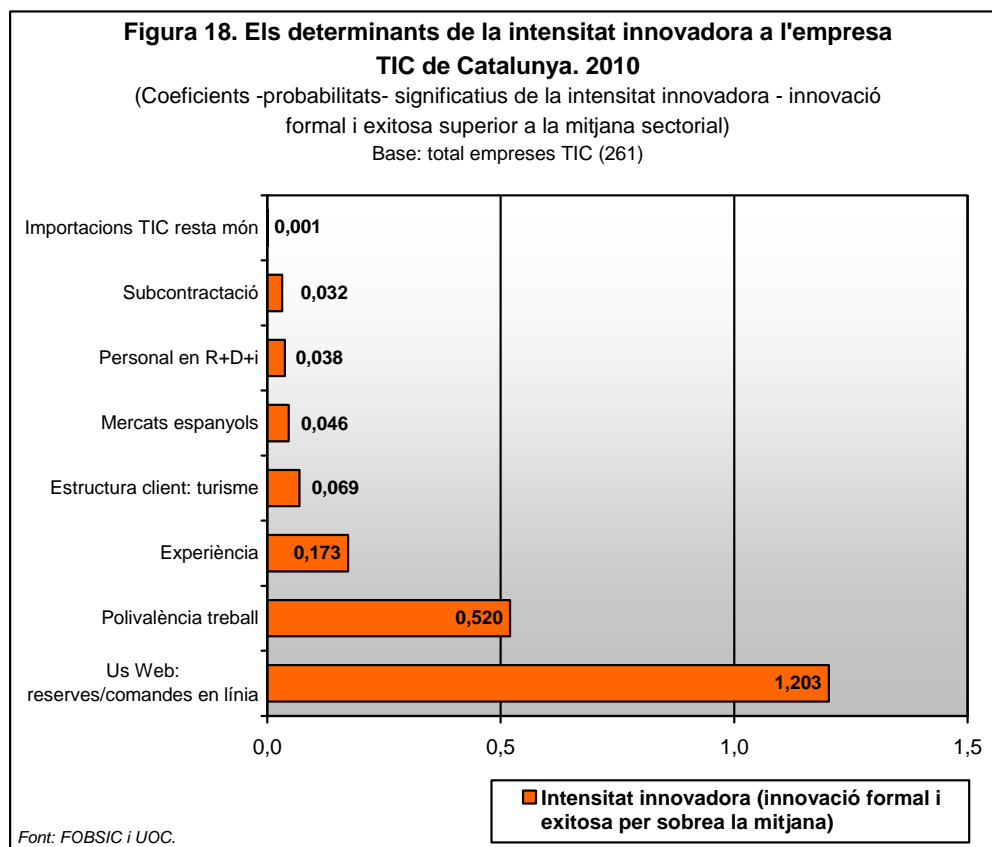
Sens dubte, aquest model d'eficiència té una naturalesa bàsica, clarament millorable, en el sentit que no presenta cap de les font co-innovadores que esperàvem a priori. De fet, tot sembla indicar que l'empresa TIC a Catalunya fonamenta la seva eficiència i, per tant el seu model de creixement, en la capacitat que les empreses de telecomunicacions (sorgides d'un grup empresarial o d'un spin-off universitari; amb més experiència; i més producció subcontractada) tenen per a penetrar en els mercats espanyols.



Cinquena. La intensitat innovadora defineix un model de creixement per a l'empresa TIC més profund i intensiu. Es basa en la combinació de fonts co-innovadores, elements estructurals i factors d'internacionalització

Igual que en la caracterització dels perfils d'eficiència, s'ha repetit l'anàlisi de relació causal, ara, però, en un model explicatiu de la intensitat innovadora, amb l'objectiu d'identificar un model de creixement més intensiu i amb presència de fonts co-innovadores (figura 18).

Els resultats d'aquest model d'explicació de la intensitat innovadora de l'empresa TIC són significatius i robustos i ens assenyalen que aquesta ve explicada per una triple combinació d'elements. En primer lloc, i per ordre d'importància, per fonts co-innovadores (ús de la Web en comerç electrònic; recursos humans en recerca i innovació; i polivalència del treball). En segon lloc, per factors estructurals (experiència; subcontractació; i destinació de les vendes als mercats espanyols i al sector turístic). I, en tercer lloc, per la internacionalització de l'empresa (importacions TIC de la resta del món).





I, sisena. La intensitat innovadora marca el camí cap a un nou model de creixement de l'empresa TIC

Així doncs, és possible tancar aquesta investigació afirmant que el model de creixement de l'empresa TIC vinculat amb la intensitat innovadora és més intensiu, complet i sostenible en el temps (s'associa també amb una major productivitat), que el model de creixement associat a l'eficiència, encara molt bàsic. De fet, la intensitat innovadora marcarà la línia de creixement del sector TIC en el futur, perquè disposa de les fonts co-innovadores d'eficiència necessàries per a la competència amb èxit a l'economia global del coneixement.

