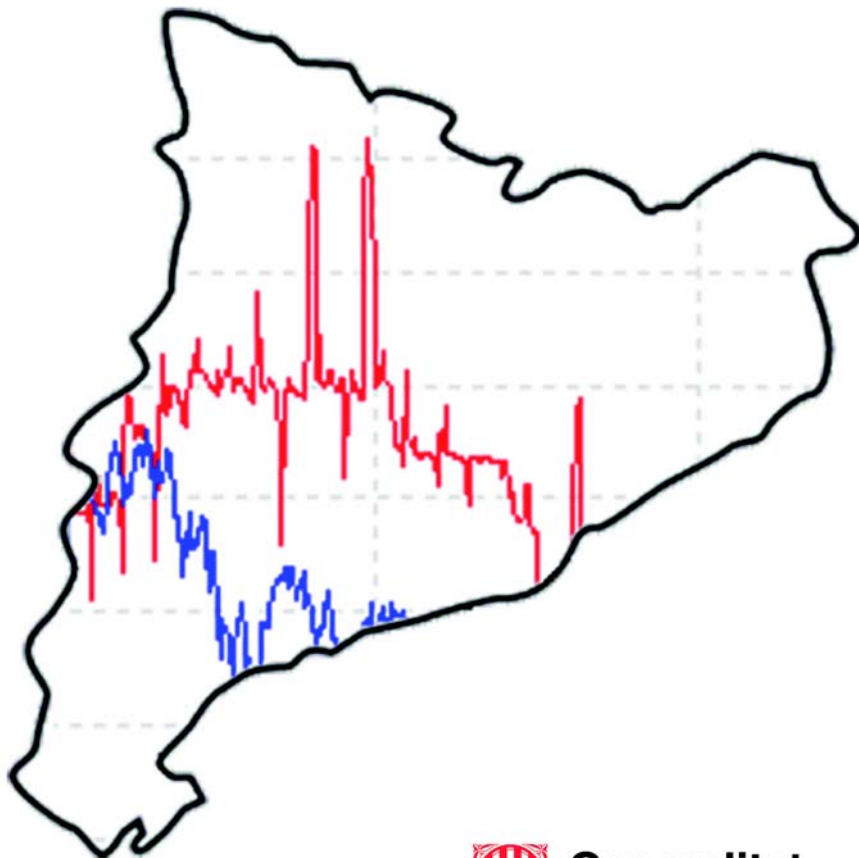


L'EMPRESA XARXA A CATALUNYA

**TIC, productivitat, competitivitat,
salaris i rendiment a les empreses
de Catalunya**

Informe final de recerca (Vol. I)



L'EMPRESA XARXA A CATALUNYA

TIC, productivitat, competitivitat, salaris i rendiment a les empreses de Catalunya

Informe final de recerca (Vol. I)

Direcció de la recerca

Dr. Jordi Vilaseca i Requena, professor de la UOC i investigador de l'IN3
Dr. Joan Torrent i Sellens, professor de la UOC i investigador de l'IN3

Equip de recerca i autoria de l'informe de recerca

Josep Maria Batalla i Busquets, professor de la UOC i investigador de l'IN3
Carlos F. Cabañero Pisa, professor de la UOC i investigador de l'IN3
Dr. David Castillo i Merino, professor de la UOC i investigador de l'IN3
Dra. Rosa Colomé i Perales, professora de l'Escola Superior de Comerç Internacional (UPF)
Ángel Díaz Chao, Fundación SEPI i investigador de l'IN3
Pilar Ficapal i Cusí, professora de la UOC i investigadora de l'IN3
Dr. Lluís Garay Tamajon, professor de la UOC i investigador de l'IN3
Dra. Ana Isabel Jiménez Zarco, professora de la UOC i investigadora de l'IN3
Dr. Josep Lladós i Masllorens, professor de la UOC i investigador de l'IN3
Dra. María Jesús Martínez Argüelles, professora de la UOC i investigadora de l'IN3
Dr. Antoni Meseguer i Artola, professor de la UOC i investigador de l'IN3
Carmen Pacheco Berna, professora de la UOC
Dolors Plana Erta, professora de la UOC i investigadora de l'IN3
Dra. Inma Rodríguez Ardura, professora de la UOC i investigadora de l'IN3
Dr. Joan Torrent i Sellens, professor de la UOC i investigador de l'IN3
Dr. Jordi Vilaseca i Requena, professor de la UOC i investigador de l'IN3

Amb el suport de:



Barcelona, abril de 2007

Edició:
Publicacions a Internet
Gabinet de Comunicació

Universitat Oberta de Catalunya
Av. del Tibidabo, 39-43
08035 Barcelona
publicacions@uoc.edu
www.uoc.edu

Internet Interdisciplinary Institute (IN3)
Av. Canal Olímpic, s/n
Parc Mediterrani de la Tecnologia
08860 Castelldefels (Barcelona)

Correcció: Xavier Rofes Moliner i Sílvia Agustí Sabeña

Maquetació i producció: Eureka Media, S.L.

Impressió: Artyplan



Aquest informe del Projecte Internet Catalunya (PIC) està subjecte a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 2.5 Espanya de Creative Commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.ca). Podeu copiar-lo, distribuir-lo i comunicar-lo públicament sempre que en citeu els autors, la institució que els impulsa (IN3-UOC) i el suport de la Generalitat de Catalunya, no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.ca>.

Sumari

Volum I

Sumari	5
Agraïments	7
Preliminar	11
Introducció. Metodologia de recerca	13
Joan Torrent i Jordi Vilaseca	
Capítol 1. L'economia del coneixement a Catalunya: una aproximació empírica	25
Joan Torrent i Jordi Vilaseca	
1.1. De l'economia industrial a l'economia del coneixement	28
1.2. TIC, coneixement i activitat econòmica a Catalunya. Una aproximació empírica	42
Capítol 2. De la xarxa d'empreses a l'empresa xarxa: una visió panoràmica de l'empresa catalana a l'inici del segle XXI	77
Joan Torrent, Jordi Vilaseca, Antoni Meseguer i Josep Maria Batalla	
2.1. Les tecnologies digitals i les transformacions del valor a l'activitat empresarial	81
2.2. L'estructura empresarial catalana a l'inici del segle XXI	104
2.3. El repte de la capacitació a l'empresa catalana: una anàlisi dels determinants de la formació del treball directiu i no directiu	121
2.4. Les pràctiques comparades d' <i>e-business</i> : un indicador sintètic de comerç electrònic	154
Capítol 3. Equipaments i usos digitals a l'empresa catalana	169
Antoni Meseguer, Joan Torrent i Jordi Vilaseca	
3.1. Els equipaments digitals de l'empresa catalana	172
3.2. Els usos digitals a l'empresa catalana i les actituds davant les TIC	177
3.3. Els equipaments d'Internet i un indicador d'usos TIC	195
3.4. Una comparativa internacional dels equipaments i dels usos TIC	202
Capítol 4. TIC, coneixement, i estratègia i organització empresarial a Catalunya	207
María Jesús Martínez, Rosa Colomé i Carlos Cabañero	
4.1. Cap a una estratègia en xarxa: complexitat, qualitat i flexibilitat a l'empresa catalana	210
4.2. Les TIC i la transformació organitzativa: una aproximació conceptual	227
4.3. TIC, coneixement i organització empresarial a Catalunya	260
Capítol 5. Les TIC i el flux d'inversió-finançament de l'empresa catalana	271
David Castillo i Dolors Plana	
5.1. TIC, intangibles i finançament de l'activitat innovadora: una aproximació conceptual ..	275
5.2. La inversió, les restriccions financeres i les TIC	284
5.3. El finançament empresarial i l'adopció de les TIC a l'empresa catalana	304
Capítol 6. La innovació empresarial a Catalunya: patrons, característiques i determinants	325
Josep Lladós, Ana Isabel Jiménez i Lluís Garay	
6.1. La innovació a l'empresa catalana: determinants, comportament i naturalesa	330
6.2. TIC i innovació: cap a un procés d'aprenentatge i de creixement continuat	361
6.3. Els patrons de la innovació empresarial i la cooperació en innovació a Catalunya: característiques i determinants	370

6.4. La innovació digital als serveis i a les activitats turístiques	394
6.5. La innovació de producte al teixit productiu català	410
Capítol 7. Els recursos humans a l'empresa xarxa	419
Pilar Ficapal i Joan Torrent	
7.1. Noves pràctiques organitzatives i nova gestió dels recursos humans: una relació simbiòtica	423
7.2. La gestió dels recursos humans i la intensitat tecnològica i en coneixement a l'empresa catalana	428
7.3. Les pràctiques avançades dels recursos humans: identificació i caracterització.....	443
7.4. Els determinants de les pràctiques avançades de gestió dels recursos humans	468
Capítol 8. La descentralització en xarxa de l'activitat d'operacions	479
Carlos F. Cabañero, Rosa Colomé i Maria Jesús Martínez	
8.1. TIC, coneixement i activitats d'operacions a l'empresa catalana	484
8.2. La descentralització en xarxa de l'activitat logística: caracterització i determinants	500
Capítol 9. Màrqueting i comerç electrònic a l'empresa catalana	519
Inma Rodríguez, Antoni Meseguer i Rosa Colomé	
9.1. TIC, coneixement i activitats de màrqueting a l'empresa catalana	525
9.2. Els determinants de la penetració i l'abast del comerç electrònic	541
Índex general	553
Índex de figures i taules	557
 Volum II	
Capítol 10. Els fets i les fonts de la productivitat empresarial a Catalunya	575
Joan Torrent, Pilar Ficapal i Àngel Díaz	
Capítol 11. Canvi tecnològic digital, ocupació i salaris a l'empresa catalana	627
Joan Torrent, Àngel Díaz i Pilar Ficapal	
Capítol 12. Les TIC i la competitivitat internacional de l'empresa catalana	655
Joan Torrent i Àngel Díaz	
Capítol 13. TIC, intangibles i rendiment empresarial a Catalunya	675
David Castillo	
Conclusió. TIC, activitat i resultats empresarials a Catalunya	731
Joan Torrent i Jordi Vilaseca	
Bibliografia	767
Llista d'abreviatures	903
Annexos	907
Índex general	1011
Índex de figures i taules	1015

Agraïments

Per la complexitat i el dinamisme de l'objecte d'estudi, tot sovint la recerca en ciències socials requereix un important volum d'aportacions. Aquesta evidència és encara més significativa en la investigació sobre l'economia i la societat del coneixement. No hi ha dubte, una aproximació completa a la incorporació del coneixement a l'activitat econòmica i als seus usos socials s'ha d'abordar amb un esperit específic, dinàmic i relacional. Específic, perquè no és possible comprendre les complexitats del procés de canvi tecnològic actual sense familiaritzar-se amb la tecnologia, tot passant d'una concepció general a una de més específica, de tecnologia a tecnologies. Dinàmic, perquè les tecnologies no sols varien amb el temps, sinó que en un mateix moment en coexisteixen de molt diverses. I relacional, perquè no és possible analitzar els efectes del canvi tecnològic amb independència del context particular en el qual neix i es desenvolupa. Així doncs, abordarem el nostre objecte d'estudi: la transformació dels principals resultats de l'activitat empresarial a Catalunya com a resultat dels usos de les tecnologies de la informació i la comunicació amb un enfocament metodològic basat en l'anàlisi econòmica i empresarial, però amb una necessària sensibilitat multidisciplinària.

Precisament amb aquest esperit, el conjunt d'investigadors del Projecte Internet Catalunya (PIC) hem anat realitzant reunions periòdiques d'anàlisi i discussió sobre els diferents vessants d'aquesta àmplia investigació sobre el canvi tecnològic i els seus usos econòmics i socials. Agraïm als directores del projecte, els professors Manuel Castells i Imma Tubella, els seus comentaris, les aportacions i el suport a la investigació que aquí es presenta, així com a tots els investigadors del Seminari PIC, realitzat en el marc de la Universitat Oberta de Catalunya, les seves valuoses aportacions i l'ànim que ens han expressat en tot moment. El nostre agraïment, doncs, als investigadors Eduard Aibar, Gemma Andreu, Rosa Borge, Eva Borràs, Jonatan Castaño, Agustí Cerrillo, Judith Clarés, Josep Maria Duarte, Vicent Dwyer, Pere Fabra, Mireia Fernández, Marc Gil, Anna Graells, Imma Grau, Carolina Jiménez, Salomé Larrea, Paco Lupiañez, Julio Meneses, Josep Maria Mominó, Adoració Pérez, Maria Pujol, Meritxell Roca, Antoni Roig, Francesc Saigí, Josse Sánchez, Teresa Sancho, Gemma San Cornelio, Maximilian Senges, Carles Sigalés, Carlos Taberner i Mireia Utzet.

Agraïm també als professors de la UOC, i en especial, a tots els dels Estudis d'Economia i Empresa, l'expressió de la seva solidaritat durant el període de durada d'aquesta investigació que a mitjan enguany assoleix ja el cinquè any de duració. També volem expressar el nostre agraïment a Anna Sánchez-Juárez i a Isabel Carol, coordinadores del projecte, així com a Noemí García i a Cristina Magrinyà, per la seva ajuda i les gestions realitzades. A més, estem en deute amb el servei de documentació de la biblioteca de la UOC, en especial

amb Patrícia Riera i amb Marta Enrech, així com amb la seva responsable, Adoració Pérez, pel suport i l'ajuda facilitada durant aquesta investigació. Estenem també la nostra gratitud a altres persones de la UOC, en especial al Departament de Publicacions a Internet, i concretament a Lluís Rius i a Maria Boixadera, per la seva ajuda i comprensió en el tram final de la investigació. Agraïm també a l'Oficina Tècnica de l'IN3 el seu suport en l'elaboració d'aquesta investigació.

Voldríem agrair també als investigadors de l'Institut DEP, en especial a Enric Renau, però també a Ivan Soler, Ruth Sunyol i Laia Pallejà, el suport tècnic i els mitjans humans i materials que han posat a disposició d'aquesta investigació, sobretot en el moment d'elaboració del qüestionari i de realització del treball de camp. Així mateix, estem en deute amb el col·lectiu de persones que, amb grans dosis d'entusiasme, ha dedicat esforços en la realització del treball de recollida de dades, sense el qual aquesta investigació, simplement, no hauria estat possible. El nostre agraïment als captadors, enquestadors, depuradors i verificadors que han participat en el treball de camp d'aquesta investigació. Volem agrair, també, la predisposició i el suport de l'empresa Informa S.A., que ens ha subministrat les dades econòmiques i financeres de l'empresa catalana, captades del Registre Mercantil, i en especial de Sílvia Gasca, Elvira Díez i Marta de la Fuente.

La investigació ha comptat, addicionalment, amb els suggeriments i comentaris d'un ampli col·lectiu de professors d'Universitat: els professors i els col·laboradors docents dels Estudis d'Economia i Empresa de la UOC, i també els professors Joan Tugores i Ramon Alemany, de la Universitat de Barcelona; Luís Toharia, de la Universitat d'Alcalá d'Henares; Eduardo Bueno Campos, de la Universitat Autònoma de Madrid; Renato de Oliveira, de la Universitat Federal de Rio Grande du Sul (Brasil), i Marshall van Alstyne, de la Universitat de Michigan (Estats Units). També agraïm les aportacions del professor Lluís Franco, actual president del Tribunal Català de Defensa de la Competència.

D'altra banda, també cal esmentar el fet que aquesta investigació no hauria arribat a bon port sense les aportacions d'un ampli conjunt de persones implicades, des de diferents vessants, en el món de les TIC i l'activitat empresarial. Arribats a aquest punt, estem en deute amb un conjunt de persones que, sobretot, a la fase inicial de la investigació ens van aportar comentaris i suggeriments de molta vàlua. El nostre agraïment, doncs, a Antoni Farrés; a Joan Coscubiela, Juan Manuel Tapia i Antonio Castán, de CCOO; a Josep González i Albert Roca, de PIMEC-SEFES; a Josep Maria Álvarez i Jaume Collboni, d'UGT; a Joaquín Trigo i Antonio Sáenz, de Foment del Treball Nacional; a Josep Morell i Xavier Carbonell, de la Cambra de Comerç, Indústria i Navegació de Barcelona; a Agustí Segarra, Carles Fradera, César López i Sara Sanz, del Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM), i a Miquel Alabern, del Consorci de Promoció Comercial de Catalunya (COPCA). També volem esmentar

el conjunt d'empresaris i professionals que en la fase de pilotatge del qüestionari ens van ajudar a augmentar clarament la nostra comprensió dels usos de les TIC per part de l'empresa catalana.

Aquesta investigació, per la seva banda, ha comptat també amb la inestimable col·laboració de l'IDESCAT, en especial en la fase d'elaboració i pilotatge del qüestionari. Agraïm al seu director d'aleshores, Jordi Oliveres, així com a Enric Ripoll, a Àlex Costa i a la subdirecció d'Assistència Tècnica Estadística, les seves aportacions i valoracions.

No voldríem tancar aquest recull d'aportacions a la investigació sense esmentar el decidit suport inicial a la investigació del president de la Generalitat, Jordi Pujol, que ja des de les primeres reunions amb els directors del Projecte, va creure en la necessitat de realitzar una investigació d'aquestes característiques, creença que es convertí en fet a través del suport financer i logístic, tant a la investigació com a la difusió dels seus resultats. Expressem també el nostre agraïment al professor Gabriel Ferraté, primer rector de la Universitat Oberta de Catalunya, sense la iniciativa del qual els inicis de la recerca sobre l'economia i la societat del coneixement en la qual estem immersos a la nostra universitat tampoc no hauria estat possible. També volem esmentar l'aposta per la continuïtat del projecte, amb el finançament d'una segona fase de la investigació, realitzada pel govern del president Maragall, i concretada per la Conselleria d'Economia i Finances, dirigida per Antoni Castells, i pel Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació, aleshores dirigit per Carles Solà. Arribats a aquest punt, i ara des de la perspectiva institucional, volem expressar el nostre agraïment a la rectora actual de la UOC, Imma Tubella, i a l'actual president de la Comissió Científica de l'IN3, Manuel Castells, així com al seu actual vicerector de recerca, Eduard Aibar, l'aposta decidida, i no sempre fàcil, per la consolidació de la recerca a la nostra universitat, de la qual el Projecte Internet Catalunya n'és un clar exponent. Finalment, també volem expressar la nostra gratitud a l'actual govern del president José Montilla que, a través de la Conselleria d'Economia i Finances, dirigida per Antoni Castells, i del Departament d'Innovació, Universitats i Empresa, dirigit per Josep Huguet, també han donat suport a aquesta investigació.

Preliminar

L'empresa xarxa a Catalunya. TIC, productivitat, competitivitat, salaris i rendiment a les empreses de Catalunya

Descripció de la recerca

El projecte de recerca *L'empresa xarxa a Catalunya. TIC, productivitat, competitivitat, salaris i rendiment a les empreses de Catalunya* té per objectiu principal analitzar les transformacions de l'activitat empresarial vinculades amb la utilització de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC). La hipòtesi principal que es vol demostrar és la següent: la consolidació d'un nou model estratègic, organitzatiu i d'activitat empresarial vinculat amb la inversió i l'ús de les TIC (empresa xarxa) modifica substancialment els patrons de comportament dels resultats empresarials, en especial la productivitat, la competitivitat, les retribucions i el benefici. La contrastació empírica d'aquesta hipòtesi, àmpliament estudiada per la literatura internacional a l'ús, s'ha realitzat per mitjà d'una enquesta a una mostra representativa d'empreses catalanes, amb una mida mostral de 2.038 empreses, estratificada per sector d'activitat i dimensió d'empresa.

Direcció de la recerca

Dr. Jordi Vilaseca i Requena, professor de la UOC i investigador de l'IN3

Dr. Joan Torrent i Sellens, professor de la UOC i investigador de l'IN3

Equip d'investigació i autoria de l'informe de recerca

Josep Maria Batalla i Busquets, professor de la UOC i investigador de l'IN3

Carlos F. Cabañero Pisa, professor de la UOC i investigador de l'IN3

Dr. David Castillo i Merino, professor de la UOC i investigador de l'IN3

Dra. Rosa Colomé i Perales, professora de l'Escola Superior de Comerç Internacional (UPF)

Ángel Díaz Chao, Fundación SEPI i investigador de l'IN3

Pilar Ficapal i Cusí, professora de la UOC i investigadora de l'IN3

Dr. Lluís Garay Tamajon, professor de la UOC i investigador de l'IN3

Dra. Ana Isabel Jiménez Zarco, professora de la UOC i investigadora de l'IN3

Dr. Josep Lladós i Masllorens, professor de la UOC i investigador de l'IN3

Dra. María Jesús Martínez Argüelles, professora de la UOC i investigadora de l'IN3

Dr. Antoni Meseguer i Artola, professor de la UOC i investigador de l'IN3

Carmen Pacheco Bernal, professora de la UOC
Dolors Plana Erta, professora de la UOC i investigadora de l'IN3
Dra. Inma Rodríguez Ardura, professora de la UOC i investigadora de l'IN3
Dr. Joan Torrent i Sellens, professor de la UOC i investigador de l'IN3
Dr. Jordi Vilaseca i Requena, professor de la UOC i investigador de l'IN3

Amb la col·laboració de:

Institut DEP. L'Institut d'Estudis i Professions ha col·laborat en aquesta recerca oferint el suport tècnic que els investigadors del grup ONE han sol·licitat. En concret, l'Institut DEP ha acompanyat l'equip investigador de l'ONE en el disseny i la validació del qüestionari i en la generació de la mostra. L'enquesta per qüestionari, la codificació, la depuració i la verificació dels qüestionaris i un primer tractament estadístic han estat elaborats per l'Institut DEP, sempre d'acord amb les línies d'actuació marcades per l'equip de recerca.

Institucions col·laboradores:

Institut Català d'Estadística (IDESCAT) i Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM).

Amb el suport de:

Generalitat de Catalunya

Recerca començada l'abril de 2002 i finalitzada l'abril de 2007.

Barcelona, 20 d'abril de 2007

Introducció

Metodologia de recerca

Joan Torrent i Jordi Vilaseca

El projecte de recerca que presentem a continuació analitza com la vinculació entre les tecnologies digitals i l'estratègia, l'organització i els elements de valor de l'activitat productiva es converteix en un factor determinant de l'explicació dels resultats empresarials, en especial la productivitat, la competitivitat, els salaris i els rendiments. Per a contrastar aquesta hipòtesi hem plantejat una investigació empírica al nivell microeconòmic per al cas de les empreses catalanes a partir de les dades d'una enquesta realitzada a l'hivern i a la primavera de 2003. És evident que la vinculació entre les tecnologies digitals i l'activitat i els resultats empresarials s'emmarca en un context més ampli: l'emergència de l'economia i la societat del coneixement. En efecte, el panorama econòmic del final del segle XX i el principi del XXI es pot identificar amb l'aparició d'una economia basada en el coneixement, que tindria en el procés de mundialització econòmica, en la revolució tecnològica digital i en els canvis en els patrons de demanda de famílies i empreses els seus tres pilars fonamentals.

De fet, aquests tres elements conflueixen en un de sol: la massiva incorporació del coneixement a l'activitat econòmica. Bàsicament, per tres raons. Primera, perquè el procés de mundialització modifica les relacions econòmiques de base nacional, tot generant importants canvis en la producció, la distribució, l'intercanvi i el consum, que progressivament tendeixen cap a una intangibilització de l'activitat, amb una presència creixent del coneixement i de la informació. Segona, perquè el desenvolupament capitalista de base mundial ha augmentat la renda disponible d'una part important de la població del planeta i això fa que puguin gastar una porció creixent dels seus ingressos en mercaderies intensives en coneixement. I tercera, i com a resultat del procés d'innovació, perquè les TIC augmenten i transformen la creació i l'aplicació econòmica del coneixement. La confluència i les interrelacions d'aquests tres elements generen un cercle virtuos que va des de la demanda de noves mercaderies fins a la seva producció, de la seva producció a la innovació i de la innovació, de nou, a la demanda, la qual cosa es tradueix en forma d'importants augments de productivitat i competitivitat d'algunes economies, sectors o empreses.

Així doncs, podem afirmar que la nova economia és l'economia del coneixement. Ja sabem que qualsevol tecnologia aplicada a la producció és coneixement en la mesura que un estoc de saber s'utilitza per a fer coses d'una manera reproducible. Les TIC, com a tecnologies de tractament de la informació i la comunicació, no en són pas una excepció. Però, a més d'aquesta propietat que han tingut totes les tecnologies desenvolupades per l'home al llarg de la seva història productiva, n'hi ha una de més recent sobre la qual se sustenta la idea de vincular la nova economia amb l'economia del coneixement. En l'actualitat, disposem d'una base tecnològica que no sols substitueix el treball manual, sinó que també ajuda, i en alguns casos substitueix, l'home en el procés generador de saber (o treball mental). Per tant, l'anàlisi de les TIC ens condueix naturalment a l'estudi econòmic del coneixement, sia com a recurs, sia com a mercaderia. Això no vol pas dir que l'activitat econòmica no hagi comptat mai entre els seus recursos amb el coneixement. Ben

al contrari. Els exemples de l'empresari innovador o del capital humà, típics de la dinàmica capitalista, així ens ho desmenteixen.

Ara bé, en l'actualitat podem parlar d'economia del coneixement perquè disposem d'unes tecnologies que situen el coneixement i la capacitat d'aprenentatge (i oblit) dels agents econòmics al centre de l'escenari del desenvolupament capitalista. La nova economia és sinònim d'incorporació massiva del saber a l'activitat econòmica. I això vol dir no sols l'activitat econòmica que incorpora el coneixement científic i tecnològic, sinó que també comprèn el coneixement tècnic i les habilitats, fàcilment transmissibles o no de tots els agents econòmics. A més, l'economia del coneixement no és l'anàlisi d'un sector o d'un recurs econòmic concret. És molt més que això. Hem d'insistir en la transversalitat i profunditat del concepte. L'aplicació econòmica del coneixement transforma tant les activitats d'oferta com les activitats de demanda. Justament és en aquest sentit més ampli que hem d'interpretar l'economia del coneixement.

Però la nova economia, a més de fonamentar-se en el coneixement i les capacitats d'aprenentatge i d'innovació dels agents econòmics, també és una economia global. Això vol dir que el capitalisme global del coneixement apareix i es desenvolupa en el marc d'un procés més ampli i de més calat: la mundialització de l'activitat econòmica. De ben segur, sense la mundialització de les relacions econòmiques no entendríem la nova economia com l'entendem avui, ja que perdríem una de les seves principals característiques intrínseques: la capacitat de treball com una unitat en temps real i a escala planetària. De fet, el procés de globalització no és res més que un darrer estadi del procés de mundialització, en el qual al ja tradicional procés de construcció de l'economia mundial, amb la progressiva dilució de les barreres d'espai, se li afegeix una nova dimensió, la capacitat de producció i treball en temps real.

Per aquest conjunt de raons podem parlar d'un capitalisme global basat en el coneixement, que té en aquest recurs l'explicació bàsica del creixement i el desenvolupament econòmic. Però si les TIC no són el factor causal únic de l'economia global del coneixement, sí que es consoliden com un dels instruments necessaris per al desenvolupament del treball en xarxa i per a l'increment de la presència del coneixement a l'esfera econòmica. No hi ha dubte que la interacció complexa entre la irrupció de les tecnologies digitals i els seus usos productius està transformant profundament l'activitat econòmica. De fet, la seva incorporació a l'activitat econòmica té diverses manifestacions. En primer lloc, la seva utilització per un ampli conjunt de branques productives. Ja fa uns quants anys que l'activitat econòmica compta, entre els seus recursos, amb ordinadors, faxes, línies telefòniques digitals, quadres de comandament electrònics, xarxes de comunicacions i un llarg etcètera d'aplicacions digitals per a la producció. Ara bé, l'aparició i l'aplicació productiva més recent de nous

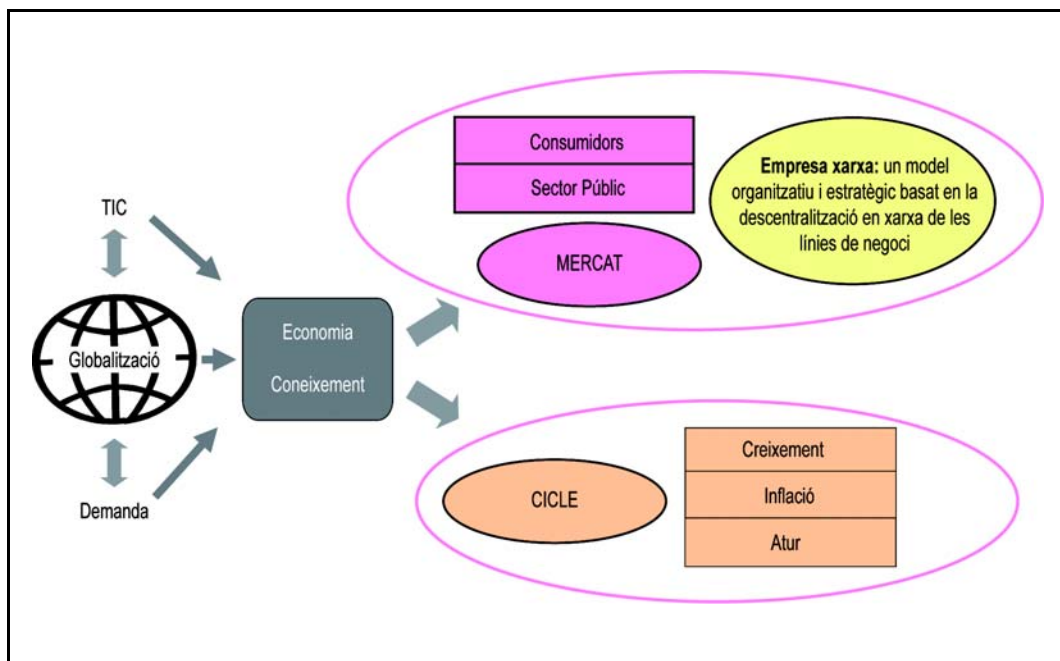
desenvolupaments tecnològics, entre els quals hi ha el telèfon mòbil, Internet i el correu electrònic, han generat un flux acumulatiu, circular i de grans dimensions entre els mateixos components del procés de digitalització i els seus usos productius: uns ordinadors més potents interconnectats en xarxa i amb accés a Internet, els telèfons mòbils connectats a la xarxa, una infinitat de xips aplicats als béns de consum, els processos productius i les relacions amb proveïdors i clients en línia i els nous serveis de gestió de la informació en són alguns dels exemples més representatius.

A més, i en segon lloc, la transformació no sols se centra a l'àmbit de la producció. Molts dels aparells i de les tecnologies esmentades s'han convertit en béns de consum massiu, amb una demanda clarament incentivadora de la producció i un procés de mundialització econòmica, que transforma la concepció tradicional del mercat, entès com l'espai físic on es troben l'oferta i la demanda. Avui dia, moltes transaccions econòmiques i, sobretot, les financeres, no es realitzen ni en un espai físic ni amb la coincidència de l'oferta i la demanda en el temps: el mercat és la xarxa. En resum, podem afirmar que les tecnologies del processament de la informació i la comunicació s'han constituït en la base material d'una revolució tecnològica de gran abast i calat, que incideixen, d'una manera o una altra, en totes les facetes de l'activitat humana. Sembla, doncs, que les TIC han agafat molta rellevància i s'han constituït en una peça clau d'un procés de transformació econòmica, amb l'aparició d'un nou sector productiu, que estén els seus efectes sinèrgics, no sols cap a la resta de branques d'activitat, sinó també cap a la resta d'activitats econòmiques. En síntesi, podem acabar afirmant que l'economia del coneixement és global, digital i amb una demanda creixent de mercaderies amb caràcter intangible.

Des del punt de vista de l'anàlisi econòmica, la consolidació de l'economia del coneixement planteja nous objectius i reptes d'estudi. A la lògica investigació sobre el coneixement com a factor productiu i com a mercaderia subjecta a intercanvi hem d'afegir-hi altres focus d'interès. En primer lloc, l'anàlisi de les modificacions de comportament dels agents econòmics, sia empreses, consumidors o el sector públic. Aquesta visió ens porta a l'anàlisi sectorial de les branques productives intensives en coneixement i a l'estudi de les connexions cap a la resta de branques d'activitat. En segon lloc, és important analitzar les transformacions que l'ús intensiu del coneixement genera sobre les fonts del creixement econòmic, així com les vinculacions amb els altres dos recursos productius bàsics: el capital i el treball. Finalment, no podem oblidar que aquest recurs estratègic i intangible transforma algunes de les condicions d'anàlisi del desenvolupament econòmic. Efectivament, l'economia del coneixement afegeix noves dicotomies i contradiccions a les desigualtats típiques del capitalisme: les persones, l'empresa, el sector o les economies connectades o inserides a la xarxa de coneixement global en contraposició amb les persones, les empreses, els sectors o les economies que romanen desconnectades.

Com s'ha comentat més amunt, l'objectiu prioritari de la recerca que es presenta és l'anàlisi de les transformacions dels resultats empresarials arran de la combinació entre les tecnologies digitals i els elements tradicionals de l'activitat productiva a Catalunya. Aquestes transformacions, que es tradueixen en notables canvis en els dos *inputs* bàsics de l'activitat empresarial (el capital i el treball), així com en les pràctiques empresarials i en l'element determinant del creixement a llarg termini (la innovació), haurien de ser contrastades empíricament a partir d'una hipòtesi general. Com es desprèn de la figura 1, el conjunt convergent de les TIC, el procés de mundialització econòmica i els canvis en els patrons de demanda dels agents econòmics han donat lloc a una àmplia transformació de l'activitat econòmica, que agrupem sota el concepte de nova economia (economia del coneixement) i que des del vessant de l'anàlisi econòmica es pot abordar tant des del punt de vista del cycle econòmic (macroeconomia) com des del punt de vista del mercat, o sigui de la interacció dels agents econòmics (microeconomia). Precisament, aquesta investigació es focalitza en l'estudi de l'agent econòmic empresa. La figura 1 recull en un esquema els principals determinants de l'economia del coneixement i el marc conceptual d'anàlisi amb el qual la ciència econòmica ha abordat aquesta problemàtica.

Figura 1. L'economia del coneixement i el projecte de recerca PIC Empreses



Font: Elaboració pròpia

Malgrat els esforços realitzats per les diferents institucions públiques i privades, la informació secundària disponible no és del tot suficient per a descriure els importants canvis que les TIC estan generant al conjunt de l'activitat econòmica i empresarial. Tot i que ja tenim informació rellevant sobre la penetració de les TIC a l'empresa i alguns dels

seus usos més directes,¹ avui i per al teixit productiu català no es disposa d'estadístiques fiables i representatives de com les TIC transformen l'estratègia, l'organització i les pràctiques de producció i expliquen els resultats de l'activitat empresarial.² En aquest sentit, el projecte de recerca *L'empresa xarxa a Catalunya* té com a objectiu general obtenir, estructurar, analitzar i interpretar la informació fiable i suficient per a conèixer i comprendre l'impacte dels usos de les TIC, en primer lloc, en la seva imbricació amb l'estratègia, l'organització i les pràctiques de producció i, en segon lloc, com aquesta vinculació transforma els resultats de les empreses catalanes que usen les TIC en relació amb aquelles organitzacions que no les usen. Amb aquest objectiu d'anàlisi, la hipòtesi fonamental a contrastar és que la progressiva generalització de la nova economia transforma l'activitat empresarial, que es fa través de xarxes informàtiques i de telecomunicacions, o *e-business*, i defineix un model estratègic i organitzatiu basat en la descentralització en xarxa de les línies de negoci, o empresa xarxa. De fet, la consolidació de l'empresa xarxa es configura com un determinant fonamental de la productivitat, la competitivitat, els salaris i els beneficis.

Arribats a aquest punt, és important assenyalar que l'objectiu d'aquesta investigació és analític, però no hem volgut menystenir el valor descriptiu de la informació que s'ha obtingut, entre altres coses, perquè és rellevant amb vista a l'aprofundiment d'un fenomen, que no pas per ser nou deixa de ser important. Així doncs, es pretén fer una aportació analítica amb la contrastació de les hipòtesis plantejades que respongui a les transformacions de l'estratègia, l'organització i les pràctiques empresarials, arran dels usos TIC, i com aquestes transformacions determinen els resultats, per al cas de l'empresa catalana. Amb tot, també ens interessa fer públics els resultats descriptius d'aquesta investigació sobre l'empresa xarxa. L'originalitat de les dades obtingudes, el seu valor comparatiu i la riquesa d'informacions sobre l'empresa catalana i les transformacions dels seus elements de valor i dels seus resultats fan del tot aconsellable la publicació i l'anàlisi d'aquests primers resultats descriptius, però també l'establiment de models explicatius dels resultats empresarials que incorporin la configuració en xarxa de l'activitat empresarial com a variable dependent. És important assenyalar, en aquest sentit, que aquest informe és una síntesi de la nostra investigació i que té com a objectiu posar a disposició del públic en general, i amb un enfocament innovador, l'anàlisi de transformacions de les pràctiques estratègiques, organitzatives i productives de l'empresa catalana i l'estudi del paper que aquestes modificacions

1. Vegeu IDESCAT (2003a; 2003b) i DURSI (2003) per a Catalunya, i Comissió Europea (2002) i e-Business W@tch (2003) per al conjunt de països de la Unió Europea.

2. Aquest equip d'investigació va fer públic ja fa uns mesos un document de treball que analitzava exhaustivament l'evidència empírica relativa als usos de les TIC i les modificacions de l'activitat empresarial. En aquest estudi es proposaven 106 indicadors per a seguir aquestes transformacions i s'arribava a la conclusió que s'havia d'avançar en la construcció d'estadístiques d'informació primària sobre l'*e-business* i l'empresa xarxa. Vegeu Vilaseca, Torrent i Díaz (2002b).

fan en l'explicació dels seus resultats. Tanmateix, el panorama descrit amb aquesta investigació només és una part d'un projecte molt més ampli, el Projecte Internet Catalunya (PIC), que analitza les transformacions de la societat, les escoles, les universitats, l'Administració autonòmica i local i els sectors de l'audiovisual i la sanitat. Remetem als informes de recerca de les altres investigacions del projecte per a configurar un panorama ampli de les transformacions sectorials, socials i de les institucions catalanes.³

La contrastació empírica de les hipòtesis de treball l'hem realitzat a través de les dades d'una enquesta, recollides mitjançant una entrevista personal, amb qüestionari estructurat d'una hora de durada, a una mostra representativa de 2.038 empreses catalanes, estratificades per sector d'activitat i per dimensió.⁴ La significativitat global d'aquesta mostra se situa al voltant del +/-2%, mentre que la significativitat parcial de les submostres per sectors i dimensions se situa en valors propers al +/-5%. El treball de camp va ser realitzat entre els mesos de gener i maig de 2003. Ja podem avançar que d'aquesta mostra, aproximadament una tercera part de les empreses presenta un nivell d'ús de les TIC mitjà o avançat, mentre que les dues terceres parts restants presenten usos baixos. Per tant, la majoria d'empreses entrevistades no utilitzen intensivament les TIC, si bé presenten un acceptable nivell d'equipaments. Però, a banda dels usos empresarials de les TIC, també hem estudiat algunes característiques de l'empresa catalana, així com l'impacte de les tecnologies digitals sobre els seus principals *inputs* i elements de valor, així com l'estudi del paper que té la consolidació de l'empresa xarxa en l'explicació de la productivitat, la competitivitat, els salaris i els beneficis.

El qüestionari, força complex, inclou 128 preguntes, que van ser sotmeses a una fase inicial de pilotatge (33 entrevistes).⁵ El qüestionari va ser contestat per empresaris o directius amb una visió global del conjunt de la seva activitat, i generalment va ser ben rebut i va comptar amb la col·laboració de les persones entrevistades, sempre presencialment. A més, l'estudi es va presentar com una recerca de la Universitat Oberta de Catalunya sense finalitats comercials, amb la garantia d'acompliment de la confidencialitat estadística i la completa independència d'anàlisi i lliure publicitat dels resultats assegurada.⁶ Amb tot, hem completat les dades obtingudes del qüestionari amb la informació econòmica i financera de les empreses de la mostra, disponible per al públic en general al Registre Mercantil i que hem obtingut a través del programa SABI (Sistema Anàlisi de Balances Ibèrics), adquirits de l'empresa INFORMA. L'objectiu d'inclusió d'aquestes noves varia-

3. Vegeu Castells, Tubella, Sancho, Díaz de Isla i Wellman (2002) i Castells (2004), així com la resta d'informes de recerca al web <http://www.uoc.edu/in3/pic/cat/index.html>.

4. A l'annex 1 hi ha disponible la fitxa tècnica del qüestionari d'aquesta investigació.

5. A l'annex 2 hi ha disponible el qüestionari de la investigació.

6. A l'annex 3 hi ha disponible l'informe sobre el treball de camp.

bles era completar amb dades públiques i rellevants les informacions, més aviat de caràcter qualitatiu del qüestionari, amb indicadors comptables i de registre sobre l'evolució del desenvolupament empresarial.

Un cop codificades les respostes del qüestionari i efectuada l'anàlisi de la seva consistència, hem construït una base de dades, que conté els valors dels ítems resultants del qüestionari més els obtinguts de la informació financera i comptable.⁷ A partir d'aquí, hem construït noves variables, derivant-les de les inicials o combinant-ne diverses i construint indicadors. Arribats a aquest punt, hem de mencionar que per a aconseguir la representativitat de l'economia catalana, i atesa la sobreponderació mostral d'alguns sectors productius, l'objectiu de la qual és fer-ne una anàlisi específica més endavant, hem reponderat la base de dades en funció d'uns factors d'elevació per tal de representar l'univers objecte d'estudi, és a dir, el conjunt d'empreses catalanes. En aquest sentit, l'anàlisi de les poc més de 500 variables analitzades, que ens conforma una matriu d'1 milió de dades sobre l'empresa catalana, s'ha realitzat seguint la metodologia habitual de la recerca en ciències socials. Això és, l'anàlisi descriptiva i de freqüències, les taules de contingència que analitzen l'associació entre diverses variables, algunes tècniques de reducció de dades i d'establiment de conglomerats, com l'anàlisi dels components principals, l'establiment de discriminants o els clústers i, finalment, algunes anàlisis de regressió, com el model de mínims quadrats ordinaris o altres models d'elecció discreta, que tenen per objectiu l'establiment dels factors determinants de les variables independents especificades.

Als efectes de simplificar la redacció i facilitar la comprensió de la lectura d'aquesta investigació, hem fet algunes associacions que val la pena esmentar. Pel que fa a la mida de l'empresa, estratificada inicialment en cinc tipologies (empreses de 5 treballadors o menys, de 6 a 9 treballadors, de 10 a 19 treballadors, de 20 a 99 treballadors i de 100 treballadors o més), s'ha realitzat la correlació següent. Es considera una microempresa aquella que té 5 treballadors o menys. Es considera una empresa petita aquella que té entre 6 i 19 treballadors. Es considera una empresa mitjana aquella que contracta entre 20 i 99 treballadors, mentre que, finalment, una empresa gran és aquella que té més de 100 treballadors. També hem simplificat el tractament dels sectors productius. Seguint les indicacions dels organismes internacionals, inicialment disposàvem de set sectors productius: la indústria de la informació, la indústria de tecnologia baixa, la indústria de tecnologia mitjana baixa, la indústria de tecnologia mitjana alta, la indústria de tecnologia alta, els serveis menys intensius en coneixement i els serveis intensius en coneixement.⁸ Aquesta agrupació l'hem reduïda a sis sectors: la indústria de la informació, la indústria de tecnologia baixa (que es correspon amb la indústria de tecnologia

7. A l'annex 4 hi ha disponible la definició i la descripció de les principals variables incloses a l'anàlisi.

8. OCDE (1999; 2002).

baixa), la indústria de tecnologia mitjana (que es correspon amb la indústria de tecnologia mitjana baixa) i la indústria de tecnologia alta (que comprèn la indústria de tecnologia mitjana alta i la indústria d'alta tecnologia) i els serveis menys intensius i intensius en coneixement. La taula 1 recull l'associació entre la divisió de l'activitat productiva per intensitat tecnològica i en coneixement, plantejada en aquesta investigació a l'efecte de copsar millor l'impacte tecnològic digital a l'economia del coneixement, i la tradicional divisió per branques productives de la classificació catalana d'activitats econòmiques.

Taula 1. Taula resum de l'activitat productiva per intensitat tecnològica i en coneixement

Activitat econòmica per intensitat tecnològica i en coneixement	Activitats econòmiques tradicionals
Indústria de la informació	Sector TIC (equipaments i serveis informàtics, telecomunicacions, microelectrònica i optoelectrònica) Ensenyament, R+D+i, activitats d'edició i difusió del coneixement Indústria dels continguts digitals
Indústria de tecnologia baixa	Indústria agroalimentària Tèxtil Fusta, suro, mobles, reciclatge i altres indústries manufactureres Activitats del sector primari Altres activitats industrials no considerades i construcció
Indústria de tecnologia mitjana	Productes metàl·lics, minerals no metàl·lics i metal·lúrgia Indústria energètica, cautxú i plàstics i drassanes
Indústria de tecnologia alta	Aeronaus i naus espacials Productes farmacèutics Equips medicoquirúrgics i aparells ortopèdics Maquinària i equips Material de transport Indústria química
Serveis menys intensius en coneixement	Activitat comercial Hotels i restaurants Transports i activitats postals Resta de serveis no considerats
Serveis intensius en coneixement	Intermediació financera, assegurances i immobiliàries Serveis a l'empresa Serveis socials i de salut Activitats d'associacions

Font: Elaboració pròpia

Així doncs, l'informe que presentem a continuació consta de tretze capítols. Després d'aquesta introducció, al capítol 1 revisarem la situació general de l'economia del coneixement a Catalunya. Al capítol 2 ens endinsarem ja pròpiament en matèria i descriurem la situació general de l'empresa catalana a l'inici del segle XXI: això ho farem amb una especial atenció cap a dos dels fenòmens que, de ben segur, marcaran el futur competitiu de l'economia catalana, és a dir, la consolidació de noves estructures productives i organitzatives i la dotació de capital humà del nostre teixit productiu. Al capítol 3 abordarem la situació específica de la inversió i els usos empresarials de les tecnologies de la informació i la comunicació. A partir del capítol 4 i fins al capítol 9 abordarem les principals transformacions, així

com els determinants vinculats amb el procés d'innovació digital, dels elements de valor de l'empresa catalana, és a dir, la dimensió estratègica i organitzativa, el procés d'inversió i de finançament, la innovació, els recursos humans i les activitats d'operacions i de comercialització. Finalment, en un darrer bloc, el comprès entre els capítols 10 i 13, analitzarem amb detall la situació dels principals resultats de l'activitat empresarial i la seva vinculació amb els processos d'innovació amb base digital. Abordarem així l'anàlisi dels determinants explicatius del comportament de la productivitat, els salaris, la competitivitat i el rendiment de les empreses catalanes. Tancaran el document unes conclusions, la bibliografia i els annexos explicatius de la investigació realitzada.

L'economia del coneixement a Catalunya: una aproximació empírica

Joan Torrent i Jordi Vilaseca

1.1. De l'economia industrial a l'economia del coneixement	28
1.2. TIC, coneixement i activitat econòmica a Catalunya. Una aproximació empírica	42

En l'actualitat, l'activitat econòmica i empresarial es caracteritza per profunds canvis que afecten els fonaments i la dinàmica de comportament del conjunt d'agents econòmics. A grans trets, aquest procés transformador es fonamenta en una revolució tecnològica: el procés de digitalització es basa en una dinàmica d'ampliació temporal i espacial dels mercats, la globalització, i es retroalimenta a partir dels canvis dels patrons de demanda de famílies i empreses. Aquest procés té un clar fil conductor: la intangibilització de l'activitat econòmica o, en altres paraules, la progressiva consolidació d'una nova economia basada en el coneixement. En efecte, la irrupció de les tecnologies digitals està transformant profundament l'economia i la societat.

Aquestes tecnologies, que agrupem sota el denominador comú de *tecnologies de la informació i la comunicació* (TIC) i que comprenen el conjunt convergent d'aplicacions de microelectrònica, informàtica, telecomunicacions, optoelectrònica i els recents avenços de la nanotecnologia i la biotecnologia, són aplicades massivament a l'esfera econòmica i són emprades per a un gran nombre d'usos socials. De fet, aquest fons social de coneixement ha impregnat l'activitat econòmica fins a tal punt que en l'actualitat un nombre creixent i interdisciplinari d'estudis que sostenen la hipòtesi que les TIC són el paradigma tecnològic sobre el qual es fonamenta una dinàmica de revolució industrial, que situa els fluxos d'informació i coneixement al centre de l'escenari del creixement i del desenvolupament econòmic i del progrés material de les societats. Aquest procés interactiu i interrelacionat de canvi econòmic i de transformació social ens condueix cap a un nou tipus d'economia i de societat: l'economia i la societat del coneixement.

Així doncs, al llarg d'aquest capítol ens endinsarem en l'anàlisi del procés de construcció de l'economia del coneixement a Catalunya. Per fer-ho abordarem, en primer lloc, els principals aspectes que, des d'una perspectiva conceptual, ens ajuden a parametritzar el fenomen de l'economia del coneixement. En segon lloc, i una vegada definit el marc analític, abordarem un exercici de parametrització de l'economia del coneixement a Catalunya. En aquest sentit, mesurarem l'impacte de la relació simbiòtica entre les TIC i el coneixement sobre l'estructura econòmica de l'economia catalana per, en tercer lloc, abordar un exercici de descomposició de la productivitat aparent del treball, indicador que ens aproxima al model de creixement econòmic a llarg termini de Catalunya.