Tot i amb això, aquest model de creixement innovador i eficient d'una part de l'empresa TIC encara té un important camí per a recórrer. En primer lloc, perquè el conjunt d'empreses TIC amb intensitat innovadora encara és molt minoritari i agrupa només a poc menys d'una cinquena part del teixit productiu sectorial. O, en altres paraules, més de tres quartes parts del teixit empresarial TIC a Catalunya encara no presenta aquest model de creixement, cosa que els hi pot generar problemes de sostenibilitat en el futur.

I, en segon lloc, perquè la profunditat del model de creixement basat en la intensitat innovadora encara pot millorar. Una major intensitat dels usos de les TIC, la generalització de totes les noves formes d'organització i gestió de la producció i el treball, la millora continua del capital humà, i l'aprofundiment de la internacionalització del sector marquen el camí cap a la millora del model de creixement d'aquest col·lectiu d'empreses.

7 ANNEXOS

7.1 REFÈRENCIES BIBLIOGRÀFIQUES

AETIC. *Las tecnologías de la información en España*, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, Madrid, 2007.

ALBERS, R. M. "From James Watt to Wired Networks: Technology and Productivity in the Long Run", a MAS, M.; SCHREYER, P. (editors), *Growth, Capital and New Technologies*, Fundación BBVA, Bilbao, 2006, pp. 93-112.

ARVANITIS, S. "Computerization, workplace organization, skilled labour and firm productivity: Evidence for the Swiss business sector", *Economics of Innovation and New Technologies*, 14(4):225-249, 2005.

ARVANITIS, S.; LOUKIS, E.N. "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, 2009.

ATROSTIC, B.K.; NGUYEN, S.V. "IT and productivity in US manufacturing: Do computers networks matter?", *Economic Enquiry*, 43(3):493-506, 2005.

AUTOR, D.; LEVY, F; MURNANE, R. J. "The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration", *Quarterly Journal of Economics*, 118 (4): 1279-1333, 2003.

BADESCU, M.; GARCÉS-AYERBE, C. "The impact of information technologies on firm productivity: Empirical evidence from Spain", *Technovation*, 22(2):122-129, 2009.

BANEGAS, J.; MYRO, R. *Impacto de las tecnologías de la información en la economía española*, Thomson Civitas, Madrid, 2008.

BAUER, T.K.; BENDER, S. "Technological change, organizational change, and job turnover", *Labour Economics*, 11: 265-291, 2003.

BECCHETTI, L.; LONDONO, D.A.; PAGANETTO, L. "ICT investment, productivity and efficiency: Evidence at firm level using stochastic frontier approach", *Journal of Productivity Analysis*, 20:143-167, 2003.

BLACK, S.E.; LYNCH, L.M. "How to compete: The impact of workplace practices and information technology on productivity", *Review of Economics and Statistics*, 83(3):434-445, 2001.

BLACK, S.E.; LYNCH, L.M. "What's driving the new economy: The benefits of workplace innovation", *Economic Journal*, 114(493):97-116, 2004.

BLOOM, N.; DRACA, M.; KRETSCHMER, T.; VAN REENEN, J. "IT productivity spillovers and investment: Evidence from a panel of UK firms", *CEP Discussion Paper*, 675, Londres, 2005.



BRESNAHAN, T.F.; BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L.M. "Information technology, workplace organization and the demand for skilled labor: A firm-level evidence", *Quarterly Journal of Economics*, 117(1):339-376, 2002.

BROUSSEAU, E.; CURIEN, N. *Internet and Digital Economics. Principles, methods and applications*, Cambridge University Press, Cambridge (MA), 2007.

BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L.M. "Beyond computation: Information technology, organizational transformation, and business performance", *Journal of Economic Perspectives*, 14(4):23-48, 2000.

BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L.M. "Computing productivity: firm-level evidence", *Review of Economics and Statistics*, 85(4):793-808, 2003.

CASTELLS, M. *La era de la informació: economía, sociedad y cultura. Vol.1: la sociedad red*, Alianza, Madrid, 1996/2000.

CASTELLS, M. *The Information Society. A cross cultural perspective*, Edward Elgar, Cheltenham/ Northampton (MA), 2004.

CAROLI, E.; VAN REENEN, J. "Skill biased organizational change? Evidence form a panel of British and French establishments", *Quarterly Journal of Economics*, 116(4):1449-1492, 2001.

CLAYTON, T.; SADUN, R.; FAROOQUI, S. "IT investment, ICT use and UK firm productivity", a WOULTER, T. (ed.). *Measuring the new economy. Statistics between Hard-Boiled indicators and intangible phenomena*, Statistics Netherlands and Elsevier, Amsterdam, 103-126, 2007.