1.1. De l'economia industrial a l'economia del coneixement

Ja hem esmentat que avui l'activitat econòmica es troba immersa en un profund procés de transformació. Per bé que els fonaments d'aquesta dinàmica són múltiples, hi ha un ampli consens acadèmic que atribueix la responsabilitat d'aquest procés a una triple interacció: a) un procés de revolució tecnològica, liderat per la inversió i l'ús massiu de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC); b) una dinàmica d'ampliació temporal i espacial dels mercats de factors i de productes, o procés de globalització, i c) un nou patró en les pautes de demandes de consum i d'inversió de famílies i d'empreses.⁹

En aquest sentit, es pot afirmar que les TIC es consoliden com a tecnologies d'utilitat general¹⁰ –*general purpose technologies*– i es converteixen en la base material d'un nou paradigma tecnicoeconòmic,¹¹ partir del qual es desenvolupa un procés de revolució industrial.¹² Efectivament, aquest procés de canvi, caracteritzat per la interconnexió en xarxa, per la inversió, la davallada de preus i l'ús persistent de les TIC, i per la creixent presència dels fluxos d'informació i de coneixement a l'esfera econòmica, s'ha convingut de denominar-lo el procés de transició, des de l'economia industrial cap a l'economia del coneixement.¹³

Així doncs, l'economia del coneixement es consolida a través d'una nova propietat tècnica: l'aplicació de nous coneixements i informacions sobre aparells de generació de coneixement i del procés de la informació i la comunicació.¹⁴ En efecte, en l'actualitat l'aplicació econòmica del coneixement s'utilitza, més que mai, en la generació del mateix coneixement. Un exemple il·lustratiu. Durant la segona revolució industrial el coneixement científic va desenvolupar el motor de combustió interna que, progressivament, es va consolidar com una tecnologia clau de l'esquema productiu. En aquest cas, el coneixement va desenvolupar una tecnologia que, aplicada tècnicament als processos de producció, va generar un canvi radical a l'activitat econòmica. En el cas del procés de digitalització, disposem d'unes tecnologies que, com sempre, es fonamenten en l'aplicació econòmica del coneixement per a desenvolupar productes i serveis d'una manera reproduïble. Ara bé, i això és novetat, la incidència d'aquest coneixement no es limita a la tecnologia de la producció, ja que les TIC també incideixen sobre la generació del mateix coneixement. En efecte, les TIC són unes tecnologies que, com a tals, són coneixement i, a més a més, amplifiquen i prolonguen la ment humana. En altres paraules, ens trobem

9. Kranzberg (1985); Mokyr (1990); David (1990); Greenspan (1999); Castells (2004); Vilaseca i Torrent (2005b).

10. Bresnahan i Trajtenberg (1995); Jovanovic i Rousseau (2005); Albers (2006).

11. Dosi [et al.] (1998); Torrent (2004).

12. Crafts (2000); De Long (2001); Atkeson i Kehoe (2001); Baily i Lawrence (2001); Baily (2002).

13. Pérez (2002); Rodrigues (2002); Stehr (2002); Vilaseca i Torrent (2005b); Rooney, Hearn i Ninan (2005); Dolfsman i Soete (2006).

14. Castells (1996/2000).

davant d'un estoc social de saber que utilitza el coneixement com a *input* i que contribueix directament a la generació de coneixement com a *output*.¹⁵

En síntesi, i emprant una visió àmplia dels processos tecnològics, entesos com el domini de l'home sobre la natura i el seu entorn social,¹⁶ les TIC no només incideixen en la capacitat de reproducció i control de l'entorn, sinó que, més que mai, disposem d'unes tecnologies que actuen directament en el domini de l'home sobre si mateix o, més correctament, sobre la generació del seu propi coneixement. En contraposició a les tecnologies de base manufacturera, que incidien sobre el treball manual, l'aplicació de les TIC a l'aparell productiu amplifica i substitueix el treball mental.¹⁷ Quina és, doncs, la conclusió més rellevant de l'anàlisi d'aquesta característica intrínseca de les tecnologies digitals? Sembla evident que l'aplicació productiva de les TIC presenta un elevat grau d'associació amb l'estoc i la dinàmica de coneixement existent en una economia. En aquest sentit, si volem analitzar alguns aspectes vinculats a la revolució tecnològica liderada per les TIC, hem d'enfocar també la nostra anàlisi en la dimensió econòmica del coneixement.

Si per coneixement entenem allò que ens planteja l'epistemologia, això és, el procés humà i dinàmic de justificació adequada d'una creença,¹⁸ podem concebre el fet econòmic de la seva producció, distribució, intercanvi i consum, ja que l'acte de conèixer és exclusivament humà i, com a tal, econòmicament plantejable. D'aquesta manera, i apel·lant a la seva facilitat de reproducció,¹⁹ es pot afirmar que en l'esfera econòmica interactuen dos tipus de coneixement: el coneixement explícit o observable i el coneixement implícit o tàcit. El primer es refereix al saber que es pot expressar a través d'un llenguatge formal i sistemàtic, de manera que és possible processar-lo, transmetre'l i emmagatzemar-lo amb facilitat. El segon es refereix al saber que està associat bàsicament al factor treball i que es basa en elements tècnics i cognoscitius, com l'experiència pràctica, les habilitats, les qualificacions o les competències, difícils de detallar i, per tant, d'explicitar.

Com incideixen les TIC en la producció de coneixement observable i tàcit? Bàsicament, la resposta es materialitza a través de dues vies.²⁰ En primer lloc, l'espectacular millora en l'accés i en la gestió dels fluxos d'informació ens condueix cap a una notable relaxació de les barreres d'entrada a la difusió del coneixement, cosa que es tradueix en forma d'un substancial increment de l'estoc de coneixement observable. La segona via, vinculada a l'anterior, és la millora de les possibilitats d'accés i de difusió d'alguns elements que incideixen sobre

15. Torrent (2004).

16. McClellan i Dorn (1999).

17. Autor, Levy i Murnane (2001); Vilaseca i Torrent (2003).

18. Terricabres [et al.] (2001).

19. Polanyi (1978); Nonaka i Takeuchi (1995); Foray i Lundvall (1996).

20. Geuna (1999); Antonelli, Geuna i Steinmueller (2000); López Cerezo i Sánchez Ron (2001).

la producció de coneixement tàcit, que en alguns casos es transforma en observable, mentre que en altres ocasions altera els requeriments i les habilitats formatives i d'experiència de la força de treball, i les competències a desenvolupar en el lloc de treball.

D'altra banda, l'activitat econòmica diària ens proporciona infinitat d'exemples de transaccions de productes i serveis basats en el coneixement, des de qualsevol mercaderia que es pugui digitalitzar fins als intercanvis de capacitats entre els agents econòmics. D'aquesta manera, podem afirmar que la interacció entre TIC i coneixement fa que aquest darrer deixi de ser únicament un recurs per a la producció. En aquest context, les mercaderies basades en el coneixement adquireixen unes característiques econòmiques particulars,²¹ amb propietats de bé públic i de bé d'experiència, importants externalitats, rendiments creixents i economies de xarxa. Addicionalment, a mesura que el coneixement generat es torna més fàcilment transmissible, la utilitat marginal del seu accés i les barreres de sortida d'aquest tipus de mercaderies tendeixen a disminuir.²²

En síntesi, la interacció creixent entre les TIC i el coneixement ens permet plantejar aquest darrer com un recurs i com una mercaderia de progressiva importància econòmica. D'aquesta manera, podem definir l'economia del coneixement com la branca d'anàlisi que estudia el comportament i els fets derivats de l'aplicació econòmica del saber.²³ En aquest sentit, és important destacar que la concepció que l'economia del coneixement fa del seu recurs i de la seva mercaderia bàsica ultrapassa la visió econòmica tradicional més fonamentada en l'anàlisi del coneixement científic i tecnològic, per endinsar-se, també, en l'anàlisi del coneixement tècnic i de les capacitats, fàcilment transmissibles o no, dels agents en la seva actuació econòmica. De fet, a partir de la segona meitat de la dècada dels noranta la manifestació del saber a l'activitat econòmica ha alterat substancialment alguns dels comportaments dels agents econòmics, ha generat l'aparició de noves activitats i n'ha transformat moltes de les ja existents. És, precisament, en aquest sentit més ampli, d'interacció entre les TIC i totes les formes existents de coneixement, que l'economia del coneixement pren rellevància, fins al punt que aquest recurs i aquesta mercaderia es converteix en un dels elements determinants de l'explicació dels nivells i dels avenços de productivitat i de competitivitat i, en conseqüència, del creixement econòmic i del benestar material de les societats modernes.²⁴

De fet, i a banda del canvi estructural que ha suposat l'aparició d'un sector productiu nou que associa els béns i serveis de la producció TIC amb la indústria tradicional dels continguts, la

21. Shapiro i Varian (1999); Vilaseca i Torrent (2005b).

22. Torrent (2002).

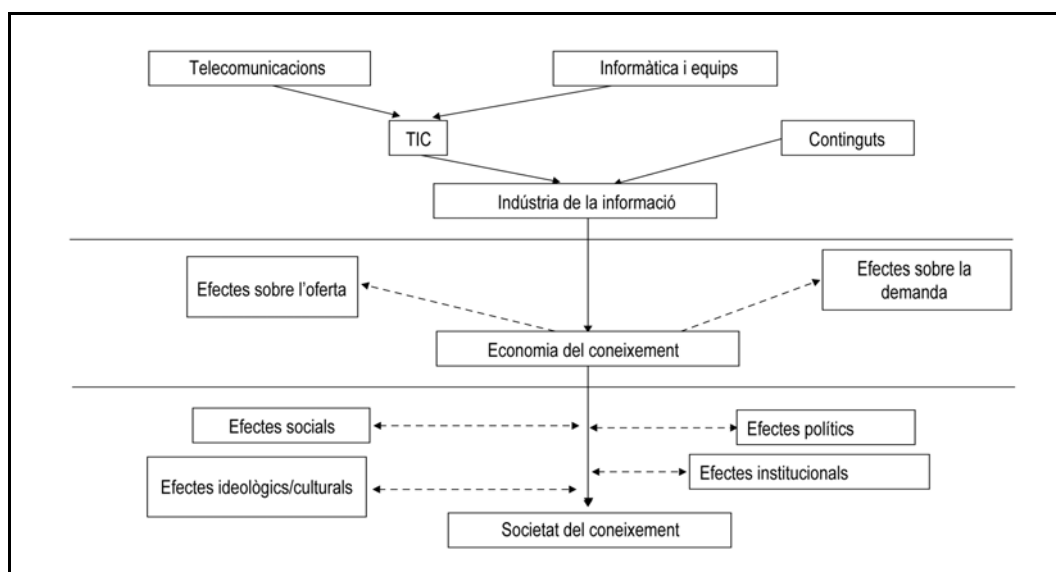
23. Torrent (2004).

24. OCDE (2003); Jorgenson, Ho i Stiroh (2005); Mas i Quesada (2005).

progressiva incorporació del coneixement a l'activitat econòmica s'ha manifestat en els darrers anys des de diverses perspectives. D'una banda, a través de l'elevada participació de les TIC en la producció d'algunes branques importants d'activitat, com els serveis financers, comercials, turístics i a les empreses, i algunes indústries de fabricació de béns d'equipament. De l'altra, el recurs coneixement també està augmentant la seva presència a les branques productives menys intensives en l'ús d'aquest *input* com, per exemple, algunes empreses de la indústria tèxtil. D'altra banda, el coneixement també s'ha manifestat a través de noves formes de distribució i consum, canvis en les relacions empresarials i noves tipologies de finançament. Dit d'una altra manera, l'economia del coneixement no sols es fonamenta en les empreses del nucli digital de l'activitat econòmica (les anomenades *empreses puntcom* o *de la nova economia*), sinó que la gradual incorporació productiva del saber també es manifesta a través de canvis en l'oferta (noves maneres de fer negoci, de treballar, d'interacció entre empreses, d'innovació, etc.) i canvis en la demanda (noves maneres de consumir, canvis en els mecanismes inversors o transformacions en les relacions exteriors) de l'economia generats per l'ús intensiu de les TIC i dels continguts digitals.

A l'esfera social, i com no podria ser d'una altra manera, la consolidació de l'economia basada en el coneixement està generant importants canvis en el conjunt de l'entramat i de les relacions socials. Les modificacions al mercat de treball, els efectes ideològics i culturals, les transformacions institucionals i polítiques i, en definitiva, les noves formes de relació de l'individu amb el seu entorn defineixen alguns dels efectes de la intensitat d'ús econòmic del coneixement sobre les seves bases sociològiques i institucionals. La figura 1 recull de forma esquemàtica el procés d'interacció entre tecnologia, economia i societat en el nou context definit per la progressiva importància del coneixement.

Figura 1. Un esquema de l'economia i la societat del coneixement



Font: Vilaseca i Torrent (2001)

Arribats a aquest punt, ja estem en disposició d'abordar les deu principals idees que ens exemplifiquen el procés de canvi, des d'un esquema econòmic fonamentat en les relacions industrials tradicionals cap a una nova articulació de l'activitat econòmica fonamentada en la importància dels fluxos d'informació i de coneixement. Així doncs, les deu idees bàsiques de la nova economia global del coneixement són les següents:

Primera. L'economia del coneixement és global, digital i amb una demanda creixent de mercaderies amb caràcter intangible.

Hem comentat més amunt que l'economia del coneixement, a banda de fonamentar-se en el coneixement i les capacitats d'aprenentatge i d'innovació dels agents econòmics, també és una economia global. Això vol dir que el capitalisme global del coneixement apareix i es desenvolupa en el marc d'un procés més ampli i de més calat: la mundialització de l'activitat econòmica. De ben segur, sense la mundialització de les relacions econòmiques no entendríem l'economia del coneixement com l'entendem avui, ja que perdriem una de les seves principals característiques intrínseques: la capacitat de producció, distribució, intercanvi i consum com una unitat en temps real i a escala planetària (o procés de globalització). Així doncs, aquesta important vinculació de causa-efecte es mereix, ni que sigui breument, tres comentaris. Primer, el procés de mundialització és inherent a la lògica del sistema econòmic en el qual estem immersos: el capitalisme. Per definició, i a través de la maximització de beneficis, el capital que no creix mor. A més, creixement del capital significa ampliació de mercats i, com a resultat, expansió econòmica a llarg termini, encara que aquesta sigui cíclica. Segon, per tant, criticar el procés de mundialització, entès com la lliure circulació de béns, serveis, capital, treball, tecnologia i oportunitats, és criticar el capitalisme. Tots dos fa més de dos segles que coexisteixen i, contra el que es pugui pensar, altres èpoques històriques s'han caracteritzat per graus de llibertat econòmica superiors als actuals. Només cal que examinem els registres històrics de migracions i moviments de persones per adonar-nos que en l'actualitat les restriccions d'aquesta llibertat són molt elevades. I, tercer, la dinàmica capitalista genera profundes diferències i contradiccions que les societats han après a contrarestar a través de diversos mecanismes compensatoris. En efecte, les desigualtats generades pel procés d'acumulació del capital han estat tradicionalment compensades per diversos agents o institucions. Primer va ser la família, després, i a poc a poc, es va anar construint un estat del benestar, que amb diverses gradacions es va imposar a la majoria de països rics. La crisi fiscal dels estats, l'omnipresència dels mercats financers i la possibilitat tecnològica han donat pas a un nou tipus de mecanisme compensatori: la creixent consciència global sobre la necessitat de fomentar un desenvolupament econòmic i social sostenible, que redueixi les diferències entre les persones riques i pobres a escala planetària. En síntesi, la consolidació del procés de globalització econòmica no és res més que una darrera fase del procés de construcció

de l'economia mundialitzada en la qual afegim la dimensió temporal al ja clàssic procés de configuració de l'economia mundial.

Pel que fa al canvi dels patrons de consum de les famílies, es tracta d'un fenomen vinculat als importants augments de renda d'una part important de la població mundial, que poden dedicar una part creixent del seu cistell d'anar a comprar a productes menys necessaris. En terminologia econòmica, aquest augment de la renda permet el consum de mercaderies amb una elasticitat renda més elevada. Així, les societats més avançades dediquen proporcionalment menys diners al consum d'alimentació, vestit i calçat i més diners a educació, lleure, cultura, habitatge, transport i comunicacions. Per tant, des de la demanda hi ha impuls de noves produccions, moltes de les quals són intensives en coneixement.

Finalment, i pel que fa a la revolució digital, només voldríem incidir en la descripció de quatre dels seus trets distintius. Primer, són el nucli d'un procés de transformació econòmica que té diverses dimensions. Com hem comentat més amunt, s'albira un nou cicle econòmic de llarga durada, que té en el procés de digitalització l'explicació de la substitució del capital instal·lat a l'activitat productiva. De fet, el notable augment de prestacions dels aparells informàtics (regits per la llei de Moore) i els importants avenços en la digitalització de les xarxes de comunicacions (regides per la llei de Metcalfe) han generat un formidable conjunt d'interaccions tecnològiques aplicades a la producció. Segon, les TIC exerceixen clars efectes sinèrgics cap a la resta de l'economia. La revolució tecnològica actual no solament ha generat l'aparició de nous béns i serveis sinó que, a més, aquests són utilitzats de manera creixent per la resta d'activitats econòmiques. Per tant, la revolució tecnològica digital s'orienta cap al procés. Tercer, les TIC es fonamenten en el coneixement per a la generació de coneixement. Aquestes tecnologies permeten fer un salt qualitatiu important en el procés d'intangibilització de l'activitat econòmica, ja que disposem d'una eina que incideix molt directament en el procés humà generador de coneixement. I quart, les seves característiques temporals i espacials, amb una àmplia i ràpida difusió relativa dels seus usos productius.

Segona. La nova economia és l'economia del coneixement.

Ja sabem que qualsevol tecnologia aplicada a la producció és coneixement en la mesura que un estoc de saber s'utilitza per a fer coses d'una manera reproduïble. Les TIC, com a tecnologies de tractament de la informació i la comunicació, no en són pas una excepció. Però, a banda d'aquesta propietat que han tingut totes les tecnologies desenvolupades per l'home al llarg de la seva història productiva, n'hi ha una de més recent sobre la qual se sustenta la segona tesi sobre l'economia del coneixement. En l'actualitat

disposem d'unes tecnologies que no només substitueixen el treball manual, sinó que també ajuden, i en alguns casos substitueixen, l'home en el procés generador de saber (o treball mental). Per tant, l'anàlisi de les TIC ens condueix naturalment a l'estudi econòmic del coneixement, sia com a recurs, sia com a mercaderia. Això no vol pas dir que l'activitat econòmica no hagi comptat mai entre els seus recursos amb el coneixement. Tot el contrari. Els exemples de l'empresari innovador o del capital humà així ens ho desmenteixen. Ara bé, en l'actualitat podem parlar d'economia del coneixement perquè disposem d'unes tecnologies que situen el coneixement i la capacitat d'aprenentatge (i oblit) dels agents econòmics al centre de l'escenari del desenvolupament capitalista. Així doncs, nova economia és sinònim de *massiva incorporació del saber a l'activitat econòmica*. I això no només vol dir l'activitat econòmica que incorpora el coneixement científic i tecnològic, sinó que també comprèn el coneixement tècnic i les habilitats, fàcilment transmissibles o no, de tots els agents econòmics. A més, l'economia del coneixement no és l'anàlisi d'un sector o d'un recurs econòmic concret. És molt més que això. Hem d'insistir en la transversalitat i profunditat del concepte. L'aplicació econòmica del coneixement transforma tant les activitats d'oferta com les activitats de demanda. Justament, és en aquest sentit més ampli de consolidació d'un factor productiu i d'una mercaderia que, en la seva relació simbiòtica amb les tecnologies digitals, acaben per transformar, això sí amb diferent intensitat, l'esfera econòmica.

Tercera. Nova economia, noves capacitats.

La tercera gran idea que voldríem destacar està relacionada amb l'anterior. Abans, però, hem de fer algunes definicions. Per coneixement, i des del punt de vista econòmic, entenem l'acció humana i dinàmica de conèixer. Aquesta definició ens permet aproximar-nos als quatre tipus de saber que caracteritzen el coneixement com a recurs econòmic. El saber-què i el saber-per què són fàcilment reproduïbles, la qual cosa ens determina una producció de coneixement explícit, observable o codificable, mentre que el saber-com i el saber-qui són difícilment reproduïbles, la qual cosa ens determina una producció de coneixement tàcit o implícit. Igual que en altres revolucions tecnològiques, les TIC han incidit clarament en la generació i aplicació econòmica del coneixement, bàsicament per dues vies. La primera via s'esdevé a través d'un important augment de la dotació de coneixement observable disponible i la segona s'esdevé a través de la transformació d'una part important de coneixement tàcit en observable, així com d'importants modificacions de les capacitats, habilitats i competències que el mercat de treball requereix a la força de treball. En síntesi, l'aplicació econòmica de les tecnologies digitals transforma notablement les capacitats que els agents econòmics han de desenvolupar i són l'aprenentatge/desaprenentatge, la flexibilitat, la innovació i les capacitats emprenedores algunes de les més característiques.

Quarta. A l'empresa, nova economia és empresa xarxa.

La nova economia es caracteritza dins de l'activitat empresarial a partir de dos conceptes clau: l'*e-business* i l'empresa xarxa. El procés de mundialització, les TIC i la nova demanda transformen l'organització i l'estratègia empresarial, fent que l'activitat es realitzi a través de xarxes informàtiques i de telecomunicacions (o *e-business*) i definint un model organitzatiu i estratègic basat en la descentralització en xarxa de les línies de negoci (o empresa xarxa). Aquest notable procés de transformació suposa importants modificacions dels dos *inputs* bàsics de l'activitat econòmica (el capital i el treball), així com de les pràctiques empresarials i de l'element determinant del creixement a llarg termini: la innovació. L'estudi de la transformació de l'agent econòmic empresa ens posa de manifest que amb l'economia del coneixement hem d'abandonar la concepció exògena de la tecnologia i, per tant, hem de centrar l'anàlisi en la interpretació endògena del progrés tecnològic. En efecte, tradicionalment, la tecnologia ha estat considerada com un recurs al servei de l'empresa per millorar la combinació eficient dels seus factors productius, és a dir, per millorar-ne la productivitat. En aquest marc conceptual no es qüestionaven els fonaments de l'estratègia i de l'organització empresarial, ja que la tecnologia era considerada com un recurs productiu i no com un element essencial de l'activitat empresarial. Ara bé, les noves vinculacions existents entre les tecnologies digitals, els avenços de la productivitat i els profunds canvis de l'activitat empresarial són difícilment explicables en aquest marc conceptual. Nous estudis, centrats en la interrelació existent entre la tecnologia, la formació del factor humà, l'estratègia i l'organització ens donen una nova perspectiva. En l'actualitat, la xarxa es configura com el model d'estratègia i d'organització més adient a les empreses que es troben en un estadi avançat d'integració de les TIC. Amb aquesta aproximació serà possible abordar l'estudi dels elements intangibles tan característics de la nova economia com la flexibilització de l'activitat productiva i la nova divisió del treball, fonamentada en la nova arquitectura organitzativa i una presa de decisions més descentralitzada.

D'altra banda, és important assenyalar que tot i que el disseny organitzatiu de l'activitat empresarial ja fa molts anys que tendeix cap a la descentralització, en l'actualitat la irrupció de les TIC trenca amb el límit clàssic de la descentralització organitzativa. Dit d'una altra manera, l'evolució competitiva de l'entorn empresarial comporta la formulació d'estratègies que requereixen organitzacions altament descentralitzades per a assolir uns nivells d'eficiència cada vegada més elevats. El resultat final d'aquest procés ha estat la configuració de la xarxa d'empreses. Ara bé, les TIC suposen un salt qualitatiu en aquest procés. Per què? La clau està en la millora de la gestió de la informació entre els diferents elements de la cadena de valor. Això és, les TIC permeten la descentralització en xarxa del conjunt de línies de negocis (i això inclou la definició conjunta de l'estratègia) en un sistema de geometria variable de tots els elements de valor de l'organització. És a dir, les TIC permeten el pas de la xarxa d'empreses a l'empresa xarxa, tot superant la concepció de la tecnologia com un recurs i integrant-la com un element central de la cultura empresarial, que es trasllada a l'estratègia i, per tant, a l'organització.

Cinquena. Nova economia, més innovació.

Un dels elements clau de la nova economia global del coneixement és la innovació, entesa com l'aplicació productiva de qualsevol tipus de coneixement que generi una nova mercaderia o una millora del procés productiu o de l'organització empresarial. En l'actualitat, el procés de mundialització ens aboca inevitablement a estratègies competitives basades en la innovació, ja que altres estratègies com, per exemple, la de salaris baixos ja no són plantejables dins d'una estratègia de competitivitat a llarg termini. Així doncs, la innovació és l'element clau en la definició d'una estratègia de guanys de productivitat i com a instrument de diferenciació del producte i de guany de la quota de mercat. Però no tot és invertir en tecnologia per invertir en tecnologia. Només una sàvia combinació d'usos TIC amb reorganització estratègica i organitzativa, juntament amb la formació adequada de la força de treball, ens conduirà cap als resultats esperats. En aquest sentit, és important assenyalar que als darrers anys hi ha hagut un intens debat acadèmic en relació amb l'augment de la productivitat i quines són les seves fonts, una de les més importants de les quals és la innovació. La mesura d'aquest indicador és difícil, bàsicament per tres raons: l'elevat percentatge d'ocupació als serveis, la manca de fidelitat de les estadístiques oficials per a copsar els augments de productivitat en tota la cadena de valor d'unes empreses reticulars i globalitzades i el *mismatch* (o desfasament temporal) entre les revolucions tecnològiques i el seu impacte productiu. Tot i això, les millores estadístiques i de la mesura oficial de l'activitat econòmica als EUA suggereixen un salt quantitatiu en l'increment de la productivitat a aquell país a partir de la segona meitat de la dècada dels noranta, salt que s'estendria a altres economies del món i que estaria vinculat amb la massiva inversió i ús de les TIC i amb un canvi productiu i organitzatiu basat en la configuració en xarxa de la producció i el treball. Amb tot, aquest increment de la productivitat tindria una cadència que aniria des del nucli productiu de la transformació econòmica fins a la resta de branques de producció.

En resum, tot sembla indicar, doncs, que la innovació basada en el coneixement vinculat amb les TIC està al darrere dels increments de productivitat sostenible que estan experimentant algunes economies avançades, la qual cosa ens suggereix la consolidació d'un nou marc competitiu. A la nova economia, les fonts de l'eficiència productiva ja no es basen majoritàriament en la competència mitjançant salaris i els tradicionals recursos competitius de la política econòmica nacional, sinó que la creació de noves mercaderies (innovació de producte) i les combinacions més eficients en la generació de les ja existents (innovació de procés i d'organització) es constitueixen en el veritable fonament de la maximització de beneficis. De fet, en el context definit per la nova economia, la innovació depèn de tres factors fonamentals: la creació de nous coneixements a través de l'existència d'un sistema eficaç d'R+D+i, la disposició al treball flexible amb un alt nivell educatiu i l'existència d'empresaris, institucions i societats amb la cultura emprenedora necessària. Aquests tres factors s'han de combinar amb l'accés al capital necessari per a desenvolupar nous projectes de negoci.

Més concretament, les TIC modifiquen el procés d'innovació, el qual entenem com alguna cosa més que la inversió en R+D, a partir dels augments dels fluxos d'informació, una major interacció entre els agents determinats d'aquest procés i una major interdependència entre les diferents tipologies d'innovació.

Sisena. Nova economia, nova estructura del treball i de les relacions laborals.

Si la innovació és l'element determinant dels augments de productivitat, un dels seus fonaments és sens dubte el treball. Ja hem comentat anteriorment que a la nova economia el coneixement i les capacitats d'aprenentatge i d'innovació dels agents econòmics són la font principal dels augments de productivitat i de competitivitat. En aquest sentit, hem d'assenyalar que tot i que els efectes del canvi tecnològic sobre el mercat de treball han estat àmpliament estudiats –l'evidència empírica internacional demostra una clara correlació a llarg termini entre el canvi tecnològic i l'augment de l'ocupació i dels salaris– a partir de la segona meitat de la dècada dels noranta ha coincidit en molts països un fort procés d'innovació que no s'ha traslladat en tota la seva magnitud al conjunt del mercat de treball. Aquest fet suggereix que les interaccions entre el procés de digitalització i les seves repercussions sobre el mercat de treball són, com a mínim, complexes. Una visió empírica dels països industrialitzats mostraria que els darrers anys els augments d'ocupació s'han generalitzat en els trams d'ocupació més formada (en terminologia anglosaxona, els *white-collar workers*). A més, els salaris relacionats amb els usos intensius de la tecnologia són més elevats que a la resta d'activitats. D'altra part, la pèrdua de llocs de treball s'ha concentrat en els treballadors menys formats (els *blue-collar workers*). Hi ha, doncs, evidència que la innovació tecnològica redueix la demanda relativa de força de treball menys qualificada. A més, també hi ha una clara relació entre l'endarreriment de la formació vinculat amb el canvi tècnic i la caiguda dels salaris. Dit d'una altra manera, tot i que qualsevol moment de canvi tècnic, com l'actual, té uns efectes favorables sobre la creació d'ocupació, el risc d'exclusió d'una part important de la força de treball, que pot quedar endarrerida o simplement no pujar al tren de la nova economia, és evident. Per tant, la influència sobre l'ocupació del canvi tecnològic és el resultat combinat de les innovacions a les branques productives i de les condicions concretes del mercat de treball. Quan una empresa intensiva en coneixement fa una innovació i té un augment d'ocupació, els efectes sobre el conjunt del mercat de treball són indirectes i es traslladen a altres sectors. L'ocupació perduda amb el canvi tecnològic tendeix a concentrar-se en la força de treball del sector manufacturer i en els treballadors menys formats, mentre que els nous llocs de treball requereixen més qualificació i es concentren als serveis. L'impacte final serà positiu si les condicions necessàries perquè la translació sigui eficient, sobretot l'estabilitat macroeconòmica i l'eficiència microeconòmica s'acompleixen i es combinen amb les condicions suficients

relatives a l'adaptació al canvi del mercat de treball i les institucions que incideixen sobre aquest.

Així doncs, la nova economia també comporta una transformació radical de les condicions laborals. L'avenç de l'empresa xarxa, el procés de mundialització i la capacitat tecnològica consoliden un tipus de treball flexible, que deixa poc marge a l'estabilitat laboral i salarial. Conceptes com ocupació autònoma, treball a temps parcial, treball temporal, teletreball, subcontractació, treball per objectius o remuneració variable i *stock-options* són inherents a la nova economia. Per tant, l'augment del treball flexible, els canvis en els determinants de la generació d'ocupació, amb una nova línia divisòria entre el treball genèric i el treball autoprogramable, i la individualització de les relacions laborals generen noves contradiccions no solament en el si de l'oferta i la demanda de treball sinó també a tot l'entorn que envolta la vida laboral: l'exigència i el compromís d'aquest nou tipus de treball, l'estrès, la conciliació entre vida familiar i vida laboral i la manca de referents en la intermediació i la negociació salarial, amb uns mecanismes pensats per la societat industrial, en són alguns dels exemples més significatius.

Setena. Nova economia, nova formació.

Ja sabem que la nova economia situa el coneixement i el treball flexible al centre de l'escenari del creixement i el desenvolupament econòmic. Però també hem dit que les habilitats i capacitats que requereix el mercat de treball s'han modificat, amb l'aparició de nous requeriments a desenvolupar. Això ens porta inevitablement a un replantejament dels mecanismes tradicionals de formació. Amb l'economia del coneixement, les velles estratègies de formació, pensades amb un període per a l'educació i l'altre per al desenvolupament professional, han passat a millor vida. Del que es tracta avui és d'utilitzar les TIC per a formar-se al llarg de tota la vida i no només això, sinó amb un model centrat en l'estudiant, tot descabdellant processos d'aprenentatge. L'estudiant ha d'aprendre a aprendre i ha d'aprendre a emprendre. Encara més, una vegada desenvolupades les actituds i les aptituds necessàries, la formació al lloc de treball esdevé el camí necessari per al casament eficient i sostingut entre l'oferta i la demanda de treball.

Així doncs, la formació permanent passa a ser el vehicle a través del qual es construeix la nova economia i, no només això, sinó que aquesta necessitat d'aprenentatge s'ha d'oferir amb unes característiques determinades. És clar que a la societat de l'aprenentatge global la formació s'ha de combinar amb la màxima flexibilitat, la qual cosa suposa trencar amb les limitacions del temps i de l'espai. La nova formació ha de solucionar vells problemes, però també ha d'oferir noves oportunitats, amb una ampliació i adaptació de l'oferta formativa a una demanda creixent i canviant. En síntesi, la nova situació requereix un sistema formatiu flexible, que cobreixi una demanda permanent en el temps i deslocalitzada en l'espai, amb un esperit obert i flexible.

Vuitena. Nova economia, nova política econòmica.

Si el coneixement és el factor productiu rellevant de la nova economia és lògic pensar en la necessitat d'una política econòmica que fomenti la generació d'aquest recurs de vital importància. Així doncs, l'economia del coneixement també planteja la necessitat d'una nova política econòmica del coneixement. Aquesta política, integral i coordinada a tots els nivells, hauria de tenir com a objectiu prioritari la incorporació del màxim coneixement possible a l'activitat econòmica. En conseqüència, els eixos principals d'aquesta política s'haurien de concretar en els instruments següents. En primer lloc, una política de generació de coneixement. Això és, un impuls directe a tot tipus de formació, amb l'objectiu d'augmentar la dotació econòmica de coneixement tàcit i explícit. Un segon element, que complementa el primer i que també s'ha de destacar, és l'impuls a la recerca i al desenvolupament, així com la posada en marxa de tot tipus de mecanismes de foment a la innovació. En tercer lloc, una política de difusió del coneixement. Això és, l'establiment dels mecanismes necessaris perquè el coneixement generat es traslladi, amb eficiència i eficàcia, a l'activitat econòmica. Això passa per l'establiment d'unes condicions econòmiques generals favorables, pel desenvolupament de les infraestructures físiques i digitals necessàries, per fomentar el desenvolupament de la indústria de la informació i per l'establiment de mecanismes adreçats a la incorporació progressiva del coneixement al conjunt de l'activitat econòmica. En quart lloc, una política de distribució del coneixement. Això és, el disseny d'una política de distribució de les rendes generades per aquest nou coneixement incorporat a l'activitat econòmica. Es tracta, doncs, d'un instrument distributiu de la renda generada, amb la particularitat que és *ex-ante* i no *ex-post*. És a dir, fa incidència en l'augment de les capacitats per a assimilar la transició cap a l'economia del coneixement, en lloc de dissenyar polítiques una vegada s'ha produït l'exclusió dels agents econòmics. La idea forta que hi ha al darrere d'aquest instrument és la idea de l'aprofundiment en la democratització del coneixement com a element de creixement i desenvolupament econòmic a llarg termini. Només una veritable política de no-discriminació de cap tipus a l'accés i a la incorporació del coneixement a l'activitat econòmica podrà garantir l'objectiu d'assolir una economia del coneixement a l'abast de tothom.

Una darrera qüestió addicional, que està directament vinculada amb la política econòmica del coneixement, són els processos econòmics de convergència real. L'economia argumenta que la inversió és la condició bàsica per a augmentar els nivells de renda dels països a llarg termini. L'argument incideix en el fet que la inversió és l'element que garanteix el creixement econòmic a llarg termini i que, per tant, per a créixer més, s'ha d'invertir més. Entenem per inversió qualsevol tipus de dotació econòmica (de capital físic, humà, infraestructures, etc.) destinada a obtenir rendiment en el futur. La temàtica que ens ocupa no és un cas a part, sinó tot el contrari, es converteix en el nucli de l'explicació del creixement econòmic. Efectivament, si l'economia actual dibuixa una situació on el coneixement es convertirà en un element clau en l'explicació de les millores de benestar a llarg termini, la inversió en aquest recurs esdevé primordial. Si, a sobre, es té un punt

de partida inferior al dels països de l'entorn, l'esforç ha de ser superior per avançar en el procés global de convergència.

Novena. Nova economia, noves oportunitats de desenvolupament.

Hem mencionat reiteradament les possibilitats que té la nova economia per al creixement econòmic. Però en tot aquest discurs donem per fetes algunes condicions mínimes. Dit d'una altra manera, ens hem referit a les economies més desenvolupades. I les economies de la perifèria del sistema? Per a aquestes, la nova economia també representa una clara oportunitat. L'argument és el següent: les TIC poden ajudar a saltar-se etapes del procés de desenvolupament i situar aquestes economies en el mapa de l'economia global del coneixement. Alguns països, com Hongria, Corea o Irlanda o algunes regions com Bangalore a l'Índia ho estan aconseguint. Només cal aprofitar el coneixement disponible, disposar de mínimes infraestructures i, sobretot, de treball qualificat i d'iniciativa empresarial. Arribats a aquest punt és important trencar el mite de la divisòria digital entesa com una barrera tecnològica infranquejable entre rics i pobres. En primer lloc, perquè la divisòria és evident als mateixos països rics. I, en segon lloc, perquè la tecnologia està disponible. No és una qüestió de triar entre menjar o utilitzar Internet. La qüestió és que sense una aplicació intensiva del coneixement a l'activitat econòmica el desenvolupament dels països econòmicament més endarrerits s'alentirà encara més. Les economies pobres han d'entrar a la xarxa global del coneixement, perquè aquesta és una manera de garantir creixement i desenvolupament econòmic en un futur.

I desena. Nova economia, nova societat.

Finalment, i com no podria ser d'una altra manera, la nova economia obre les portes d'un nou tipus de societat, que anomenem en funció del recurs i la mercaderia en el qual es basen els augments de productivitat i competitivitat: el coneixement. Estem afirmant, doncs, que som a les beceroles d'un procés de revolució industrial, com el succeït a la segona revolució industrial, en el qual l'ús de nous materials bàsics, com la combinació de nous aliatges de materials, els plàstics, la fibra sintètica i òptica, les ceràmiques sofisticades i el silici, l'aparició de noves fonts energètiques, com l'evolució dels combustibles sòlids cap als combustibles sintètics i les energies renovables, i alguns invents mecànics, com l'ordinador, l'espectacular millora dels transports i les comunicacions i la progressiva informatització, digitalització i robotització de l'activitat productiva, han canviat radicalment la producció i els esquemes d'organització del treball, i han donat lloc a l'*e-business*, l'empresa xarxa i el treball flexible, cosa que es combina amb profundes alteracions polítiques i institucionals, com la necessitat de plantejar polítiques globals per a satisfer necessitats globals, així com transformacions socials i culturals de primera magnitud, com la progressiva incorporació del

coneixement en l'explicació dels augments de productivitat i competitivitat, els nous requeriments de formació, la massiva incorporació de la dona al mercat de treball, l'augment de la demanda de mercaderies intensives en coneixement, la preocupació pel creixement sostenible i l'interès per les desigualtats econòmiques i socials del món. Així doncs, som davant d'un nou paradigma tecnicoeconòmic, basat en el coneixement, que defineix un nou esquema en la funció de producció dels països més desenvolupats, una important transformació de la producció del mateix coneixement i un impuls des de la demanda dels béns i serveis intensius en coneixement. La societat del coneixement es fonamenta, doncs, en una economia basada en el coneixement que genera importants canvis en el conjunt de l'entramat i les relacions socials. De fet, i com que l'economia catalana no és aliena a aquest important procés de transformació, a continuació abordarem una aproximació preliminar i empírica a l'economia del coneixement a Catalunya.

1.2. TIC, coneixement i activitat econòmica a Catalunya. Una aproximació empírica

Per a l'exercici de parametrització de l'economia del coneixement a Catalunya utilitzarem les dades, recentment publicades per l'IDESCAT, que ens proporciona la taula *input-output* del 2001. Per bé que aquest és un exercici que supera el marc empíric definit per la base de dades del projecte PIC Empreses, hem considerat oportuna la seva inclusió en aquest informe, atesa la importància de l'exercici i les notables vinculacions que aquest té sobretot amb les anàlisis dels determinants de la productivitat empresarial del treball, que abordarem més endavant. Així doncs, i amb la consideració de tot el teixit productiu català i d'algunes de les principals activitats econòmiques de producció, de demanda i de renda, ens centrarem ara a veure quin és l'impacte que la relació simbiòtica entre les TIC i el coneixement genera sobre l'estructura econòmica catalana, i més concretament sobre l'indicador que recull millor els determinants de la seva taxa de creixement a llarg termini, la productivitat del treball.²⁵

El treball realitzat té limitacions importants, sobretot pel que fa a la identificació i a l'aproximació sectorial, la manca d'indicadors de preus, la no disposició d'una sèrie temporal i les mateixes restriccions imposades a l'anàlisi. Malgrat aquestes limitacions, la disposició de la matriu d'usos i recursos per a 122 branques d'activitat, així com de les dades, entre d'altres, de VAB, ocupació, productivitat i renda, fa molt atractiva la idea de mesurar, per primera vegada i per al conjunt del teixit productiu de Catalunya, la importància relativa del sector TIC i de l'economia del coneixement, així com els efectes sinèrgics que exerceixen cap a la resta de branques productives i d'activitats econòmiques i, de retruc, comprovar l'impacte que tenen els usos de les TIC i del coneixement sobre la productivitat del treball. Sobrepassarem intencionadament la classificació tradicional de les activitats econòmiques, entre altres raons, perquè la mateixa identificació del sector TIC inclou rúbriques tant de la indústria com dels serveis.

Així doncs, amb aquesta exploració empírica pretenem contrastar per a l'economia catalana i per a l'any 2001 l'abast i el calat del procés de canvi estructural liderat per les TIC i l'economia del coneixement. Ho farem a través d'exercicis d'estàtica comparativa i en concret ens plantejarem, en sintonia amb la investigació internacional sobre la temàtica, les qüestions d'investigació següents: a) podem identificar amb les rúbriques

25. Aquest apartat és una síntesi d'un treball d'explotació de les dades del marc *input-output* que alguns investigadors de l'Observatori de la Nova Economia han realitzat per al Centre d'Economia Industrial i que molt properament publicarà la revista *Papers d'Economia Industrial*. Vegeu, doncs, Lladós, Meseguer, Torrent i Vilaseca (2007).

disponibles de la taula *input-output* alguns components del sector TIC a Catalunya? Quina és la seva estructura econòmica? I els efectes sinèrgics cap a la resta de branques d'activitat?; b) és possible identificar alguns dels principals components de l'economia del coneixement a Catalunya? La interacció entre TIC i coneixement fa un paper important a l'economia catalana? Aquesta interacció té efectes d'arrossegament?; c) podem explicar el nivell de productivitat aparent del treball de l'economia catalana a través d'un model explicatiu que es basi en la combinació entre la dependència del capital i la productivitat total dels factors, segmentats per la seva intensitat en ús de TIC i de coneixement? Començarem el nostre recorregut amb la identificació del sector TIC, la parametrització de la seva estructura econòmica i l'estudi dels seus efectes d'arrossegament cap a la resta de branques productives i d'activitats econòmiques. En segon lloc, abordarem l'exploració empírica de l'economia del coneixement, analitzant-ne també la identificació, l'estructura econòmica i les externalitats. Finalment, desenvoluparem un exercici de descomposició, explicatiu de la productivitat aparent del treball.

Quan perseguim l'objectiu de parametritzar l'estructura econòmica del sector TIC, la primera dificultat a la qual ens enfrontem és la de la delimitació dels subsectors que l'integren. El punt de partida de les mètriques del sector TIC l'estableixen un conjunt d'investigacions elaborades pel Departament de Comerç dels EUA.²⁶ Aquestes investigacions fan incidència en el procés de digitalització com a fonament del canvi en el patró de creixement de l'economia dels EUA i defineixen quines són les produccions integrades al sector TIC i quina contribució fa aquest sector al creixement econòmic agregat dels EUA. Pel que fa a la identificació de les branques productives que s'integren dins del sector TIC, cal destacar l'agrupació en tres components, el *hardware* o maquinari,²⁷ el *software* o programari²⁸ i els equips i serveis de comunicacions.²⁹

26. Vegeu Departament de Comerç dels EUA (1998; 1999; 2000). De fet, l'informe de l'any 2000 incorpora tota una declaració de principis: "Aquest és el tercer informe anual del Departament de Comerç sobre l'economia digital. Els primers dos informes els vam titular *The Emerging Digital Economy*. Aquesta tercera edició té un nou títol, perquè l'economia i la societat digitals ja no poden ser considerades emergents. Ja les tenim aquí. Els americans definitivament hem entrat en una nova era on l'experiència econòmica i social està absorbida per uns canvis tecnològics digitals que generen noves vies de treball, nous mitjans i maneres de comunicar-se, nous béns i serveis i noves formes de fer comunitat" (Departament de Comerç dels EUA, 2000, pàg. 5).

27. Dins d'aquesta agrupació trobem els ordinadors, equips informàtics i components, així com els instruments de càlcul i la maquinària d'oficina. A més, s'incorporen a aquesta branca d'activitat totes les indústries auxiliars dels components de la informàtica: tubs electrònics, circuits integrats, semiconductors i altres components electrònics, així com els instruments de mesura i precisió, tant els industrials com els elèctrics i de laboratori. Finalment, hi ha un capítol de vendes de maquinari, ja siguin a l'engròs o al detall.

28. Aquest subgrup incorpora un ampli ventall d'activitats de la indústria de desenvolupament de programari. En concret, s'hi engloben els serveis de programació, gestió, reparació i manteniment d'ordinadors, així com el programari, el disseny de sistemes integrats i els serveis de recuperació de la informació. Igual que en el maquinari, també s'incorporen les vendes de programari (a l'engròs i al detall), així com els serveis de lloguer i lísing d'ordinadors.

29. El capítol de comunicacions del sector TIC inclou tant els equips com els serveis de comunicacions. En concret, els equips d'àudio, vídeo domèstic, telefonia, telègraf, ràdio i televisió i els serveis de comunicacions telefòniques i telegràfiques i les emissions de ràdio, televisió, cable i altres televisions de pagament.

A partir d'aquesta primera identificació, l'OCDE³⁰ va plantejar els principis bàsics de les mercaderies resultants del sector TIC, agrupant, però distingint, entre les de la indústria manufacturera i les dels serveis. A grans trets, es pot afirmar que el sector TIC és una branca productiva que utilitza les tecnologies digitals per a produir béns i serveis que processin, transmetin, visualitzin, detectin, mesurin, reproduïxin, controlin i permetin el tractament de la informació i la comunicació. En efecte, segons aquesta institució, la definició agregada del sector TIC es basa en els principis bàsics següents (OCDE, 2000, pàg. 7): “Per a la indústria manufacturera, els productes d'un sector candidat: a) han de complir amb la funció de procés de la informació i la comunicació, incloent-hi la transmissió i la visualització; i b) han d'utilitzar els processos electrònics per a detectar, mesurar i/o reproduir fenòmens físics o controlar processos físics. Per als serveis, els productes d'un sector candidat: han de permetre la funció de processament de la informació i la comunicació amb mitjans electrònics”.

Aquesta delimitació conceptual del sector TIC es tradueix en un conjunt d'activitats que podem agrupar en: a) la manufactura de maquinari, equips, components, accessoris i instruments de mesura i control; b) els equips de comunicació; c) els serveis del programari, les vendes i lloguers de maquinari, i d) els serveis de telecomunicacions. La taula 1 recull les equivalències entre l'agrupació del Departament de Comerç dels EUA i la de l'OCDE, conjuntament amb els codis de dues classificacions de l'activitat econòmica, l'*Standard Industrial Classification* (SIC) dels EUA i la *International Standard Industrial Classification* (ISIC), emprada per l'OCDE.

Sobre la base d'aquesta classificació de l'OCDE, internacionalment acceptada i homogènia, hem elaborat la seva translació per al cas de l'economia catalana i, més concretament, per al cas dels codis identificatius de les 122 branques d'activitat de la taula *input-output* del 2001 (*codi TIOC*). La taula 2 recull l'equivalència entre els components del sector TIC, identificats a través de la *Classificació Catalana d'Activitats Econòmiques* (CCA-E-93 Rev. 1) i els codis TIOC.

30. OCDE (2000; 2002).

Taula 1. Les branques productives del sector TIC

Descripció (Departament Comerç EUA)	SIC	ISIC	Descripció (OCDE)
Maquinari			
Ordinadors i equips informàtics	3571,3572,3575,3577		
Calculadores i màquines d'oficina	3578,3579		
Instruments de gravació òptics i magnètics	3695	3000	Maquinària d'oficina, de càlcul i ordinadors
Tubs electrònics	3671		
Circuits integrats	3672		
Semiconductors	3674	3130	Fils i cables aïllants
Altres components electrònics	3666	3210	Vàlvules i tubs i altres comp. electrònics
Instruments de mesura industrial	3823	3313	Equips de control del procés industrial
Instruments de mesura elèctrica	3825		
Instruments analítics de laboratori	3826	3312	Inst. i aplicacions de mesura no industrial
Vendes al major d'ordinadors i equips informàtics	5045		
Vendes al detall d'ordinadors i equips informàtics	5734	5150	Vendes de maquinària, equips i similars ¹
Programari i serveis			
Serveis de programació d'ordinadors	7371		
Programari per a ordinadors	7372		
Vendes al major de programari	5045		
Vendes al detall de programari	5734		
Disseny de sistemes integrats de programari	7373		
Processos i preparació de dades per ordinador	7374		
Serveis de recuperació de la informació	7375		
Serveis de gestió d'ordinadors	7376		
Reparació i manteniment d'ordinadors	7378		
Altres serveis a ordinadors	7379	72	Programari i serveis
Serveis de lloguer i lísing d'ordinadors	7377	7123	Lloguers de maquin., equips i ordinadors
Equips de comunicació			
Equips d'àudio i vídeo domèstics	3651		
Equips de telefonia i telègraf	3661	3220	Transmissió de ràdio, TV, telefonia i alt.
Equips de ràdio, televisió i comunicacions	3663	3230	Receptors de TV, ràdio, so, vídeo i alt.
Serveis de comunicació			
Comunicacions telefòniques i telegràfiques	4810,4822,4899		
Emissions de ràdio	4832		
Emissions de televisió	4833		
Cable i altres serveis de televisió de pagament	4841	6420	Telecomunicacions

1. La classificació de l'OCDE no incorpora les vendes al detall.

Font: Elaboració pròpia a partir del Departament de Comerç dels EUA (1998; 2000) i de l'OCDE (2000; 2002)

Taula 2. Quadre d'equivalència entre les branques productives del sector TIC, identificades a partir de la classificació CCAE-93 Rev.1, i els sectors productius del codi TIOC (122 branques)

Descripció	CCAЕ- 93 Rev.1 TIOC		Descripció
Manufactures TIC			
Fabricació de màquines d'oficina i equips informàtics	30	054	Fabricació de màquines d'oficina i equips informàtics
Fabricació de fils i cables elèctrics aïllants	31.3		Sense correspondència
Fabricació de vàlvules, tubs i altres components electrònics	32.1	057	Fabricació de vàlvules i altres components electrònics
Fabricació de transmissors de radiodifusió i televisió i aparells per a la radiotelefonía i radiotelegrafia amb fils	32.2		
Fabricació d'aparells de recepció, gravació i reproducció de so i imatge	32.3	058	Fabricació de transmissors i aparells de radiotelefonía, aparells de recepció i reproducció de so i imatge
Instruments i aparells de mesura, verificació, control, navegació i altres finalitats (excepte equip. de control del procés industrial)	33.2		Sense correspondència
Equipaments de control dels processos industrials	33.3		Sense correspondència
Telecomunicacions			
Comerç a l'engròs d'aparells electrodomèstics, de ràdio i de TV	51.43		Sense correspondència
Comerç a l'engròs d'ordinadors, perifèrics i programes informàtics	51.67		Sense correspondència
Comerç a l'engròs d'altres tipus de màquines, i equips d'oficina	51.68		Sense correspondència
Telecomunicacions	64.2	084	Telecomunicacions
Lloguer de maquinària i equipament d'oficina (inclosos ordinadors)	71.33		Sense correspondència
Programari i serveis informàtica			
Consulta d'equips informàtics	72.1		
Consulta d'aplicacions informàtiques i subministrament de programes informàtics	72.2		
Processament de dades	72.3		
Activitats relacionades amb les bases de dades	72.4		
Manteniment i reparació de màquines d'oficina, comptabilitat i equips informàtics	72.5		
Altres activitats relacionades amb la informàtica	72.6	091	Activitats informàtiques

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT i de l'OCDE

Algunes consideracions importants en relació amb aquest exercici de conversió. Cal destacar la impossibilitat de tenir en compte el conjunt de subsectors del sector TIC que, inicialment, considera l'OCDE. En efecte, una de les principals dificultats en la identificació de les branques d'activitat de la producció digital és l'elevat nivell de desagregació, quatre dígits de la classificació CCAE-93 Rev. 1, que s'exigeix per a identificar alguns dels seus components, en especial les activitats de comerç a l'engròs i de lloguer d'equipaments TIC.³¹ A més, tampoc no hem trobat equivalència completa entre alguns dels subsectors TIC, identificats en la classificació CCAE-93 Rev.1, i els codis TIOC de branques d'activitat. Així, i a tall d'exemple, tot i que segons el codi TIOC identifiquem la branca 055, això és, la fabricació de motors elèctrics i transformadors, aparells de distribució i controls elèctrics i fils i cables elèctrics aïllats, la integració d'altres components de la producció, que superen la identificació CCAE 93 Rev.1, això és, el grup 31.3 de fabricació de fils i cables elèctrics aïllants, desaconsellen la incorporació de tot aquest codi TIOC d'activitat com a subsector TIC. Igualment, succeeix amb la fabricació d'instruments i aparells de mesura, verificació, control, navegació i altres finalitats (grup 33.2 de la CCAE-93 Rev. 1) i la fabricació d'equipaments de control dels processos industrials (grup 33.3).