CRISTINI, A.; GAJ, A.; LABORY, S.; LEONI, R. "Flat hierarchical structure, bundles of new work practices and firm performance", *Rivista Italiana degli Economisti*, 2:313-330, 2003.

DÍAZ, A.; TORRENT, J. "¿Pueden el uso de las TIC y los activos intangibles mejorar la competitividad? Un análisis empírico para la empresa catalana", *Estudios de Economía Aplicada*, 28(2): 1-24, 2010.

DOLFSMA, W.; SOETE, J. *Understanding the Dynamics of a Knowledge Economy*, Edward Elgar, Cheltenham/ Northampton (MA), 2006.

DONATE, M. *Estrategias de conocimiento e innovación. Relaciones y análisis de sus efectos en los resultados empresariales*, Consejo Económico y Social (CES), Madrid, 2007.

DRACA, M.; SADUN, R.; VAN REENEN, J. "Productivity and ICT: A Review of the evidence", a MANSELL, R. et al (eds.). *The Oxford handbook of information and communication technologies*, Oxford University Press, Oxford i Nova York, 100-147, 2007.

DUTTA, S.; MIA, I. (coord.) *The Global Information Technology Report 2007-2008*, Palgrave MacMillan, Nova York, 2008.

EITO. *European Information Technologies Observatory (EITO)*, EITO, Hannover, 2008.



FERNÁNDEZ-MENÉNDEZ, J.; LÓPEZ-SANCHEZ, J.I., RODRÍGUEZ, A.; SANTULLI, F. "Inversión y uso de las TIC e Internet: el impacto sobre la productividad y la eficiencia técnica de las empresas españolas", a BERUMEN, S.; ARRIAZA, K. (eds.). *Evolución y desarrollo de las TIC en la economía del conocimiento*, Ecobook-Editorial del Economista, Madrid, 117-145, 2008.

FICAPAL, P. "TIC, canvi organitzatiu i qualificació del treball. Una aproximació empírica a les fonts de la productivitat del treball de l'empresa catalana", *Tesis doctoral*, Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, 2008.

FOBSIC. *El sector empresarial de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) a Catalunya, 2009*, FOBSIC, Barcelona, 2010.

[\[http://www.fobsic.net/opencms/opencms/ca/index?centerPage=nivell2.jsp&contentPath=/ca/nav_esq/Estudis_i_Infornes/Estudis_TIC/2010_Sector_TICx09\]](http://www.fobsic.net/opencms/opencms/ca/index?centerPage=nivell2.jsp&contentPath=/ca/nav_esq/Estudis_i_Infornes/Estudis_TIC/2010_Sector_TICx09).

FOSS, N.J. *Strategy, Economic Organization, and the Knowledge Economy. The Coordination of Firms and Resources*, Oxford University Press, Oxford i Nova York, 2005.

GREENAN, N.; L'HORTY, Y.; MAIRESSE, J. *Productivity, inequality, and the digital economy. A transatlantic perspective*, MIT Press, Cambridge (MA), 2002.

GRETTON, P.; GALI, J.; PARHAM, D. "The effects of ICTs and complementary innovations on Australia productivity growth", a OECD (ed.): *The Economic Impact of ICT: Measurement, Evidence and Implications*, OCDE, París, 2004.

HEMPELL, T. "Does experience matter? Innovations and the productivity of information and communication technologies in German services", *Economics of Innovation and New Technologies*, 14(4):277-303, 2005.

HEMPELL, T.; ZWICK, T. "New technology, work organization, and innovation", *Economics of Innovation and New Technologies*, 17(4):331-354, 2008.

HERNANDO, I.; NÚÑEZ, S. "The contribution of ICT to economic activity: A growth accounting exercise with Spanish firm-level data", *Investigaciones Económicas*, 28(2):315-348, 2004.

HUERTA, E. (ed.), BAYO, J.A.; GARCÍA OLAVERRI, C.; MERINO, J. *Los desafíos de la competitividad. La innovación organizativa y tecnológica en la empresa española*, Fundación BBVA, Bilbao, 2002.

JIMÉNEZ, A.I.; TORRENT, J. "Orientación proactiva hacia el cliente, cooperación y uso de las TIC: un análisis empírico sobre sus interrelaciones y efectos como potenciadores de la innovación en producto", *Innovar*, 19(33): 55-75, 2009.

JORGENSEN, D.W.; VU, K. "Information technology and the World growth resurgence", *German Economic Review*, 8(2): 122-145, 2007.

JORGENSEN, D.W.; HO, M.S.; STIROH, K.J. *Productivity. Volume 3. Information technologies and the American growth resurgence*, MIT press, Londres i Cambridge (MA), 2005.