D'altra banda, tot i aquestes dificultats, ha estat possible identificar tres subsectors TIC.³² Primer, el subsector de manufactures TIC, que integra la fabricació de màquines d'oficina i equips informàtics (codi TIOC 054), la fabricació de vàlvules i altres components electrònics (codi TIOC 057) i la fabricació de transmissors i aparells de radiotelefonia, aparells de recepció i reproducció de so i d'imatge (codi TIOC 058). Com ja hem esmentat, resten per a integrar en aquest subsector, els grups CCAE-93 Rev.1 corresponents a la fabricació de fils i cables elèctrics aïllants (31.3), la fabricació d'instruments i d'aparells de mesura, verificació, control, navegació i altres finalitats (33.2) i la fabricació d'equipaments de control dels processos industrials (33.3). En segon lloc, identifiquem el subsector de telecomunicacions (codi TIOC 084 i classe CCAE-93 Rev.1 64.2). Manquen per a integrar-se en aquesta dimensió el comerç a l'engròs d'aparells electrodomèstics, de ràdio i de TV (classe 51.43 de la CCAE-93 Rev.1), el comerç a l'engròs d'ordinadors, perifèrics i programes informàtics (classe 51.67), el comerç a l'engròs d'altres tipus de màquines i equips d'oficina (classe 51.68) i el lloguer de maquinària i equipament d'oficina, inclosos els ordinadors (classe 71.33). En tercer lloc, identifiquem el subsector TIC corresponent al programari i als serveis d'informàtica (codi TIOC 091 i divisió 72 de la CCAE-93 Rev.1), que integra els grups CCAE-93 Rev.1 següents: a) consulta d'equips informàtics (72.1); b) consulta

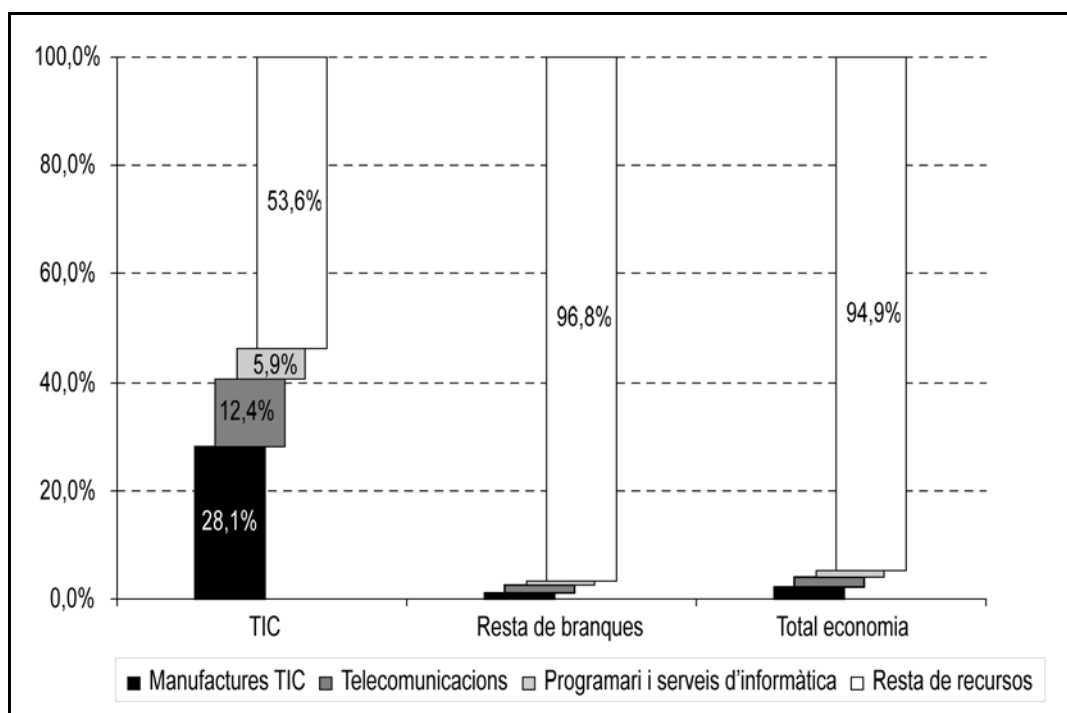
31. Cal destacar, en aquest sentit, que les activitats comercials i de lloguer al detall, incloses en les classificacions dels EUA, s'exclouen en les classificacions, emprades a l'àmbit europeu i basades en les aproximacions inicials de l'OCDE.

32. En la seva investigació de referència, Jorgenson, Ho i Stiroh (2005) identifiquen només quatre branques d'activitat en la producció de les TIC: 1) ordinadors i equipaments d'oficina (codi SIC 357); 2) components de l'electrònica (codi SIC 366); 3) equipaments de telecomunicacions (codi SIC 367), i 4) serveis d'informàtica (codi SIC 737). Els autors suggereixen que aquesta aproximació més restrictiva, enfront d'altres aproximacions (Bosworth i Triplett, 2000; Van Ark [et al.], 2002; Nordhaus, 2002), té l'avantatge de copsar millor els efectes sinèrgics de la inversió i els usos de les TIC sobre la resta de branques de producció, incloent-hi les d'un component digital elevat.

d'aplicacions informàtiques i subministrament de programes informàtics (72.2); c) processament de dades (72.3); d) activitats relacionades amb les bases de dades (72.4); e) manteniment i reparació de màquines d'oficina, comptabilitat i equips informàtics (72.5), i f) altres activitats relacionades amb la informàtica (72.6).

Una vegada identificats els components del sector TIC, s'ha procedit a analitzar-ne l'estructura econòmica. Començarem, seguint una aproximació de dins cap a fora, per l'estudi del seu consum intermedi. Com es desprèn de la figura 2, destaca l'elevada utilització dels béns i serveis TIC en la generació de producte del mateix sector. En efecte, un 46,4% dels usos productius del sector TIC corresponen a béns i serveis del mateix sector, desglossats en un 28,1% de tot el consum intermedi en manufactures TIC, un 12,4% en telecomunicacions i un 5,9% en programari i serveis informàtics. Aquests registres contrasten, i molt, amb els assolits per la resta de branques d'activitat de l'economia catalana, que es caracteritzen per una minsa utilització de productes i serveis TIC (un 3,2% del seu consum intermedi) i, en conseqüència, per una elevada utilització d'altres recursos (un 96,8%).

Figura 2. L'estructura del consum intermedi del sector TIC, la resta de branques productives i el conjunt de l'economia catalana. 2001 (percentatges dels recursos, valorats en milions d'euros del 2001 a preus bàsics)

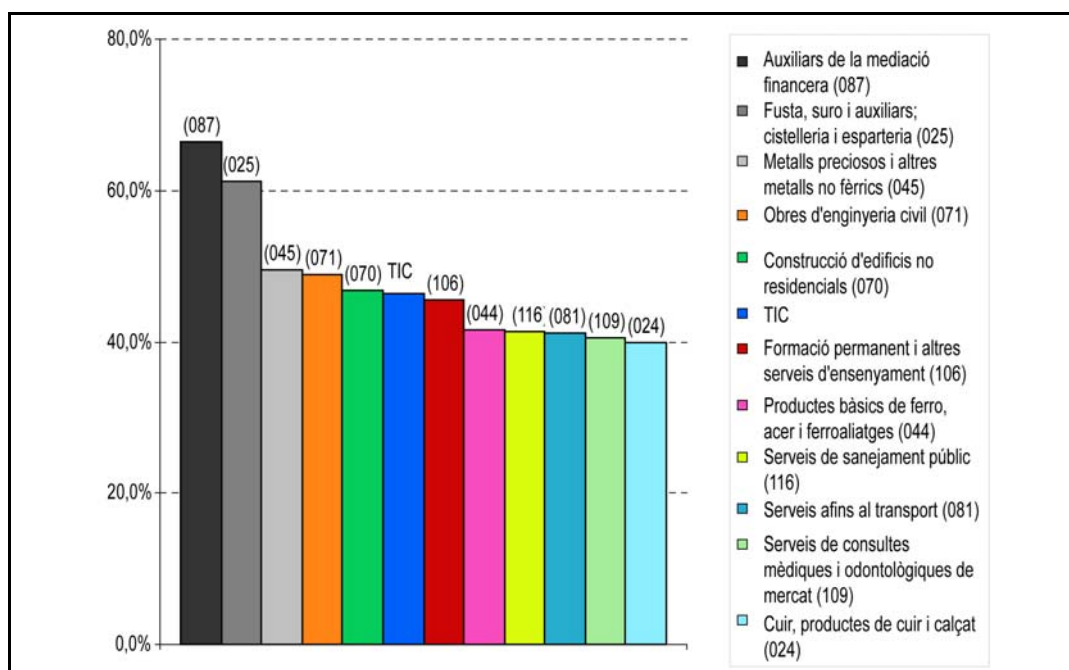


Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

De fet, i com assenyala la figura 3, que recull l'estructura d'intradependències del conjunt del teixit productiu de Catalunya, el sector TIC se situa a la banda alta de les branques d'activitat que usen bàsicament consums intermedis del mateix sector. L'any 2001, les branques d'activitat

que utilitzaven un percentatge molt significatiu, de més del 40%, dels recursos del mateix sector eren: els serveis auxiliars de la mediació financera (66,4%), la producció de fusta, suro i articles de cistelleria i esparteria (61,2%), la producció de metalls preciosos i d'altres metalls no fèrrics (49,6%), els treballs d'obres d'enginyeria civil (48,8%), els treballs de construcció d'edificis no residencials (46,7%), el sector TIC (46,4%), els serveis de formació permanent i altres serveis d'ensenyament (45,5%), la manufactura de productes bàsics del ferro, acer i ferroaliatges (41,6%), els serveis de sanejament públic (41,4%), els serveis afins al transport (41,1%) i els serveis de mercat de consultes mèdiques, odontològiques i altres serveis sanitaris (40,6%).

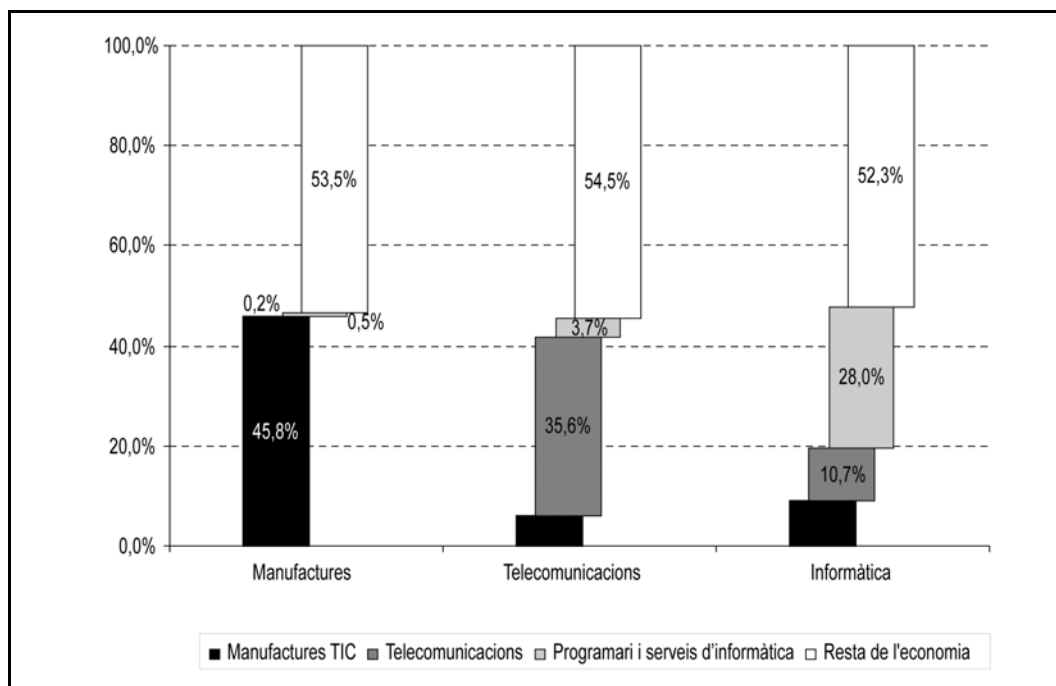
Figura 3. La intradependència entre productes i branques d'activitat a l'economia catalana. 2001 (branques d'activitat a les quals el percentatge de consum intermedi dels seus propis productes supera el 40%)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

Pel que fa als tres subsectors identificats dins del sector TIC, els usos de béns i serveis del mateix sector se situen lleugerament per sota de la meitat de tots els seus consums intermedis (un 46,5% en el cas de les manufactures TIC, un 45,5% en el cas de les telecomunicacions i un 47,7% en el cas del programari i els serveis d'informàtica). Amb tot, i pel que fa a l'anàlisi de les intradependències de cadascun dels tres subsectors, hem d'assenyalar el comportament diferenciat de les manufactures TIC i de les telecomunicacions en relació amb el programari i els serveis informàtics (figura 4). Així, mentre que els dos primers destaquen per la utilització de recursos ubicats en el mateix subsector (un 45,8% i un 35,5% de tot el seu consum intermedi, respectivament), el subsector de les aplicacions informàtiques es caracteritza per una utilització més equilibrada dels components TIC entre els seus usos (un 9,0% són manufactures TIC, un 10,7% són telecomunicacions i un 28,0% són aplicacions de programari i serveis informàtics).

Figura 4. L'estructura del consum intermedi del sector TIC a Catalunya. 2001 (percentatges dels recursos als subsectors TIC, valorats en milions d'euros del 2001 a preus bàsics)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

Concloem, doncs, una elevada intradependència del sector TIC en el seu esquema productiu. Però quina és la seva estructura econòmica? I en podem destacar algun tret diferenciador respecte de la resta de branques d'activitat. Començarem per analitzar l'estructura de la demanda dels seus usos i recursos. La taula 3 ens certifica el biaix inversor i el notable grau d'obertura exterior d'aquest sector d'activitat. En efecte, si posem els registres dels diferents components de demanda de la producció de béns i serveis digitals en relació amb el conjunt del teixit productiu de Catalunya, observem: a) una modesta participació del consum privat (del 2,8%, fins i tot inferior a la participació del sector en el conjunt del valor afegit, que es xifra en un 3,6%); b) una participació de la inversió destacable, que se situa en un 9,4% de la formació bruta de capital fix realitzada pel conjunt de l'economia catalana, i c) un no menyspreable grau d'obertura exterior, representat per una participació del 4,5% sobre el total d'exportacions (Espanya i estranger) i del 7,0% sobre el total d'importacions (Espanya i estranger). Destaca, en aquest sentit, l'aportació rellevant que el sector TIC fa en les relacions econòmiques estrictament internacionals, ja que suposa un 6,7% del total d'exportacions a l'estranger i un 9,9% del total d'importacions procedents de l'exterior d'Espanya. Per subsectors d'activitat, és mencionable el paper diferencial que fan les telecomunicacions i que representen el 76,1% de tot el consum privat del sector, mentre que les manufactures TIC presenten el patró invers, amb un 56,3% de la inversió, un 77,4% de les exportacions i un 85,5% de les importacions.

Taula 3. Usos i recursos del sector TIC a Catalunya, per components de la demanda. 2001
(valors absoluts en milions d'euros corrents i participacions en percentatges)

Branques	Consum privat	Consum públic	FBCF	Exportacions			Importacions		
				Espanya	Estranger	Total	Espanya	Estranger	Total
Valors									
Manufactures TIC	454	0	1.986	849	2.375	3.224	664	4.518	5.183
Telecomunicacions	1.556	0	0	0	0	0	139	14	153
Informàtica	34	0	795	658	286	944	374	349	723
Sector TIC	2.044	0	2.782	1.507	2.661	4.168	1.178	4.881	6.059
Resta de l'economia	71.569	16.663	26.951	51.053	37.130	88.183	36.426	44.482	80.908
Total	73.612	16.663	29.732	52.559	39.791	92.350	37.604	49.363	86.967
% sobre el sector TIC									
Manufactures TIC	22,2%	-	71,4%	56,3%	89,3%	77,4%	56,4%	92,6%	85,5%
Telecomunicacions	76,1%	-	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	11,8%	0,3%	2,5%
Informàtica	1,7%	-	28,6%	43,7%	10,7%	22,6%	31,8%	7,1%	11,9%
Sector TIC	100,0%	-	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
% sobre tota l'economia									
Manufactures TIC	0,6%	0,0%	6,7%	1,6%	6,0%	3,5%	1,8%	9,2%	6,0%
Telecomunicacions	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,2%
Informàtica	0,0%	0,0%	2,7%	1,3%	0,7%	1,0%	1,0%	0,7%	0,8%
Sector TIC	2,8%	0,0%	9,4%	2,9%	6,7%	4,5%	3,1%	9,9%	7,0%
Resta de l'economia	97,2%	100,0%	90,6%	97,1%	93,3%	95,5%	96,9%	90,1%	93,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

Des de la perspectiva de l'oferta i les rendes (taula 4), observem que: a) el sector TIC representava el 2001 el 3,8% del conjunt de la producció de Catalunya; b) com a resultat de la seva dinàmica inversora, s'aprecia una major intensitat en capital que en treball. En efecte, la retribució del capital, còpsada a través de la participació de l'excedent brut d'explotació (4,0% del total català), és clarament superior a la retribució al treball, còpsada a través de la remuneració als assalariats (3,3% del conjunt de Catalunya); c) i relacionada amb l'anterior, el sector TIC disposava a Catalunya el 2001 de poc més de seixanta mil llocs de treball, un 1,9% del total, clarament per sota de la seva participació en el total de la producció, i d) la participació del sector TIC sobre el conjunt de valor afegit brut (VAB) generat per l'economia catalana es xifra en un 3,6%. Per subsectors i per bé que les participacions sobre el valor de la producció sectorial estan força equilibrades, hem de mencionar que les telecomunicacions representen més de la meitat de tot el VAB sectorial (un 52,3%), resultat de la menor intensitat en mà d'obra (20,6% dels llocs de treball). En canvi, el programari i les aplicacions informàtiques, amb un 47,8% dels llocs de treball del sector, només representen un 30,7% del VAB.

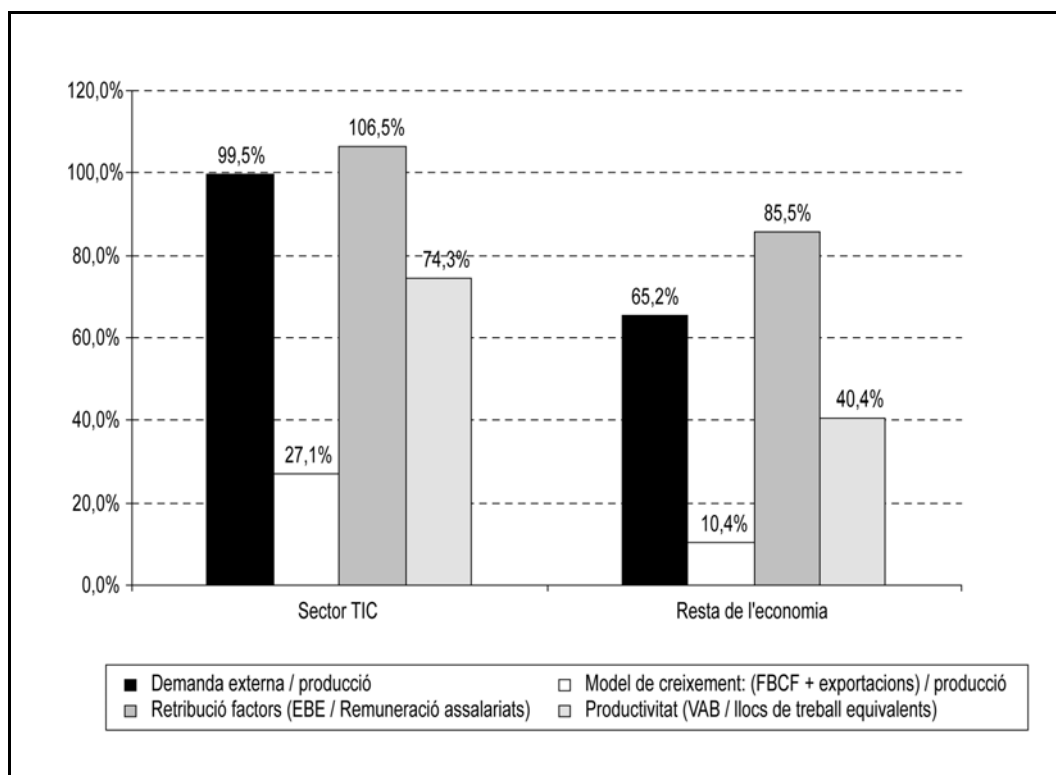
Taula 4. Usos i recursos del sector TIC a Catalunya, per components de l'oferta i la renda, 2001 (valors absoluts en milions d'euros corrents i en milers de treballadors, i participacions en percentatges)

Branques	Producció	Renda			VAB	Llocs de treball
		Remuneració assalariats	Impostos producció	EBE		
Valors						
Manufactures TIC	3.814	458	-5	303	757	19,2
Telecomunicacions	4.105	599	7	1.719	2.325	12,5
Aplicacions informàtiques	2.357	1.096	-1	270	1.364	29,1
Sector TIC	10.276	2.153	2	2.292	4.446	60,8
Resta de l'economia	259.334	63.899	855	54.642	119.395	3.147,5
Total	269.610	66.051	856	56.934	123.841	3.208,3
% sobre sector TIC						
Manufactures TIC	37,1%	21,3%	-289,3%	13,2%	17,0%	31,6%
Telecomunicacions	39,9%	27,8%	433,2%	75,0%	52,3%	20,6%
Aplicacions informàtiques	22,9%	50,9%	-43,9%	11,8%	30,7%	47,8%
Sector TIC	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
% sobre tota l'economia						
Manufactures TIC	1,4%	0,7%	-0,6%	0,5%	0,6%	0,6%
Telecomunicacions	1,5%	0,9%	0,8%	3,0%	1,9%	0,4%
Aplicacions informàtiques	0,9%	1,7%	-0,1%	0,5%	1,1%	0,9%
Sector TIC	3,8%	3,3%	0,2%	4,0%	3,6%	1,9%
Resta de l'economia	96,2%	96,7%	99,8%	96,0%	96,4%	98,1%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