JORGENSON, D.W.; HO, M.S.; STIROH, K.J. "A retrospective look at the US productivity growth resurgence", *Journal of Economic Perspectives*, 22(1): 3-24, 2008.

JOSSERAND, E. *The Network Organization. The Experience of Leading French Multinationals*, Edward Elgar, Cheltenham / Northampton (MA), 2004.

JOVANOVIĆ, B.; ROUSSEAU, P.L. "General Purpose Technologies", a AGHION, P.; DURLAUF, S.N. (eds.). *Handbook of Economic Growth*, Elsevier North-Holland, Amsterdam, 1182-1226, 2006.

LEONI, R. (ed.). *Economia dell'innovazione. Disegni organizzativi, pratiche lavorative e performance d'impresa*, Edizione FrancoAngeli, Roma, 2008.

LOPEZ-SÁNCHEZ, J.I. "¿Pueden las tecnologías de la información mejorar la productividad?", *Universia Business Review*, 1:82-95, 2004.

LÓPEZ-SÁNCHEZ, J.I.; MINGUELA, B.; RODRÍGUEZ, A.; SANTULLI, F. "Is the internet productive? A firm-level analysis", *Technovation*, 26(7):821-826, 2006.

MAS, M.; QUESADA, J. *Las nuevas tecnologías y el crecimiento económico en España*, Fundación BBVA, Bilbao, 2005.

MATTEUCCI, N.; O'MAHONEY, M.; ROBINSON, C.; ZWICK, T. "Productivity workplace Performance and ICT: Evidence from Europe and the US", *Scottish Journal of Political Economy*, 52(3):359-386, 2005.

MANSELL, R.; AVGEOU, C.; QUAH, D.; SILVERSTONE, R. *The Oxford Handbook of Information and Communication Technologies*, Oxford University Press, Londres, 2007.

MYRO, R.; VELÁZQUEZ, F.J. "El impacto de las tecnologías de la información sobre el crecimiento económico. La experiencia española", a BANEGAS, J.; MYRO, R. (dirs.). *Impacto de las tecnologías de la información en la economía española*, Thomson Civitas, Madrid, 57-100, 2008.

NÚÑEZ, S. "Las nuevas tecnologías y su contribución al crecimiento económico español", *Economía Industrial*, 304: 61-72, 2001.

OCDE. *ICT and Economic Growth. Evidence from OECD Countries, Industries and Firms*, París, OCDE, 2003.

OCDE. *Information Technology Outlook*. OCDE, París, 2006.

OCDE. *Information Technology Outlook*, OCDE, París, 2008.

PILAT, D. "The impacts of ICT on productivity growth: Perspectives from the aggregate, industry and firm level", a MAS, M.; SCHREYER, P. (dir.): *Growth, capital and new technologies*, Fundación BBVA, Bilbao, 113-147, 2006.

ROONEY, D.; HEARN, G.; NINAN, A. *Handbook on the Knowledge Economy*, Edward Elgar, Cheltenham/Northampton (MA), 2005.



TORRENT, J. *Innovació tecnològica, creixement econòmic i economia del coneixement*, Edicions del Consell de Treball, Econòmic i Social de Catalunya (CTESC), Barcelona, 2004.

TORRENT, J. *et al. La empresa red. Tecnologías de la Información y la Comunicación, Productividad y Competitividad*, Ariel, Barcelona, 2008.

TORRENT, J. *et al.* "Knowledge, Networks and Economic Activity: Revisiting the Networks effects in the Knowledge Economy", *UOC Papers*, 8: 3-22, 2009.

TORRENT, J. "Crisis, redes y empresa: implicaciones directivas y de gestión del cambio estructural", *Harvard Deusto Business Review*, març: 71-79, 2010.

TORRENT, J.; FICAPAL, P. "TIC, organización y productividad del trabajo. Un análisis de las fuentes co-innovadoras de la eficiencia laboral en la empresa catalana" a DÍAZ, A. (coord.). *Nuevas tecnologías, nuevos mercados de trabajo*, Mundi-Prensa y Fundación SEPI, 85-127, 2008.

TORRENT, J.; FICAPAL, P. *TIC, conocimiento, redes y trabajo*, Edicions de la UOC, Barcelona, 2009.

TORRENT, J.; FICAPAL, P. "TIC, co-innovación y productividad empresarial: evidencia empírica para Cataluña y comparación internacional de resultados", *Revista de Economía Mundial* (en premsa), 2010.

TORRENT, J.; FICAPAL, P. "TIC, cualificación, organización y productividad del trabajo. Un análisis empírico sobre las nuevas fuentes de la eficiencia empresarial en Cataluña", *Investigaciones Regionales* (en premsa), 2010.

VILASECA, J.; TORRENT, J. *ICTs and transformation in Catalan companies*, Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM), Generalitat de Catalunya, Barcelona, 2004.