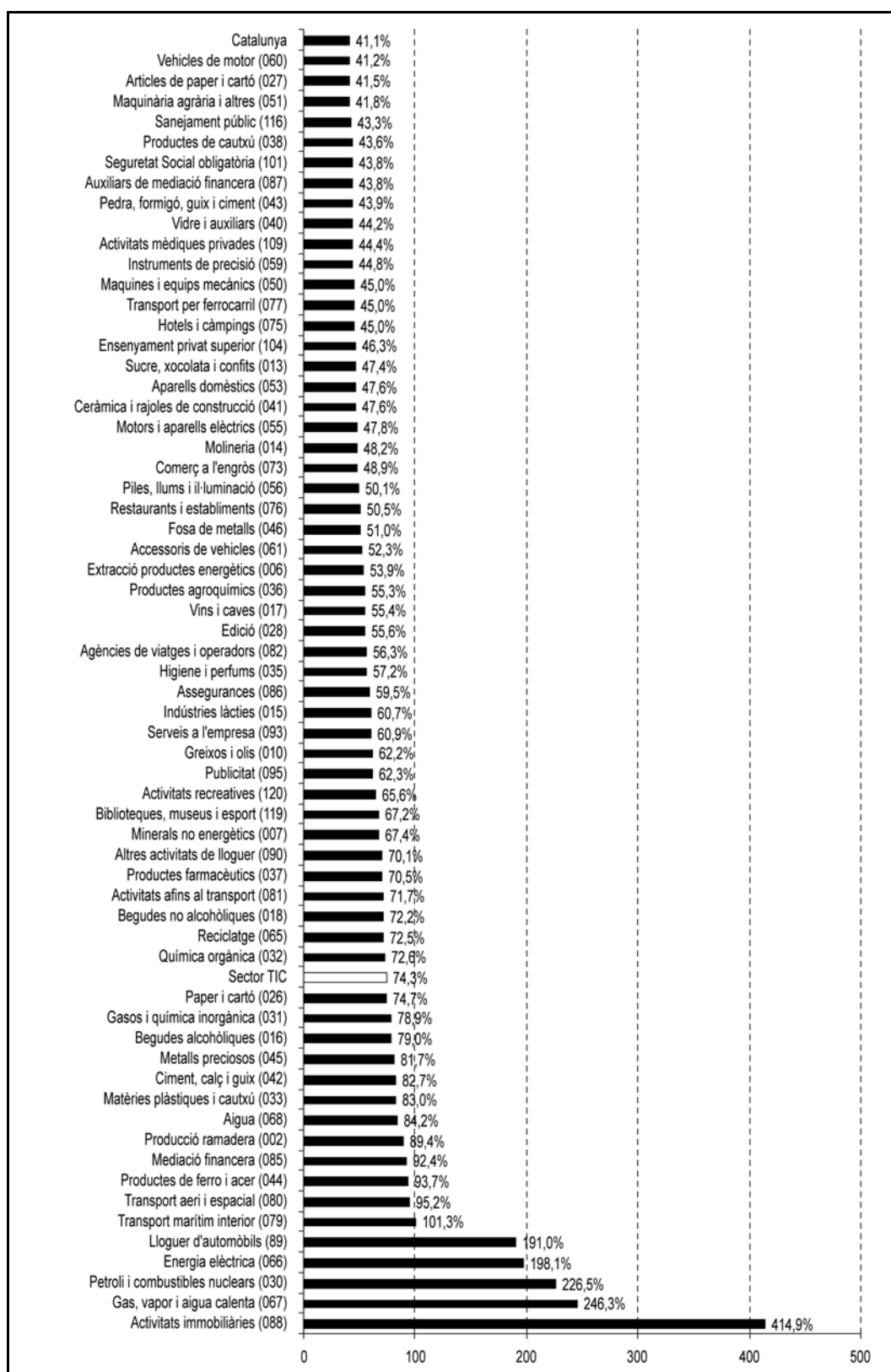
En síntesi, de l'exercici de caracterització realitzat per al sector TIC podem concloure que la seva intensitat tecnològica, una dinàmica inversora i una clara orientació als mercats internacionals ens determinen un patró d'especialització intensiu en capital i, com a conseqüència, un nivell d'eficiència superior al de la resta de branques d'activitat de l'economia catalana (figura 5). Així, i a banda de l'elevada participació dels productes i serveis TIC sobre el conjunt de consums intermedis del sector, podem esmentar que el sector TIC: a) disposa d'una taxa d'obertura internacional, mesurada a través del pes de les exportacions i les importacions sobre la producció, que supera àmpliament la de la resta de branques d'activitat (99,5%, enfront del 65,2%); b) presenta un model de creixement basat en el binomi inversió-sector exterior, ja que la formació bruta de capital fix i les exportacions representen un 27,1% de la producció (enfront del 10,4% de la resta de branques); c) és un sector intensiu en capital (la participació de l'excedent brut d'explotació sobre la remuneració d'assalariats és del 106,5%, enfront del 85,5% de la resta de sectors), i d) és un sector eficient, amb una productivitat aparent del treball, mesurada a través del VAB generat per lloc de treball equivalent, de 74.300 euros, enfront dels 40.400 de la resta de branques d'activitat de l'economia catalana.

Figura 5. Alguns trets diferencials del sector TIC a Catalunya. 2001 (percentatges sobre el valor de la producció i sobre la remuneració d'assalariats, i milers d'euros per lloc de treball equivalent)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

Figura 6. La productivitat aparent del treball als sectors productius de Catalunya, 2001 (branques d'activitat amb un VAB per lloc de treball equivalent superior a la mitjana catalana)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

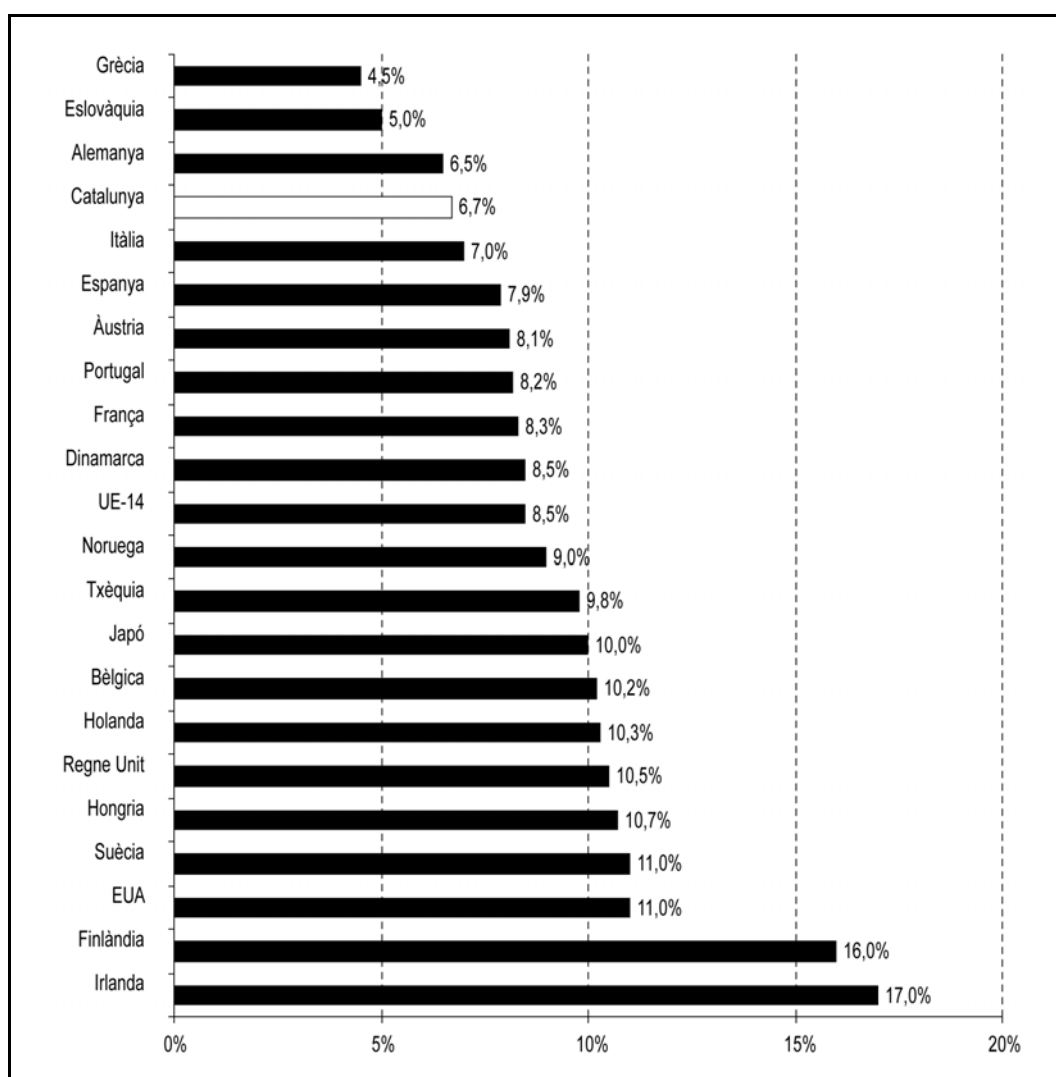
De fet, i com es desprèn de la figura 6, el sector TIC se situa entre els sectors més eficients de l'economia catalana, ja que ocupa una posició capdavantera, en concret la dinovena, quan ordenem el teixit productiu del Principat en funció del seu nivell de productivitat aparent del treball (el 2001, la mitjana catalana era de 41.100 euros per lloc de treball equivalent). Les branques d'activitat que se situen per sobre del sector TIC són: les activitats immobiliàries (414.900 euros per lloc de treball equivalent), la producció i distribució de gas, vapor i aigua calenta (246.300), la refinació de petroli i el tractament de combustibles nuclears (226.500), la producció i distribució d'energia elèctrica (198.100), el lloguer d'automòbils (191.000), el transport marítim, de cabotatge i per vies interiors (101.300), el transport aeri i espacial (95.200), la producció de productes bàsics de ferro, acer i ferroaliatges (93.700), la mediació financera (92.400), la producció ramadera (89.400), la captació, potabilització i distribució d'aigua (84.200), la fabricació de primeres matèries plàstiques i de cautxú sintètic (83.000), la fabricació de ciment, calç i guix (82.700), la producció i transformació de metalls preciosos (81.700), l'elaboració de begudes alcohòliques, excepte vins i caves (79.000), la fabricació de gasos industrials, colorants i productes de la química inorgànica (78.900) i la fabricació de pasta de paper i cartó (74.700). Podem assenyalar, doncs, que l'activitat de producció digital se situa entre les més eficients de Catalunya al costat dels serveis d'immobiliària, lloguers, financers i de transport i de la indústria energètica, química, de productes metàl·lics, de materials per a la construcció, i algunes branques de producció del sector agroalimentari. Per subsectors TIC, és mencionable el fet que les telecomunicacions presenten una productivitat aparent del treball molt elevada (de 186.500 euros per lloc de treball equivalent), mentre que les manufactures TIC i el programari i els serveis informàtics se situen entorn de la mitjana catalana (40.300 i 47.700 euros per lloc de treball equivalent, respectivament).

Una vegada estudiades les principals característiques de l'estructura econòmica del sector TIC al Principat, a continuació abordarem una comparativa internacional. Per a fer-ho, compararem els registres de Catalunya amb les dades de diversos països, que proporciona l'OCDE (2002). Començarem pel VAB.³³

33. Per al càlcul de la posició relativa del sector TIC en relació amb el conjunt de l'activitat productiva, l'OCDE (2002) utilitza en el denominador el VAB del conjunt de les activitats de producció del sector privat. Així doncs, i per a fer comparables les dades de Catalunya amb la de la resta de països de la mostra, s'ha calculat el VAB privat de Catalunya a partir de l'exclusió de les branques d'activitat següents: transport per ferrocarril (77), Administració pública, afers exteriors i defensa (098), justícia (099), ordre públic i seguretat i activitats de protecció civil (100), Seguretat Social obligatòria (101), ensenyament públic de primària i secundària (103), ensenyament públic superior (105), formació permanent i altres activitats d'ensenyament (106), activitats hospitalàries de no mercat (108), activitats mèdiques de no mercat (110), activitats de serveis socials de no mercat per a persones grans amb allotjament (113), altres activitats de serveis socials (114), activitats de sanejament públic (116) i activitats de biblioteques, arxius i museus (119). A més, i atenent a la seva configuració pública i privada, s'ha suposat que la meitat de les branques de producció següents té una naturalesa pública i, per tant, aquesta proporció s'ha integrat al conjunt de sectors públics: activitats postals i de correus (083), llars d'infants (115) i activitats audiovisuals, agències de notícies i altres activitats artístiques (118).

Com es desprèn del gràfic 7, la participació del sector TIC en la configuració del VAB privat de Catalunya se situava el 2001 en un 6,7%, per sota dels registres d'Espanya (7,9%, l'any 2000), en sintonia amb els registres assolits també el 2000 pels principals països de la Unió Europea (Alemanya, amb un 6,5%, Itàlia, amb un 7,0%, França, amb un 8,3%) i molt lluny de les participacions assolides pels països que lideren la implantació de la producció digital (Suècia i els EUA, amb un 11% del VAB privat total, Finlàndia, amb un 16%, i Irlanda, amb un 17%).

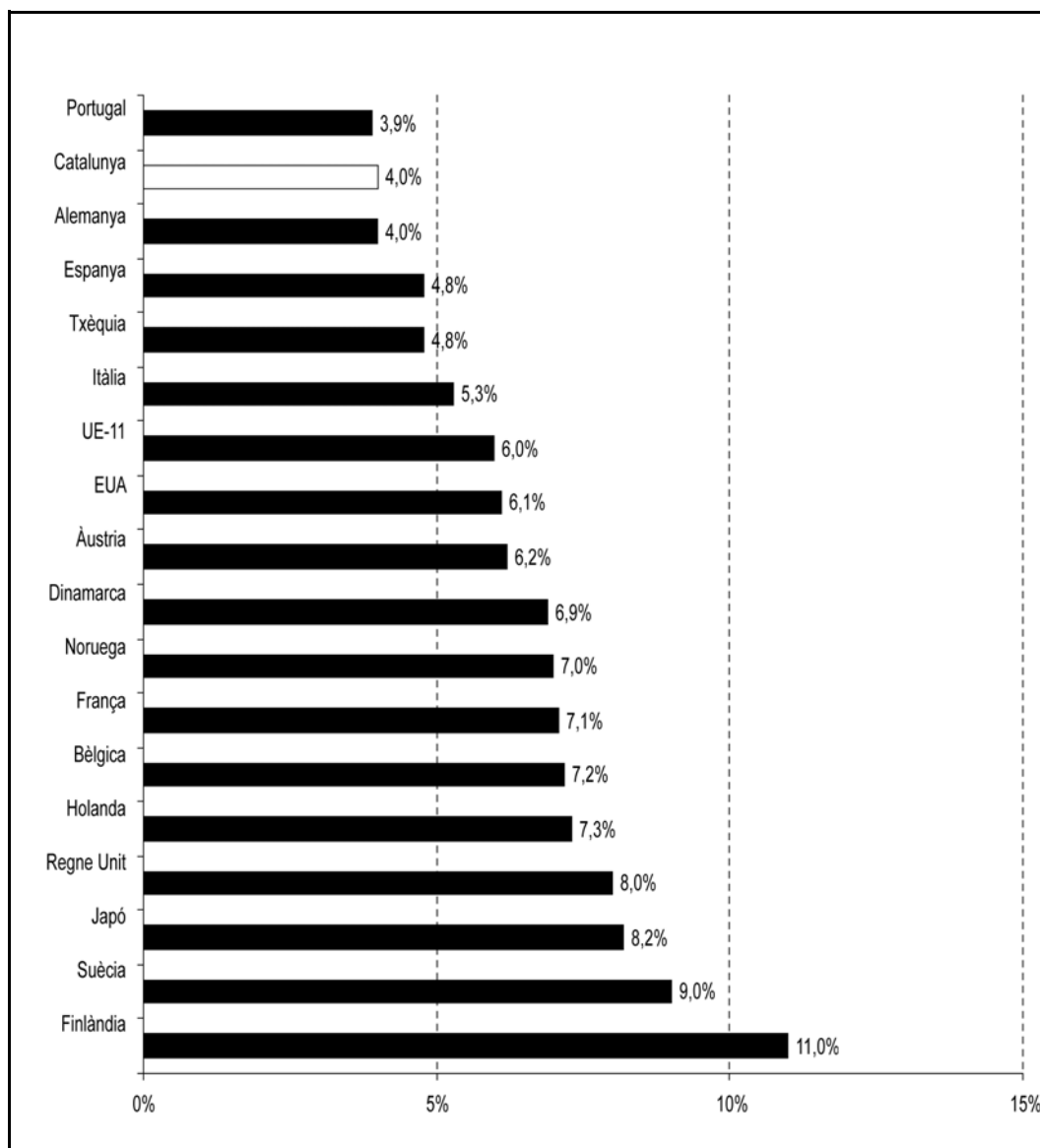
Figura 7. Participació del sector TIC sobre el conjunt de l'activitat privada a Catalunya, alguns països de la Unió Europea, els EUA i el Japó. 2000-2001 (VAB TIC sobre VAB total del sector privat)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT i de l'OCDE (2002)

Pel que fa a l'ocupació (figura 8), els registres comparats mostren una participació sobre el total de llocs de treball del sector TIC català del 4,0%, per sota dels valors d'Espanya (4,8%), entorn dels d'Alemanya (4,0%) i d'Itàlia (5,3%) i, novament, lluny de les participacions dels països més avançats en el camí cap a la digitalització de la seva activitat, com Suècia i Finlàndia, amb un 9,0% i un 11,0% de tota l'ocupació generada al sector, respectivament. A més, la comparació amb les dades del VAB ens suggereix la intensitat en capital del sector TIC al Principat, atesa la major participació en termes de valor afegit que d'ocupació, cosa que, probablement, està relacionada amb la dinàmica inversora i l'elevada productivitat que s'aprecia en aquesta branca d'activitat.

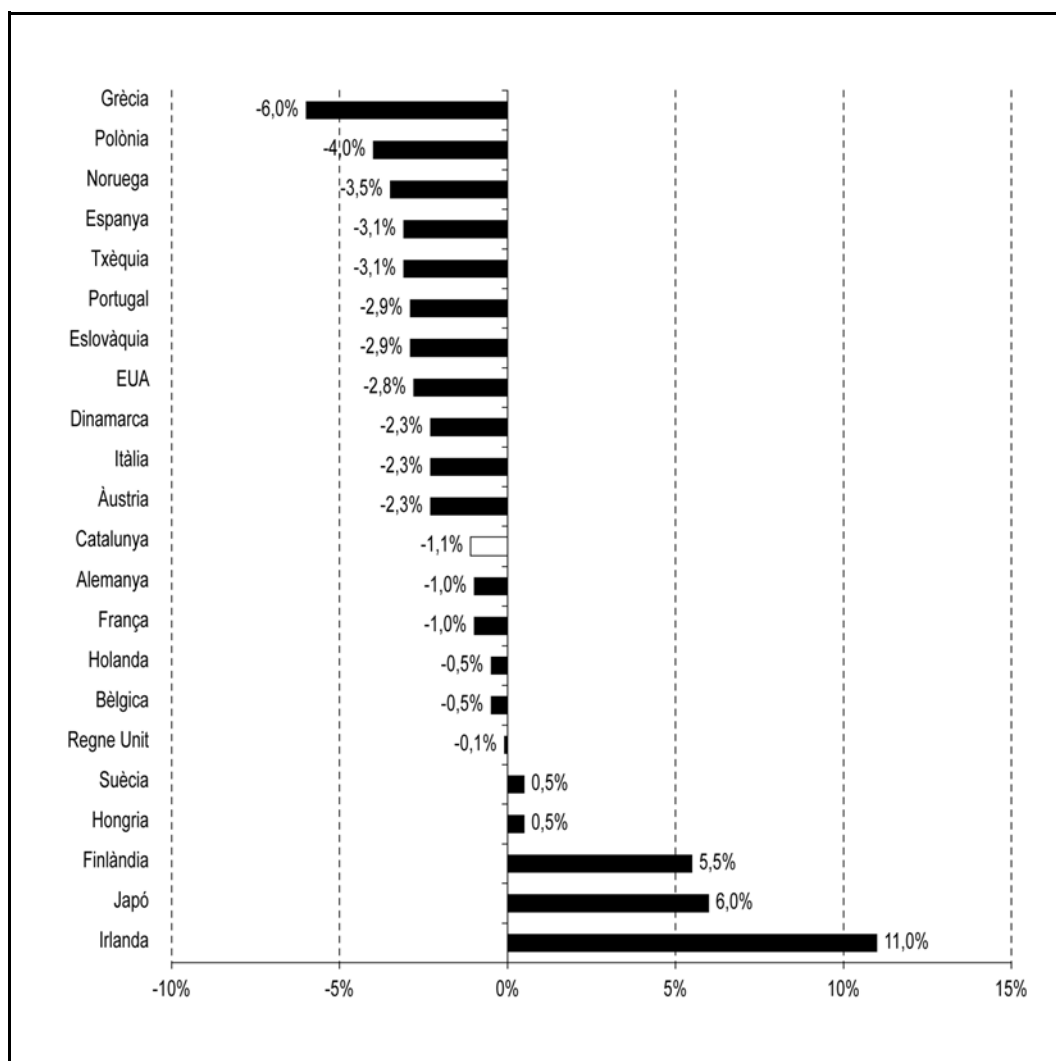
Figura 8. Participació del sector TIC sobre el conjunt de l'ocupació privada a Catalunya, alguns països de la Unió Europea, els EUA i el Japó. 2000-2001 (ocupació TIC sobre l'ocupació total del sector privat)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT i de l'OCDE (2002)

Pel que fa a la competitivitat exterior (figura 9), cal destacar que: a) el sector TIC presenta una balança comercial negativa, ja que la participació de les exportacions del sector sobre el volum total de comerç exterior (Espanya i Catalunya), xifrada en un 2,5%, és inferior a la participació de les importacions (Espanya i Catalunya), registrada en un 3,6%. D'aquesta manera, es consolida un dèficit de la balança comercial al sector TIC de l'1,1% del total del comerç exterior de Catalunya; b) el sector TIC català presenta un superàvit comercial amb la resta d'Espanya del 0,2% del total del comerç exterior (0,9% les exportacions, enfront del 0,7% de les importacions); i c) el sector TIC català presenta un dèficit comercial amb l'estranger, xifrat en un 1,3% del total de relacions exteriors (1,6% les exportacions, enfront d'un 2,9% les importacions). Aquests registres estan en sintonia amb el que succeeix als altres països del nostre entorn.

Figura 9. La balança comercial del sector TIC a Catalunya, alguns països de la Unió Europea, els EUA i el Japó. 2000-2001 (exportacions menys importacions sobre el volum total de comerç exterior a Espanya i a l'estranger)

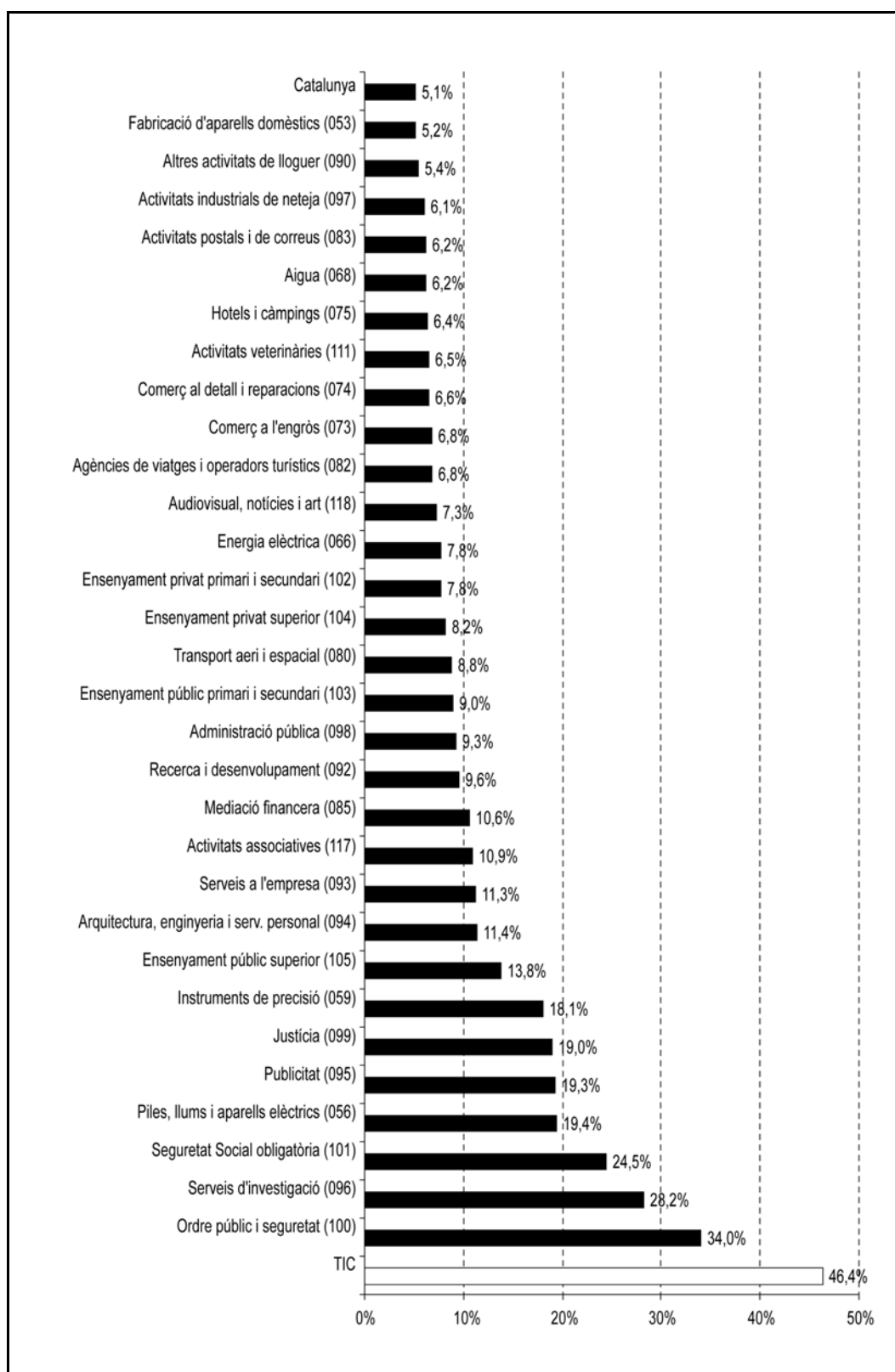


Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT i de l'OCDE (2002)

Per acabar, i amb l'objectiu d'analitzar les sinergies que el sector TIC escampa cap a la resta de l'economia catalana, hem analitzat les interdependències que estableixen els productes i serveis d'aquesta branca d'activitat quan són consumides per la resta del teixit productiu. Ja s'ha assenyalat la forta intradependència del sector TIC, amb una participació dels consums intermedis dels propis béns i serveis del 46,4%. A banda, hem de destacar (figura 10) que el 2001 els sectors més intensius en la utilització de productes i serveis digitals eren els serveis de més valor afegit, en especial els vinculats amb la investigació i la seguretat, la justícia, la sanitat, les finances, l'activitat empresarial, l'ensenyament, la recerca i el desenvolupament, el turisme, el transport i el comerç. En canvi, i dins del sector industrial, només identifiquem alguna branca de producció dels sectors energètics, elèctrics i de fabricació de maquinària i aparells.