VILASECA, J.; TORRENT, J. *Principios de Economía del Conocimiento. Hacia una economía global del conocimiento*, Pirámide, Madrid, 2005.

VILASECA, J.; TORRENT, J. "TIC, conocimiento y crecimiento económico. Un análisis empírico, agregado e internacional sobre las fuentes de la productividad", *Economía Industrial*, 360:41-60, 2006.

VILASECA, J.; TORRENT, J.; JIMÉNEZ, A.I. "ICT Use in Marketing as Innovation Success Factor: Enhancing Cooperation in New Product Development Process", *European Journal of Innovation Management*, 10(2): 268-288, 2007.

VAN ARK, B.; MELKA, J.; MULDER, M.; TIMMER, M.; YPMA, G. *ICT investment and growth accounts for the European Union, 1980-2000*, DG Economics and Finance, European Commission, Brusel·les, 2003.

7.2 GLOSSARI

Capital humà. Habilitats i coneixements adquirits que fan que un individu sigui més productiu. És a dir, la capacitat de crear riquesa derivada de l'educació, la qualificació i la formació adquirida per les persones. És humà perquè es vincula a les persones, i és capital perquè es pot acumular.

Coneixement. El procés humà i dinàmic que consisteix en justificar una creença personal cap a la certesa. El fet que el coneixement sigui un procés humà i es generi en interaccions dinàmiques entre individus i organitzacions permet el seu plantejament econòmic. La producció econòmica de coneixement incorpora quatre tipologies de saber:

- el saber-què es refereix al coneixement sobre fets;
- el saber-perquè es refereix al coneixement científic sobre les lleis de desenvolupament de la natura, la ment humana i la societat;
- el saber-com es refereix a les capacitats per a fer coses (skills). Són un ampli conjunt de característiques que tenen les persones, com el talent, la creativitat, el do i la destresa; i
- el saber-qui es refereix a les habilitats relacionals de les persones, sobretot les vinculades amb qui sap què i qui sap com s'ha de fer què.

El saber-què i el saber-perquè són fàcilment transmissibles i codificables, és a dir, fàcilment convertibles en zeros i uns, fàcilment convertibles en informació (coneixement observable). En canvi, el saber-com i el saber-qui són més difícilment transmissibles, ja que s'associen a capacitats de les persones (coneixement tàcit).

Competitivitat. La capacitat que una economia té per a créixer i desenvolupar-se en el llarg termini. És una mesura relativa, feta en comparació amb altres economies i, sovint, s'associa amb les capacitats d'eficiència o a les habilitats d'exportació (competitivitat internacional). Des de la perspectiva empresarial, la competitivitat s'associa a les capacitats per a guanyar quota de mercat. A l'economia del coneixement, les estratègies de competitivitat es basen en la innovació, sobretot la de caràcter digital, i amb la utilització intensiva dels fluxos de coneixement.

Economia del coneixement. Aquella articulació de les activitats econòmiques en la qual els fluxos de coneixement són els determinants fonamentals dels avenços de productivitat i competitivitat. Es basa en tres pilars fonamentals: el procés de globalització, la revolució tecnològica digital (incorporació de les TIC), i els canvis en els patrons de demanda de les famílies i les empreses. Del procés de transició de cap a l'economia del coneixement, en contraposició a l'economia industrial, en destaquen tres aproximacions.

- Una primera visió macroeconòmica, que incideix en la possibilitat de combinar forts ritmes de creixement de l'activitat econòmica amb baixes taxes d'inflació i forts ritmes d'avenç de la generació de llocs de treball;
- Una segona visió microeconòmica, que s'identifica amb l'anàlisi dels canvis de comportament d'empresaris i consumidors; i
- Una tercera visió de caràcter digital, que s'identifica amb l'estudi dels aspectes personals i socials de la societat del coneixement.

Empresa xarxa. Forma estratègica, organitzativa i productiva de l'activitat empresarial, què és característica de l'economia i la societat del coneixement, en el sentit que és la forma empresarial que millor s'adapta als nous requeriments d'innovació i de generació de valor. Si entenem a l'empresa com aquella organització que modifica la seva estructura en funció de les seves finalitats i dels seus canvis, una empresa xarxa és aquella forma específica d'empresa el sistema de mitjans de la qual està constituït per la intersecció de segments de sistemes autònoms de finalitats. D'aquesta manera, els components de la xarxa poden ser autònoms o dependents de la mateixa, o, en altres paraules, poden formar part o no d'altres xarxes i d'altres sistemes de recursos orientats als mateixos o altres objectius.

L'actuació d'una empresa xarxa sempre dependrà de dos elements fonamentals:

- La seva capacitat de connexió, és a dir, la seva capacitat estructural per a determinar la comunicació dels seus components, i
- La seva consistència, és a dir, el grau amb el qual es comparteixen els interessos de la xarxa i dels seus components.