En efecte, el detall dels sectors productius més vinculats als usos dels productes i serveis TIC, amb una participació del seu consum intermedi superior a la mitjana catalana (5,1%) és el següent: els serveis d'ordre públic i seguretat i les activitats de protecció civil (amb un consum de mercaderies TIC que representaven el 2001 el 34,0% de tot el seu consum intermedi), els serveis d'investigació i seguretat (28,2%), la Seguretat Social obligatòria (24,2%), la fabricació de piles, llums i aparells elèctrics (19,4%), els serveis de publicitat (19,3%), els serveis de justícia (19,0%), la fabricació d'equips medicoquirúrgics i d'aparells de precisió (18,1%), l'ensenyament privat superior (13,8%), els serveis d'arquitectura i d'enginyeria i els serveis de selecció de personal (11,4%), les activitats jurídiques, comptables i de gestió empresarial (11,3%), les activitats associatives (10,9%), els serveis de mediació financera (10,6%), la recerca i el desenvolupament (9,6%), l'Administració pública (9,3%), l'ensenyament públic de primària i secundària (9,0%), el transport aeri i espacial (8,8%), l'ensenyament privat superior (8,2%), l'ensenyament privat de primària i secundària (7,8%), la producció i distribució d'energia elèctrica (7,8%), les activitats audiovisuals, agències de notícies i altres activitats artístiques (7,3%), els serveis de les agències de viatges i dels operadors turístics (6,8%), el comerç a l'engròs (6,8%), el comerç al detall i reparacions (6,6%), les activitats veterinàries (6,5%), els hotels i càmpings (6,4%), la captació, potabilització i distribució d'aigua (6,2%), les activitats postals i de correus (6,2%), les activitats industrials de neteja (6,1%), les activitats de lloguer, excepte lloguer d'automòbils (5,4%) i la fabricació d'aparells domèstics (5,2%).

Figura 10. Les sinergies del sector TIC cap a la resta de branques d'activitat de l'economia catalana, 2001 (percentatges de consum intermedi dels productes TIC superiors a la mitjana catalana per branques d'activitat)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

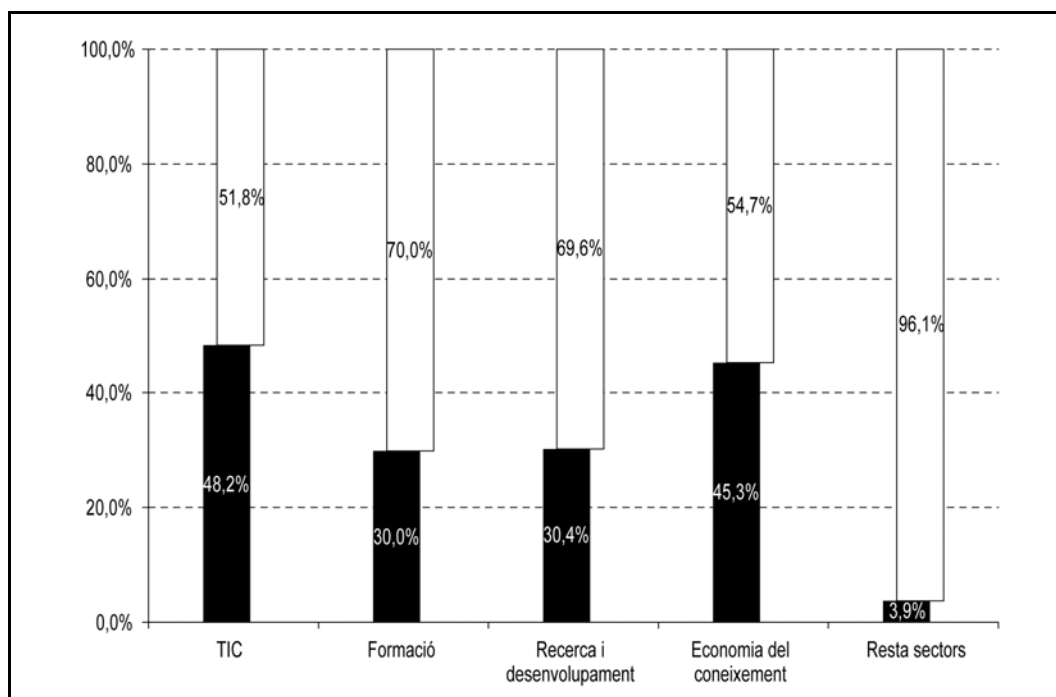
Com ja hem assenyalat, en l'actualitat, l'economia catalana es troba immersa en un profund procés de transformació; dinàmica que té en la vinculació entre les TIC i els fluxos d'informació i coneixement i la seva progressiva presència a l'esfera productiva un dels seus principals motors. Així doncs, i després de la caracterització del sector TIC al Principat, a continuació ampliarem la nostra anàlisi amb l'objectiu d'estudiar i parametritzar el paper que els fluxos digitals i de coneixement fan en l'economia catalana. Per a fer-ho, definirem els sectors productius del coneixement o *economia del coneixement (EC)* a través de la integració dels productes i serveis del sector TIC, amb les mercaderies del sectors educatiu: a) ensenyament primari i secundari de mercat (102); b) ensenyament primari i secundari de no mercat (103); c) ensenyament superior de mercat (104); d) ensenyament superior de no mercat (105), i e) formació permanent i altres activitats d'ensenyament (106); i de recerca i desenvolupament (092). De fet, tot i que aquest és un exercici de càlcul limitat, ja que amb aquesta parametrització només podem comptar les compres efectuades dins i fora del sector, amb la qual cosa no es consideren, per exemple, les habilitats tecnològiques o les competències professionals que incorporen els agents o les organitzacions implicades en el procés productiu, els resultats obtinguts ens proporcionaran una aproximació, per bé que incompleta, de la presència de l'economia del coneixement a Catalunya. Com es desprèn de la taula 5, un primer element a destacar és la presència minsa del coneixement, copsat a través dels consums intermedis de TIC, formació i R+D, a l'estructura productiva de Catalunya. En efecte, les dades del 2001 ens corroboren que només un 6,0% de les compres efectuades pel conjunt del teixit productiu de Catalunya (aproximadament uns 8.700 milions d'euros) tenien a veure amb els productes i serveis relacionats amb el coneixement. D'aquestes, la major part (poc més de 7.300 milions d'euros, un 5,1% del total) estaven relacionades amb el consum de mercaderies del sector TIC, mentre que les compres als sectors de la formació i de la recerca i desenvolupament només suposaven un 0,4% i un 0,5%, respectivament, del total de consums intermedis de l'economia catalana. En segon lloc, també és mencionable el fet que la major part de compres de coneixement es van realitzar dins del mateix sector de producció del coneixement (un 45,3%), i destaca, igual que abans, la preponderància dels consums de productes del sector TIC (40,3%). En aquest sentit, cal assenyalar que, de l'estructura de consums intermedis de la resta de branques productives de l'economia catalana, només un 3,9% obeïen a compres de productes i serveis de coneixement.

Taula 5. L'estructura de consums intermedis de l'economia del coneixement a Catalunya. 2001 (valors absoluts en milions d'euros corrents i participacions sobre el total sectorial en percentatges)

Productes/branques	TIC	Formació	R+D	EC	Reste sectors	Catalunya
Valors						
TIC	2.875	90	9	2.974	4.368	7.342
Formació	40	223	8	271	301	573
R+D	74	14	11	99	669	768
EC	2.989	327	28	3.345	5.339	8.683
Reste productes	3.211	766	64	4.040	131.496	135.534
Total sector	6.200	1.093	92	7.385	136.834	144.219
% sobre el total del sector						
TIC	46,4%	8,2%	9,6%	40,3%	3,2%	5,1%
Formació	0,6%	20,4%	9,0%	3,7%	0,2%	0,4%
R+D	1,2%	1,3%	11,7%	1,3%	0,5%	0,5%
EC	48,2%	30,0%	30,4%	45,3%	3,9%	6,0%
Reste productes	51,8%	70,0%	69,6%	54,7%	96,1%	94,0%
Total sector	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

Figura 11. L'estructura del consum intermedi del sectors TIC, formació i R+D, l'economia del coneixement i la resta de sectors productius de Catalunya. 2001 (percentatges dels recursos, valorats en milions d'euros del 2001 a preus bàsics)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

I, en tercer lloc, i com ja hem vist en l'anàlisi del sector TIC, no cal perdre de vista l'elevada intradependència trobada en l'anàlisi detallada dels components del consum intermedi dels subsectors que integren el sector de l'economia del coneixement. En efecte, com s'aprecia a la figura 11, els consums intermedis de productes del coneixement representen un 48,2% del total de compres del sector TIC, un 30% del total de compres del sector de la formació i un 30,4% del total de compres del sector de la recerca i el desenvolupament. A més, també s'aprecia com el sector TIC consumeix majoritàriament productes TIC (46,4%), com el sector formatiu compra essencialment productes formatius (20,4%), mentre que el sector de la recerca i desenvolupament té una estructura de compres més equilibrada, amb una participació del consum de TIC, formació i de productes del propi sector del 9,6%, 9,0% i 11,7%, respectivament.

Des de la perspectiva de la demanda, la caracterització de l'economia del coneixement a Catalunya també ens permet extreure algunes conclusions rellevants (taula 6). Primer de tot, i com ja hem vist en l'anàlisi del sector TIC, hem de destacar la notable participació dels components de la inversió i del sector exterior. Així, la contribució dels sectors productius vinculats a l'economia del coneixement se situen, en relació amb el conjunt de l'economia catalana, en un 9,4% del total de la formació bruta de capital fix, en un 4,9% del total d'exportacions i en un 7,1% del total d'importacions. A més, i com a novetat, també és molt apreciable la contribució al consum públic, xifrada en un 19,2%. De fet, podríem

caracteritzar la producció de coneixement a Catalunya com un sector inversor, amb dèficit exterior i que representa una part substancial del consum públic realitzat. En canvi, la participació del consum privat és més modesta i se situa en un 5,0% del total, per sota de la contribució del sector al conjunt de l'activitat productiva (6,2%). En aquest sentit, i en relació amb el comerç exterior, cal destacar que es reproduïen alguns dels comportaments ja observats en l'anàlisi del sector TIC; això és un superàvit comercial amb la resta d'Espanya, xifrat en un 0,3% del conjunt d'operacions (exportacions i importacions) de relació exterior (a Espanya i l'estranger) de l'economia catalana, per bé que aquest queda més que compensat pel dèficit de relacions comercials amb l'estranger (-1,2% del total de relacions exteriors). En suma, l'economia del coneixement a Catalunya presenta un dèficit exterior del -0,9% del total de relacions comercials amb Espanya i l'estranger. Per components de l'economia del coneixement apreciem: a) que la dinàmica inversora del sector és atribuïble en la seva totalitat al subsector TIC; b) que el subsector formació explica majoritàriament (91,7%) la demanda de consum públic realitzada al conjunt del sector de l'economia del coneixement; c) que la contribució al consum privat és realitzada gairebé a parts iguals pels subsectors TIC i formació; d) que la dinàmica de dèficit de relacions exteriors s'explica essencialment pel desequilibri comercial amb l'estranger del subsector TIC (-1,2% del total de relacions exteriors), i e) que el subsector de la recerca i el desenvolupament presenta superàvit en les relacions exteriors (0,1% del total), tant amb Espanya com amb l'estranger.

Taula 6. Usos i recursos de l'economia del coneixement a Catalunya, per components de la demanda, 2001 (valors absoluts en milions d'euros corrents i participacions en percentatges)

Branques	Consum privat	Consum públic	FBCF	Exportacions			Imports		
				Espanya	Estranger	Total	Espanya	Estranger	Total
Valors									
Sector TIC	2.044	0	2.782	1.507	2.661	4.168	1.178	4.881	6.059
Formació	1.633	2.934	0	0	0	0	0	0	0
R+D	0	264	0	233	104	337	49	91	140
EC	3.676	3.198	2.782	1.740	2.765	4.504	1.227	4.972	6.199
Resta de branques	69.936	13.465	26.951	50.820	37.026	87.846	36.377	44.391	80.768
Total	73.612	16.663	29.732	52.559	39.791	92.350	37.604	49.363	86.967
% sobre el total de l'economia del coneixement									
Sector TIC	55,6%	0,0%	100,0%	86,6%	96,2%	92,5%	96,0%	98,2%	97,7%
Formació	44,4%	91,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
R+D	0,0%	8,3%	0,0%	13,4%	3,8%	7,5%	4,0%	1,8%	2,3%
EC	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
% sobre l'economia catalana									
Sector TIC	2,8%	0,0%	9,4%	2,9%	6,7%	4,5%	3,1%	9,9%	7,0%
Formació	2,2%	17,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
R+D	0,0%	1,6%	0,0%	0,4%	0,3%	0,4%	0,1%	0,2%	0,2%
EC	5,0%	19,2%	9,4%	3,3%	6,9%	4,9%	3,3%	10,1%	7,1%
Resta de branques	95,0%	80,8%	90,6%	96,7%	93,1%	95,1%	96,7%	89,9%	92,9%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

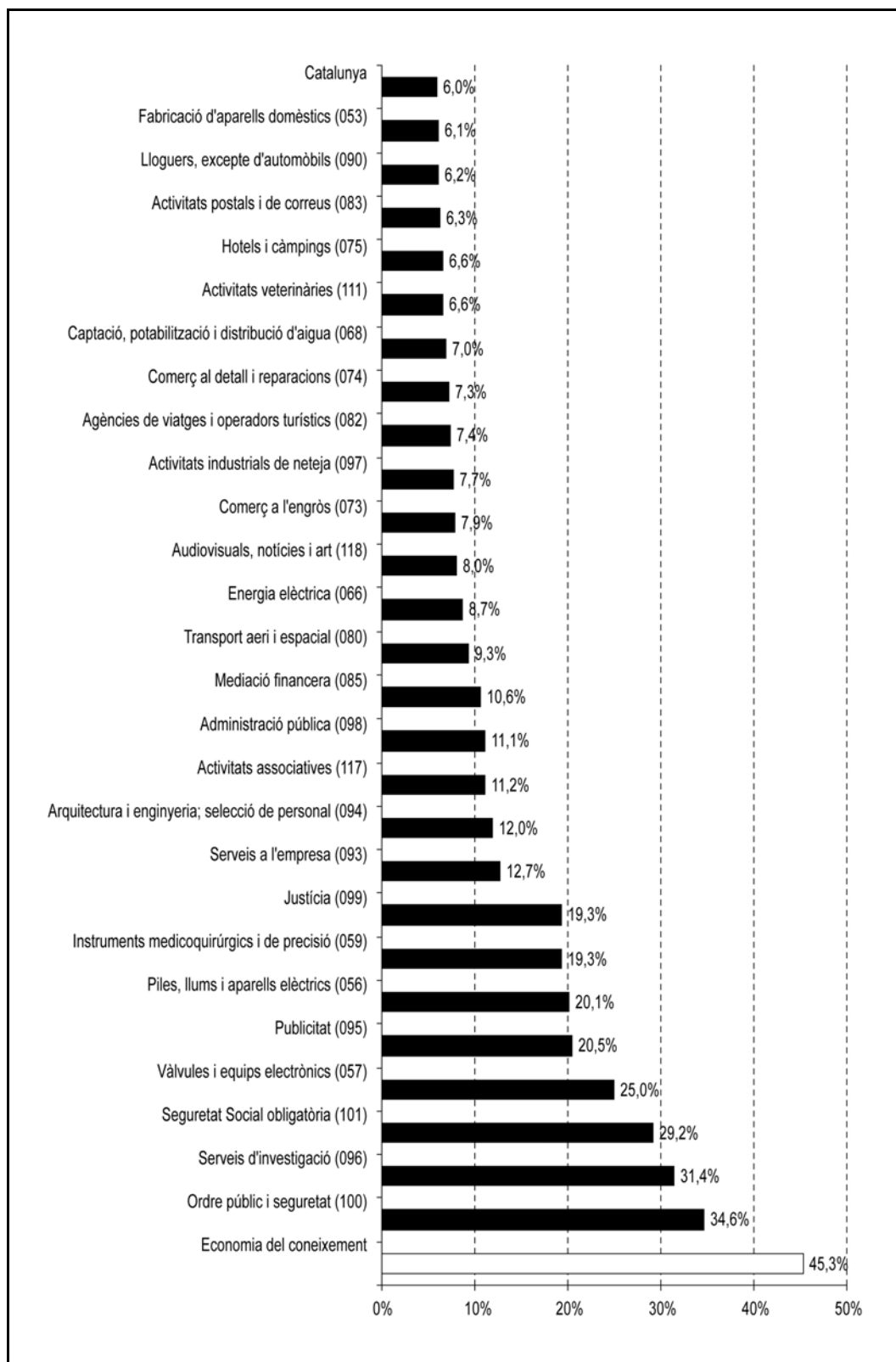
D'altra banda, l'anàlisi dels components d'oferta i de renda (taula 7) de l'economia del coneixement a Catalunya el 2001 ens certifiquen la relativa poca importància del sector, amb una participació sobre el valor total de la producció i dels llocs de treball generats del 6,2% i el 6,6%, respectivament, per bé que, en termes de valor afegit generat, la contribució de la producció de mercaderies vinculades amb el coneixement puja fins al 7,2%. Per subsectors, s'ha d'apreciar la major contribució del subsector TIC (amb un 3,8% i un 3,6% del total de la producció i del valor afegit generat per l'economia catalana), seguida pel subsector de la formació (1,9% de la producció i 3,6% del VAB). El subsector de la recerca i el desenvolupament, per la seva banda, presenta una modesta contribució sobre el conjunt del teixit productiu del Principat (0,5% de la producció i 0,1% del VAB). A més, i ara a l'interior del sector de l'economia del coneixement, tot i que la generació de valor afegit és explicada pràcticament a parts iguals per les branques TIC i formació (49,8% i 49,3% de tot el VAB sectorial, respectivament), cal destacar el comportament desigual observat en la seva generació. En efecte, mentre que el subsector TIC basa la seva força competitiva en una dinàmica inversora, que li permet assolir una contribució propera a dues terceres parts del total de la producció del sector, tot i la menor participació de l'ocupació generada (28,8%), el subsector de la formació fonamenta la seva generació de valor en el treball (69,7% del total de l'ocupació generada). En aquest context, no és estrany que el subsector TIC lideri la participació de la remuneració del capital, manifestada a través del percentatge sectorial de l'excedent brut d'explotació (78,8%), mentre que el subsector de la formació lidera la participació de la remuneració del treball, còpsada a través de la remuneració dels assalariats (63,6%).

Taula 7. Usos i recursos de l'economia del coneixement a Catalunya, per components de l'oferta i la renda. 2001 (valors absoluts en milions d'euros corrents i en milers de treballadors, i participacions en percentatges)

Branques	Producció	Renda			Llocs de treball	
		Remuneració assalariats	Impostos producció	EBE		
Valors						
Sector TIC	10.276	2.153	2	2.292	4.446	60,8
Formació	5.139	3.847	-9	570	4.407	147,0
R+D	1.228	48	-17	48	79	3,0
Economia del coneixement	16.644	6.047	-24	2.909	8.932	210,9
Resta de branques	252.967	60.004	880	54.024	114.908	2.997,5
Total	269.610	66.051	856	56.933	123.841	3.208,3
% sobre el total de l'economia del coneixement						
Sector TIC	61,7%	35,6%	-7,0%	78,8%	49,8%	28,8%
Formació	30,9%	63,6%	37,2%	19,6%	49,3%	69,7%
R+D	7,4%	0,8%	69,8%	1,6%	0,9%	1,4%
Economia del coneixement	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
% sobre l'economia catalana						
Sector TIC	3,8%	3,3%	0,2%	4,0%	3,6%	1,9%
Formació	1,9%	5,8%	-1,0%	1,0%	3,6%	4,6%
R+D	0,5%	0,1%	-1,9%	0,1%	0,1%	0,1%
Economia del coneixement	6,2%	9,2%	-2,8%	5,1%	7,2%	6,6%
Resta de branques	93,8%	90,8%	102,8%	94,9%	92,8%	93,4%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

Figura 12. Les sinergies de l'economia del coneixement cap a la resta de branques d'activitat de l'economia catalana. 2001 (percentatges de consum intermedi dels productes del coneixement superiors a la mitjana catalana per branques d'activitat)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

Finalment, i per bé que els registres conjunts de la productivitat aparent del treball als sectors de l'economia del coneixement, copsada a través del quocient entre el VAB i els llocs de treball equivalent a temps complet, se situen entorn de la mitjana catalana, amb un valor de 46.400 euros per lloc de treball, enfront dels 41.100 del conjunt del teixit productiu, l'anàlisi dels efectes sinèrgics cap a la resta de branques d'activitat sí que ens corrobora una important utilització dels béns i serveis de la producció del coneixement per part d'un conjunt important de sectors productius (figura 12). En efecte, entre els sectors que usen les TIC, la formació i l'R+D per sobre de la mitjana catalana trobem essencialment un important conjunt de serveis (seguretat, sanitat, serveis a les empreses, arquitectura i enginyeria, Administració pública, finances, transport, comunicació, turisme, comerç i lloguer), les indústries més directament vinculades amb la fabricació digital (electrònica, elèctrica, d'instruments de precisió i d'equips domèstics) i la indústria energètica i de l'aigua. En concret, i a banda del mateix sector del coneixement, amb un consum intermedi dels seus propis recursos del 45,3% sobre el total de compres efectuades, les branques productives intensives en l'ús del coneixement a Catalunya el 2001 eren els serveis d'ordre públic i seguretat i les activitats de protecció civil (34,6% del total de consums intermedis), els serveis d'investigació i seguretat (31,4%), la Seguretat Social obligatòria (29,2%), la fabricació de vàlvules i altres components electrònics (25%), la publicitat (20,5%), la fabricació d'acumuladors i piles elèctriques, llums elèctrics i aparells d'il·luminació, i altres equips elèctrics (20,1%), la fabricació d'equips i instruments medicoquirúrgics, de precisió, òptica i rellotgeria (19,3%), els serveis de justícia (19,3%), les activitats jurídiques, comptables i de gestió empresarial (12,7%), els serveis i assaigs tècnics d'arquitectura i enginyeria, selecció de personal i altres activitats empresarials (12,0%), les activitats associatives (11,2%), l'Administració pública, afers exteriors i defensa (11,1%), els serveis de mediació financera (10,6%), el transport aeri i espacial (9,3%), la producció i distribució d'energia elèctrica (8,7%), les activitats audiovisuals, agències de notícies i altres activitats artístiques (8,0%), el comerç a l'engròs (7,9%), les activitats industrials de neteja (7,7%), els serveis d'agències de viatges i operadors turístics (7,4%), el comerç al detall i reparacions (7,3%), la captació, potabilització i distribució d'aigua (7,0%), les activitats veterinàries (6,6%), els hotels, càmpings i altres allotjaments (6,6%), les activitats postals i de correus (6,3%), les activitats de lloguer, excepte el lloguer d'automòbils (6,2%) i la fabricació d'aparells domèstics (6,1%). De fet, l'ordenació del teixit productiu per intensitat d'utilització del coneixement ens permetrà abordar el pas següent de la nostra investigació: una aproximació als determinants de l'eficiència productiva a Catalunya.