A l'empresa xarxa, l'èxit competitiu depèn de:

- Generar coneixement i de processar informació amb eficàcia;



- D'adaptar-se a la geometria variable de l'economia global;
- De ser prou flexible com per a canviar els seus mitjans amb tanta rapidesa com canvien les seves finalitats, sota l'impacta del ràpid canvi cultural, tecnològic i institucional; i
- D'innovar, quan la innovació es converteix en l'arma clau de la competència.

Operativament, és possible definir a l'empresa xarxa com la forma organitzativa construïda al voltant d'un projecte de negoci que resulta de la cooperació entre els diferents components de diverses empreses, operant en xarxa durant el període de duració d'un projecte de negoci i reconfigurant les seves xarxes per a dur a terme cada projecte.

Aquest model d'estratègia i d'organització empresarial basat en la descentralització en xarxa de les línies de negoci (xarxa de negocis):

- S'orienta cap un sistema de configuració variant de cooperació i competència;
- Sorgeix del procés de descentralització de l'activitat empresarial (xarxa d'empreses);
- Es basa en la interconnexió en xarxa a dins i a fora de l'empresa; i
- Es fonamenta en un potent instrument tecnològic, les TIC.

Especialització flexible (xarxa d'empreses). Forma predominant d'organització de l'activitat empresarial de les darreres dues dècades del segle XX, que suposa una evolució de les formes científiques d'organització de la producció i del treball, i que neix a l'empar de les noves necessitats de reprogramació constant del procés productiu i l'adaptació a la demanda. Es caracteritza per la importància del procés de concentració sense centralització, liderat per les grans empreses, organitzades a través d'una xarxa flexible de productors, però també participat per un teixit de xarxes d'empreses de menor dimensió. La generació de valor a la xarxa d'empreses es basa en la descentralització de l'activitat, l'ajust de la producció a la demanda esperada, la política de zero estocs, la contínua rectificació de les decisions de producció per no incórrer en malbarataments i l'explotació del mercat mundial per a aconseguir capital, treball i tot tipus de recursos i subministres més barats. L'èxit competitiu dels districtes industrials (xarxes d'empreses), establert sobre la base de les relacions inter-organitzatives en un territori, s'explica per la consolidació de les noves formes d'organització de la producció i del treball.

És possible distingir-ne tres:

- La gran empresa organitzada en una xarxa jeràrquica de proveïdors i productors;
- Les xarxes d'empreses que formen un districte industrial nuclear i jeràrquic (xarxa d'innovació), en el qual la integració de la coordinació i la propietat és baixa i, habitualment, en el centre, s'hi situa una organització de producció de coneixement; i
- Les xarxes d'empreses que formen un districte industrial cooperatiu, amb una major paritat entre empreses respecte al poder de decisió sobre les activitats.

Fordisme (taylorisme o organització científica del treball). Forma d'organització del treball introduïda a les fàbriques de la indústria de l'automòbil als EUA al començament del segle XX i difosa posteriorment a l'economia capitalista desenvolupada. Es basa en la producció en cadena i en sèrie, i en l'atomització i manca d'autonomia dels treballadors. Origina la producció massiva i requereix el consum de masses, per la qual cosa cal que el salari augmenti al mateix ritme que la productivitat.

Globalització. L'última fase del procés de mundialització capitalista, caracteritzada per les capacitats de producció i treball en xarxa i el trencament de les barreres de temps. A la ja tradicional construcció del mercat mundial (sense barreres d'espai), típic de la fase madura de l'economia industrial (sobretot des de l'aparició de les empreses multinacionals), la globalització hi afegeix la ruptura de les barreres de temps, per les quals les TIC en són un potent instrument. La globalització és la darrera fase del capitalisme (maximització cíclica de beneficis al mercat) a la cerca dels mercats ideals, sense barreres de temps i espai.

Innovació. Aplicació econòmica de tot tipus de coneixement amb l'objectiu de generar nous productes i/o millores del procés i/o de l'organització empresarial. Les innovacions es classifiquen sovint en:

- a) Incrementals, millores en la gamma de productes i processos de producció que no impliquen una solució real de continuïtat; i
- b) Radicals, que transformen d'una manera total el règim de producció.

Organització del treball en xarxa. Forma d'organització del treball típica de l'empresa xarxa. És una nova forma d'estructurar i de coordinar el treball basada en l'autonomia funcional, en la descentralització organitzativa i en la interconnexió en xarxa entre els agents econòmics interns i externs de l'empresa, mitjançant l'ús avançat de les TIC.

Entre les característiques de l'organització en xarxa, que combina l'establiment de xarxes socials i de negocis amb l'ús productiu, comunicatiu i de coordinació de les TIC i amb la qualitat dels recursos humans, s'han de citar, principalment:

- L'establiment de fronteres, de límits interns i externs, permeables;
- L'aplanament d'estructures;
- L'orientació a projectes;
- La comunicació directa; i
- El compromís i la confiança.

La imbricació d'aquests cinc components reforcen el gran actiu de la xarxa organitzativa, la flexibilitat d'adaptació a l'entorn canviant, a l'hora que en minimitzen el seu principal problema, l'articulació i la coordinació dels diferents nodes de la xarxa.

Productivitat. Relació entre la producció obtinguda en un determinat període de temps i els recursos utilitzats per a obtenir-la. Per a la mesura de la productivitat, sovint, els recursos es desagreguen en capital, treball i d'altres inputs. El quocient entre la producció i la quantitat utilitzada per cadascun d'aquests recursos ens indica el rendiment de cada factor i, per tant, la seva contribució a la producció. Tot i amb això, sovint, el creixement econòmic no s'explica per la contribució de factors, a l'hora que l'eficiència en què es combinen (productivitat total dels factors o PTF) hi juga un paper fonamental. En la PTF és determinant l'impacte de la tecnologia i dels esquemes d'organització del treball.

Revolució digital. A partir de les noves aplicacions tecnològiques digitals s'ha desenvolupat un nou sector productiu, el sector TIC, que genera béns i serveis que a poc a poc són utilitzats per la resta d'activitats econòmiques. La veritable novetat és la utilització del coneixement per a generar aparells que incideixin directament en la generació de coneixement i en la substitució d'habilitats mentals.

Sector TIC. Branca productiva que utilitza les tecnologies digitals per a produir béns i serveis que processin, transmetin, visualitzin, detectin, mesurin, reproduïen, controlin i permetin el tractament de la informació i de la comunicació.

Societat del coneixement. Estructura dominant del món a l'actualitat, que s'ha desenvolupat a partir d'un nou sistema tecnològic, el de les tecnologies de la informació i la comunicació. No és la tecnologia el que ha determinat el naixement i desenvolupament de la societat del coneixement, però sense la tecnologia, el desenvolupament d'aquesta societat no hauria estat possible. De fet, les persones integrades plenament dins d'aquest tipus de societat són una minoria de la població del planeta, tal com ja va succeir durant el procés d'industrialització, però tothom, es trobi on es trobi, està condicionat pel funcionament dels fluxos d'informació i del coneixement i per l'articulació en xarxa del teixit social. Les xarxes locals i globals inclouen i organitzen la riquesa, el coneixement, el poder, la comunicació i la tecnologia existents al món

Tècnica. La tècnica és assimilable a un procés de producció i està formada pel conjunt d'operacions que s'han de fer si es vol produir un determinat bé o servei.

Tecnologia. Branca del saber constituïda pel conjunt de coneixements propis necessaris per a la utilització, la millora i la creació de tècniques. Incorpora, per tant, tres elements essencials: un conjunt de coneixements o saber, una aplicabilitat d'aquest coneixement a les activitats humanes o saber fer, i una finalitat utilitària, que condueix a obtenir resultats, saber fer coses útils.

Tecnologies de la informació i la comunicació (TIC). El conjunt convergent de tecnologies de microelectrònica, informàtica (hardware i software), les telecomunicacions/televisió/ràdio i l'optoelectrònica. A més, també inclouen l'enginyeria genètica, la biotecnologia i la nanotecnologia. Com a resultat de la seva massiva incorporació a les activitats econòmiques (producció i consum) i als usos socials, les TIC s'han convertit en tecnologies d'utilitat general i són la base tecnològica de l'economia i la societat del coneixement. Això és així perquè les TIC i el coneixement estableixen una relació simbiòtica.



Toyotisme. Forma d'organització de la producció i el treball introduïda a les fàbriques Toyota del Japó que s'ha definit com la robotització més l'equip autònom i responsable. Es tracta d'aconseguir que grups de treballadors prenguin decisions autònomes que contribueixin a augmentar la rendibilitat de l'empresa. De la mateixa manera, el toyotisme implica la producció flexible (*just-in-time*) o sobre comanda, amb una important connexió amb les xarxes de proveïdors.

Treball en xarxa. Esquema organitzatiu i productiu típic (fonamental) de l'economia i la societat del coneixement. Es caracteritza per:

- a) la utilització de les tecnologies digitals, que substitueixen al treball manual i mental rutinari i complementen al treball mental no rutinari;
- b) noves demandes cognitives i d'habilitats a la força de treball;
- c) noves formes d'organització, basades en la flexibilitat, l'autonomia funcional i la interconnexió en xarxa; i
- d) importants transformacions de l'ocupació, l'atur, els salaris, les relacions laborals i les vinculacions entre treball i no treball.

7.3 ÍNDEX DE FIGURES

Figura 1. Les fonts co-innovadores de la productivitat empresarial del treball a l'empresa catalana, per intensitat tecnològica i en coneixement. 2003

(Coeficients estandarditzats i significatius en l'explicació de la productivitat del treball)

Figura 2. Evolució de la productivitat i els seus components a l'empresa TIC de Catalunya. 2008-2010

(Taxes de variació interanual i mitjanes en percentatges)

Figura 3. Evolució de la productivitat de l'empresa TIC en relació amb la mitjana de Catalunya. 2008-2010

(Nivell de productivitat en relació a Catalunya, base 100)

Figura 4. La productivitat i el sector d'activitat de l'empresa TIC a Catalunya. 2010

(% d'empreses sobre el total en funció del nivell de productivitat: inferior i superior a la mitjana)

Figura 5. La productivitat i l'estructura econòmica de l'empresa TIC a Catalunya. 2010

(% empreses sobre el total en funció del nivell de productivitat: inferior i superior a la mitjana)

Figura 6. La productivitat i l'estratègia de l'empresa TIC a Catalunya. 2010

(% d'empreses sobre el total i mitjanes de valoracions dels empresaris en funció del nivell de productivitat: inferior i superior a la mitjana)

Figura 7. La productivitat, els recursos humans i les relacions laborals de l'empresa TIC. 2010

(% d'empreses, % treballadors i mitjanes valoratives en funció del nivell de productivitat: inferior i superior a la mitjana)

Figura 8. La productivitat, la innovació i els usos TIC de l'empresa TIC. 2010

(% d'empreses i mitjanes valoratives en funció del nivell de productivitat: inferior i superior a la mitjana)

Figura 9. La intensitat innovadora, el sector d'activitat i la dimensió de l'empresa TIC a Catalunya. 2010

(% d'empreses sobre el total en funció de la intensitat innovadora: inferior i superior a la mitjana)

Figura 10. La intensitat innovadora i l'estructura econòmica de l'empresa TIC a Catalunya. 2010

(% empreses sobre el total en funció de la intensitat innovadora: inferior i superior a la mitjana)

Figura 11. La intensitat innovadora i la dimensió estratègica de l'empresa TIC a Catalunya. 2010

(% empreses i vendes, i mitjanes valoratives en funció de la intensitat innovadora: inferior i superior a la mitjana)

Figura 12. La intensitat innovadora, els recursos humans i les relacions laborals de l'empresa TIC. 2010

(% d'empreses, % treballadors i mitjanes valoratives en funció de la intensitat innovadora)

Figura 13. La intensitat innovadora i les noves formes d'organització del treball a l'empresa TIC. 2010

(Mitjanes valoratives dels empresaris (1 a 10) en funció de la intensitat innovadora: inferior i superior a la mitjana)

Figura 14. La intensitat innovadora i els usos TIC de l'empresa TIC. 2010

(% d'empreses i mitjanes valoratives en funció de la intensitat innovadora: inferior i superior a la mitjana)

Figura 15. La intensitat innovadora i la productivitat de l'empresa TIC a Catalunya. 2010

(Volums de productivitat: milers d'euros facturats per treballador en funció de la intensitat innovadora)



Figura 16. Els perfils de l'eficiència i la intensitat innovadora a l'empresa TIC de Catalunya
(Associacions estadísticament significatives entre la productivitat i la intensitat innovadora; i l'estructura, els elements de valor i els resultats de l'empresa TIC)

Figura 17. Els determinants de l'eficiència a l'empresa TIC de Catalunya. 2010
(Coeficients -probabilitats- significatius i explicatius de l'eficiència -productivitat superior a la mitjana sectorial-)

Figura 18. Els determinants de la intensitat innovadora a l'empresa TIC de Catalunya. 2010
(Coeficients -probabilitats- significatius de la intensitat innovadora - innovació formal i exitosa superior a la mitjana sectorial)



7.4 ÍNDEX DE TAULES

Taula 1. Fitxa tècnica de la investigació

Taula 2. Comparació internacional de l'impacte de les fonts co-innovadores sobre la productivitat empresarial

(Coeficients estandarditzats de les anàlisis de relació causal de la productivitat del treball)

Taula 3. Els determinants de l'eficiència a l'empresa TIC de Catalunya. 2010

(Coeficients estandarditzats (probabilitats) de l'anàlisi de relació causal. Variable dependent: productivitat (valor 1, productivitat superior a la mitjana; valor 0, productivitat inferior a la mitjana))

Taula 4. Els determinants de la intensitat innovadora a l'empresa TIC de Catalunya. 2010

(Coeficients estandarditzats (probabilitats) de l'anàlisi de relació causal. Variable dependent: intensitat innovadora (valor 1, innovació formal i exitosa superior a la mitjana; valor 0, innovació formal i exitosa inferior a la mitjana))