Així doncs, i tenint presents les diferents aproximacions al creixement econòmic amb presència d'innovació tecnològica, que veurem més en detall quan abordem la problemàtica de la productivitat empresarial, plantejarem una funció agregada de producció, que ens servirà per a analitzar els components sectorials de la productivitat del treball de l'economia catalana. Sobre la base dels exercicis de comptabilitat del creixement, que relacionen

el nivell de producció amb les dotacions de factors, capital i treball, i també amb els nivells d'eficiència amb què s'utilitzen, plantejarem una funció de producció del tipus:

$$Y_i = f [K_i, L_i, A_i] \quad (1)$$

Essent Y una mesura de producció o valor afegit, K l'estoc de capital, L l'ocupació, A un índex d'eficiència, i el subíndex i el sector d'activitat (122 sectors) de l'economia catalana, identificat a partir dels codis de la taula *input-output* del 2001. Cal destacar, en aquest sentit, que l'aproximació realitzada serà en nivells, atesa la disponibilitat de dades només per a un exercici. Per tant, ens enfrontem a un exercici de descomposició del nivell de productivitat. Sota els supòsits clàssics de concavitat i de competència perfecta en els mercats de factors i productes, la funció de producció anterior es pot plantejar en termes logarítmics de la manera següent:

$$\ln Y_i = s_{ki} \ln K_i + s_{li} \ln L_i + \ln PTF_i \quad (2)$$

On s_{ki} i s_{li} mesuren la participació de les rendes percebudes pel capital i el treball sobre el valor de la producció (en el nostre cas, el percentatge sobre el total de la producció generada de l'excedent brut d'explotació i de la remuneració als assalariats) i PTF_i , o productivitat total dels factors, és la denominació del nivell de progrés tècnic, A en l'equació 2. En aquesta equació totes les variables són conegudes i, per tant, la productivitat total dels factors es pot obtenir com un residu. Aquesta expressió també es pot formular en termes intensius, de manera que la productivitat agregada del treball de l'economia catalana per als 122 sectors de la mostra es podria descompondre sobre la base de la dependència/intensificació del capital per treballador i de les millores d'eficiència en la utilització de factors productius, cop-sades en la PTF . Així doncs, ja estem en condicions de plantejar l'equació bàsica del nostre exercici de comptabilitat de la productivitat:

$$\ln Y - \ln L = \sum_{i=1}^{122} s_{ki} (\ln KP_i - \ln L_i) + \ln PTF_i \quad (3)$$

En aquest sentit, i interpretant l'equació 3 i els indicadors utilitzats per a mesurar-la, podem afirmar que el nivell de producció o de valor afegit generat per l'economia catalana es pot descompondre en: a) la contribució de l'estoc de capital productiu (compres de productes i serveis financers efectuades durant l'any de referència)³⁴ ponderada per la participació de la remuneració del capital (excedent brut d'explotació sobre la producció generada); i b) el

34. En concret, es tracta de les compres de serveis de mediació financera, excepte assegurances i plans de pensions (085), de serveis d'assegurances i plans de pensions (086) i de serveis auxiliars de la mediació financera (087).

progrés tècnic, que en aquesta ocasió descompta les millores de qualitat del capital físic, però no incorpora mesures de millora del capital humà que estarien associades a les combinacions d'eficiència amb què interactuen els factors. Per acabar, i com ja hem vist, és important assenyalar que l'equació 3 també es pot expressar en termes de nivell de productivitat del treball en lloc del nivell de producció o valor afegit generat. Val a dir que, en aquesta ocasió, en no disposar d'una sèrie temporal i, per tant, no poder descompondre els determinants del creixement econòmic a Catalunya, l'anàlisi dels determinants de la productivitat del treball es revela com a interessant en el sentit que es configura com el determinant del creixement econòmic a llarg termini. Així doncs, representem la descomposició del nivell agregat de productivitat del treball, mesurada a través del VAB generat per lloc de treball equivalent, a través de l'equació 4, en la qual el nivell de productivitat del treball seria explicat per la dependència o intensificació de la ràtio capital-treball i per l'eficiència del sistema productiu. De fet, és precisament en aquest darrer component on s'ha copsat el paper prioritari que fan les TIC i l'economia del coneixement en l'explicació del nivell de productivitat del treball i, per tant, en la dinàmica de creixement econòmic a llarg termini:

$$\ln Y - \ln L = \sum_{i=1}^{122} s_{ki} (\ln KP_i - \ln L_i) + s_{ji} \ln KH_i + \ln PTF_i \quad (4)$$

Finalment, i una vegada explicades les descomposicions de la productivitat a efectuar, cal assenyalar que per al càlcul de la contribució de l'economia del coneixement a l'economia catalana i en sintonia amb els treballs en ús en la literatura internacional s'ha realitzat una aproximació sectorial. La disposició de la taula de destinació ampliada per a 122 sectors productius de l'economia catalana ens permetrà classificar les branques de producció en funció de la intensitat en l'ús del coneixement. Com ja hem vist en comentar la figura 12, un important conjunt de sectors productius, sobretot de serveis, usen intensament els productes i serveis TIC, de formació i de recerca i desenvolupament en la seva activitat productiva. En funció d'aquest nivell d'ús, hem dividit el teixit productiu de l'economia catalana en tres grans conjunts (taula 8): a) els sectors productors de coneixement o economia del coneixement, que integren les 11 branques d'activitat dels subsectors TIC, formació i R+D; b) els sectors intensius en coneixement, que es caracteritzen per fer un ús intensiu dels productes i serveis digitals, de formació i d'R+D, copsats a través d'una participació d'aquests components de despesa intermèdia superior a la mitjana del Principat (les 25 branques d'activitat, reproduïdes al gràfic 12, i que superen el 6% del total del consum intermedi), i c) els sectors no intensius en coneixement, que integren la resta de branques d'activitat (87), amb una participació de les compres de coneixement inferior a la mitjana catalana.

La integració dels sectors productius generadors de coneixement amb les branques usuàries i intensives en la utilització d'aquest *input* ens proporciona alguns resultats interessants, recollits a la figura 13. En efecte, podem afirmar que, en conjunt, la producció i els

usos intensius del coneixement a Catalunya: a) el 2001 representaven poc més d'una tercera part del conjunt de l'activitat productiva. En efecte, la producció de coneixement i els seus usos intensius suposaven un 31,4% de la producció, un 38,4% dels llocs de treball generats i un 37,8% del VAB; b) des de la perspectiva de la demanda interna, els sectors del coneixement tenen una importat orientació pública, ja que suposen un 60,5% del conjunt del consum públic realitzat a Catalunya, davant del 30,3% i del 20,4% del total del consum privat i d'inversió productiva, respectivament, i c) des de la perspectiva de la demanda externa, les branques productives del coneixement generen la major part de l'excedent comercial exterior del Principat. En efecte, tot i que la participació de les exportacions i les importacions no són significativament rellevants (23,5% i 20,9% del total d'exportacions i d'importacions, respectivament), el fort superàvit generat per la balança comercial exterior (Espanya i estranger) dels sectors intensius en l'ús del coneixement, sobretot amb la resta d'Espanya (però també amb l'estranger),³⁵ compensen més que proporcionalment el dèficit comercial assolit per les branques productores de coneixement o d'economia del coneixement, i acaben per explicar dues terceres parts del total del superàvit comercial amb l'exterior (Espanya i estranger) de Catalunya.

Taula 8. Els sectors productius de Catalunya, per intensitat en coneixement. 2001
(percentatges sectorials del consum intermedi dels productes del coneixement sobre el total)

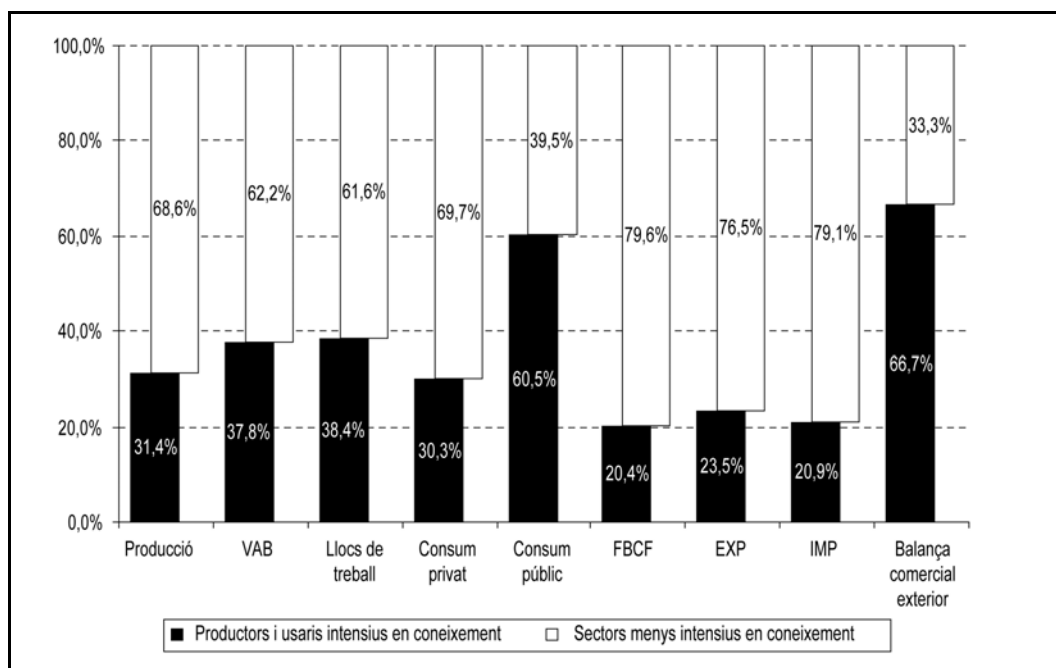
Branques	% consum intermedi	Branques	% consum intermedi
Sectors del coneixement		Sectors no intensius en coneixement	
Activitats informàtiques	52,2%	Fabricació de productes farmacèutics	5,8%
Aparells de radiotelefonía, so i imatge	50,4%	Altres activitats de serveis socials	5,7%
Formació permanent i altres ensenyaments	50,3%	Activitats hospitalàries (no mercat)	5,7%
Màquines d'oficina i equips informàtics	50,2%	Vehicles de motor i carrosseries	5,4%
Telecomunicacions	46,9%	Auxiliars a la mediació financera	5,0%
Ensenyament superior (mercat)	44,9%	Llars d'infants	4,1%
Recerca i desenvolupament	30,4%	Activitats de sanejament públic	3,8%
Vàlvules i altres components electrònics	25,0%	Serveis socials jubilats (no mercat)	3,7%
Ensenyament superior (no mercat)	22,9%	Edició	3,7%
Ensenyament primari i secundari (no mercat)	16,4%	Gasos industrials, colorants i química inorgànica	3,7%
Ensenyament primari i secundari (mercat)	10,5%	Equips i cables elèctrics	3,6%
Sectors intensius en coneixement		Activitats mèdiques (no mercat)	3,6%
Ordre públic, seguretat i protecció civil	34,6%	Venda, manteniment i reparació de vehicles de motor	3,5%
Serveis d'investigació i de seguretat	31,4%	Altres indústries manufactureres	3,5%
Seguretat Social obligatòria	29,2%	Accessoris no elèctrics per a vehicles de motor	3,5%
		Activitats hospitalàries (mercat)	3,2%

35. De fet, per bé que les tres grans agrupacions de l'activitat realitzades tenen un superàvit comercial amb la resta d'Espanya, xifrat en un 3,5% (producció de coneixement), un 27,3% (intensitat d'ús del coneixement) i un 69,3% (resta de branques) del total (poc menys de 15.000 milions d'euros), l'única de les tres agrupacions que presenta superàvit en les relacions exteriors internacionals és el sector intensiu en l'ús del coneixement (xifrat en poc més de 1.200 milions d'euros, enfront del dèficit conjunt de més de 9.500 milions d'euros de tota l'economia catalana).

Branques	% consum intermedi	Branques	% consum intermedi
Publicitat	20,5%	Activitats afins al transport	3,1%
Piles, llums i aparells elèctrics	20,1%	Biblioteques, arxius, museus i activitats esportives	3,1%
Instruments medicoquirúrgics i de precisió	19,3%	Activitats diverses de serveis personals	2,9%
Justícia	19,3%	Maquinària per a usos específics i armes i municions	2,9%
Activitats jurídiques, comptables i de gestió	12,7%	Productes bàsics de química orgànica	2,9%
Arquitectura i enginyeria; selecció de personal	12,0%	Assegurances i plans de pensions	2,8%
Activitats associatives	11,2%	Activitats mèdiques (mercat)	2,7%
Administració pública, afers exteriors i defensa	11,1%	Primeres matèries plàstiques i de cautxú sintètic	2,7%
Mediació financera	10,6%	Ceràmica, rajoles i terra cuita per a la construcció	2,7%
Transport aeri i espacial	9,3%	Maquinària agrària i altres màquines	2,5%
Producció i distribució d'energia elèctrica	8,7%	Pa i productes de fleca i pastisseria	2,5%
Audiovisuals, notícies i art	8,0%	Productes de cautxú	2,5%
Comerç a l'engròs	7,9%	Activitats immobiliàries	2,4%
Activitats industrials de neteja	7,7%	Serveis agrícoles i ramaders	2,4%
Agències de viatges i operadors turístics	7,4%	Pintures, vernissos i tintes d'impremta	2,3%
Comerç al detall; reparacions	7,3%	Sabons, perfums i productes d'higiene	2,3%
Captació, potabilització i distribució d'aigua	7,0%	Altres productes alimentaris i tabac	2,3%
Activitats veterinàries	6,6%	Transport per ferrocarril	2,3%
Hotels, càmpings i altres tipus d'allotjament	6,6%	Productes de matèries plàstiques	2,2%
Activitats postals i de correus	6,3%	Altres materials de transport	2,2%
Altres activitats de lloguer (excepte d'automòbils)	6,2%	Producció agrícola	2,2%
Fabricació d'aparells domèstics	6,1%	Transport marítim	2,2%
		Ganiveteria i ferreteria i altres metàl·lics	2,2%
		Agroquímics, fibres artificials i sintètiques	2,1%
		Altres tipus de transport	2,0%
		Pesca, aqüicultura i serveis relacionats	2,0%
		Vidre i productes de vidre	2,0%
Sectors no intensius en coneixement (continuació)		Ciment, calç i guix	1,9%
Silvicultura, explotació forestal i serveis auxiliars	1,0%	Lloguer d'automòbils	1,9%
Cuir, pell, roba de treball i complements de vestir	1,0%	Indústries làcties	1,8%
Activitats recreatives diverses	1,0%	Construcció d'edificis residencials	1,8%
Aigües minerals i de begudes analcohòliques	1,0%	Forja, estampació i tractament de metalls	1,8%
Restaurants i establiments	1,0%	Obres d'enginyeria civil	1,7%
Sucres, cacau, xocolata i confiteria	0,9%	Producció ramadera	1,6%
Pasta de paper, paper i cartó	0,9%	Serveis socials per a jubilats (mercat)	1,6%
Gas, vapor i aigua calenta	0,9%	Begudes alcohòliques	1,6%
Reciclatge	0,9%	Vins i caves	1,5%
Arts gràfiques i suports enregistrats	0,9%	Metàl·lics per a construcció, contenidors i altres	1,5%
Fusta i suro; cistelleria i esparteria	0,8%	Confecció de roba interior i altres peces de vestir	1,5%
Cuir i calçat	0,7%	Teixits de punt i auxiliars	1,4%
Extracció de productes energètics	0,7%	Productes carnis	1,4%
Productes per a l'alimentació animal	0,6%	Articles de paper i de cartó	1,3%
Greixos i olis (vegetals i animals)	0,5%	Construcció d'edificis no residencials	1,3%
Productes bàsics de ferro, acer i ferroaliatges	0,4%	Màquines, equips i materials mecànics	1,3%
Sacrifici de bestiar i conservació de carn	0,4%	Acabament de tèxtils i auxiliars	1,2%
Producció i transformació de metalls preciosos	0,4%	Elements de formigó, guix, ciment i pedra	1,2%
Fosa de metalls	0,3%	Fabricació de mobles	1,2%
Refinació de petroli i combustibles nuclears	0,2%	Extracció d'altres minerals	1,1%
Llars que ocupen personal domèstic	0,0%	Preparació, filatura i fabricació de fibres i teixits	1,1%

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

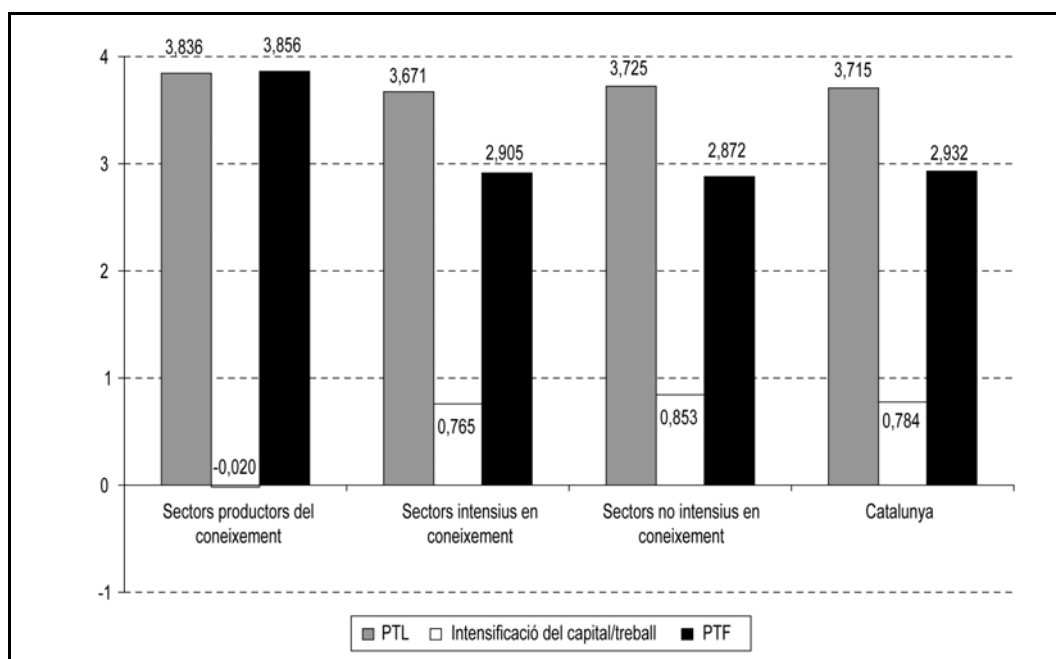
Figura 13. Els sectors del coneixement (productors i usuaris intensius) de l'economia catalana, per alguns components de l'oferta, la demanda i la renda, 2001 (percentatges sobre el total de l'economia catalana de cada indicador)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

Finalment, els resultats de l'aproximació empírica realitzada sobre els components de la productivitat del treball a Catalunya el 2001, sobre la base de l'estratificació sectorial en funció de la producció i la intensitat d'ús del coneixement i de l'equació 4, ens posen en relleu algunes conclusions rellevants. En primer lloc, cal destacar que apreciem una associació positiva entre la generació del coneixement i la productivitat del treball. En efecte, com s'aprecia a la figura 14, el nivell de productivitat del treball, expressat en termes homogenis i logarítmics, de les branques productives integrades al sector de producció de coneixement o economia del coneixement és la més elevada del conjunt del teixit productiu de Catalunya. A més, un primer exercici de descomposició del nivell de productivitat (equació 4) ens certifica la importància del factor residual o PTF. Es detecta, doncs, una relació directa entre la participació de l'indicador d'eficiència en l'explicació de la productivitat del treball i la intensitat en l'ús del coneixement. Així, la PTF explica en la seva totalitat el nivell de productivitat del treball a les branques de producció del coneixement o economia del coneixement, un 79,2% del nivell de productivitat a les branques intensives en l'ús del coneixement i un 77,1% de la productivitat del treball a la resta de branques menys intensives en l'ús del coneixement de l'economia catalana. En canvi, la participació de la relació capital-treball en l'explicació del nivell de productivitat del treball és menys determinant, amb una contribució imperceptible en el cas del sector de producció del coneixement i entorn del 20% als sectors intensius i menys intensius en l'ús del coneixement.

Figura 14. Una descomposició del nivell de productivitat del treball de l'economia catalana, sobre la base de la intensificació de la ràtio capital/treball i la PTF. 2001 (logaritmes de la productivitat del treball i dels seus components)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de l'IDESCAT

De fet, i com destaca la literatura internacional en ús, les evidents complementaritats entre el capital humà i l'indicador d'eficiència econòmica, copsades a través de la PTF,³⁶ es revelen com els elements determinants en l'explicació del nivell de productivitat del treball i, per tant, del creixement econòmic a llarg termini de l'economia catalana. A més, l'estratificació per intensitat en coneixement del teixit productiu ens corrobora, també a Catalunya, la progressiva generalització del procés de canvi econòmic vinculat amb la consolidació d'una economia basada en el coneixement i, encara més, que la generació i l'ús intensiu de les TIC, la formació i la recerca i el desenvolupament es convertiran en alguns dels factors que, sens dubte, determinaran el creixement econòmic i els avenços del benestar material de la societat catalana en el futur immediat. De fet, la corroboració empírica de la idea segons la qual una major intensitat en coneixement ens determina millores d'eficiència sectorial i, per tant, una clara associació entre el coneixement i el potencial de creixement econòmic a llarg de termini, hauria d'establir les bases per al foment i l'acceleració del procés de transició cap a l'economia del coneixement. Amb tot, i com ja hem vist, la baixa presència relativa de les branques d'activitat productores del coneixement i un nivell d'utilització del coneixement per a la resta de branques productives i d'activitats econòmiques clarament millorable llasten, sense dubte, el potencial de creixement futur de l'economia catalana.

36. Jorgenson, Jo i Stiroh (2005); Mas i Quesada (2005); Mas i Schreyer (2006).

De la xarxa d'empreses a l'empresa xarxa: una visió panoràmica de l'empresa catalana a l'inici del segle XXI

Joan Torrent, Jordi Vilaseca, Antoni Meseguer i Josep Maria Batalla

2.1. Les tecnologies digitals i les transformacions del valor a l'activitat empresarial	81
2.2. L'estructura empresarial catalana a l'inici del segle XXI	104
2.3. El repte de la capacitat a l'empresa catalana: una anàlisi dels determinants de la formació del treball directiu i no directiu	121
2.4. Les pràctiques comparades d'e-business: un indicador sintètic de comerç electrònic	154

Si a l'economia i a la societat global del coneixement els augments de productivitat i de competitivitat es fonamenten, bàsicament, en les capacitats d'aprenentatge (i desaprenentatge), en la innovació, en la flexibilitat i en les iniciatives emprenedores dels agents econòmics, no hi ha dubte que l'empresa³⁷ és un dels agents econòmics més implicats en aquest procés de transformació. Tot sembla indicar que a l'empresa els usos de les TIC es consoliden com un dels instruments bàsics per a l'adaptació als esquemes globals, flexibles i en xarxa de la producció i de la demanda. En altres paraules, l'economia del coneixement es trasllada a l'activitat empresarial a partir d'una dinàmica doble: la centralització del capital i la descentralització en xarxa de l'activitat productiva, de la qual la consolidació de l'empresa xarxa n'és un clar exponent. Però anem a pams.

Com dèiem, l'activitat empresarial ha presentat un significatiu procés de transformació vinculat amb la irrupció de les tecnologies digitals i amb la creixent presència del coneixement a l'esfera econòmica. L'empresa xarxa és el resultat estratègic, organitzatiu i productiu d'aquest ampli ventall de modificacions. Es manifesta a través d'una descentralització en xarxa de cadascuna de les unitats de negoci de l'empresa. En paraules del professor Castells (2001), "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 dur a terme cada projecte". Aquest model organitzatiu, que veurem que és clarament diferent dels models organitzatius basats en les xarxes d'empreses, suposa una transformació de la gestió empresarial cap a un sistema de configuració variant de cooperació i de competència, sorgit del procés de descentralització de les grans empreses i de la connexió en xarxa entre les empreses de totes les dimensions i a dins d'aquestes. Però aquest nou esquema empresarial, que fa referència al model a partir del qual s'organitza l'activitat, es fonamenta en un potent instrument tecnològic, les TIC. En aquest context, el negoci electrònic (*e-business*) fa referència a la manera com es realitza l'activitat empresarial. Això és, a través de xarxes informàtiques i de telecomunicacions. En paraules del professor Castells (2001), "les activitats productives les operacions clau de les quals, entre elles les de gestió, finançament, innovació, producció, distribució, vendes i relacions entre els ocupats i els clients, tenen lloc a i per Internet o altres xarxes informàtiques, sense perjudicar el grau de connexió entre les dimensions virtual i física de l'empresa". Simplement, el negoci electrònic és una manera diferent de fer negocis, basada en l'ús intensiu de les tecnologies de la informació i la comunicació. En conseqüència, l'empresa xarxa i, per tant, l'*e-business*, no només inclou el conjunt de noves activitats productives que han sorgit arran de l'ús productiu

37. Per empresa entenem un conjunt de recursos organitzats sota una determinada estratègia, assumint un risc i amb la finalitat d'obtenir un benefici. Per a una anàlisi detallada i recent de l'economia i la teoria de l'empresa, vegeu Valdaliso i López (2000); Ricketts (2002).

de les TIC (o indústries de la informació), sinó que també comprèn les activitats productives tradicionals que incorporen les TIC i que s'organitzen en xarxa com a instruments fonamentals de la seva generació de valor.³⁸

Per a analitzar aquest important conjunt de transformacions de l'activitat empresarial, entesa com la combinació interrelacionada d'una estratègia i d'una organització, hem d'analitzar les modificacions tant del model estratègic i organitzatiu com de la mateixa activitat empresarial. Precisament això és el que farem en les properes pàgines. Primer, veurem com la consolidació de l'economia del coneixement determina un nou model organitzatiu de les empreses basat en la connexió en xarxa i, en segon terme, analitzarem les principals transformacions que es produeixen a l'interior de l'empresa i que, òbviament, estan vinculades amb les modificacions de l'entorn.³⁹ Una vegada analitzades aquestes qüestions, abordarem les principals característiques de situació de l'empresa catalana a l'inici del segle XXI. I això ho farem amb un especial interès per dues preocupacions bàsiques i fonamentals per al futur del nostre model de creixement, els determinants de la demanda de capacitació que les empreses requereixen a l'oferta de treball i l'estat actual de l'*e-business* al Principat, en comparació amb altres països i territoris de l'àmbit europeu.

38. L'instrument econòmic bàsic de la nostra anàlisi és la cadena de valor de l'activitat empresarial (Porter, 1985). Amb l'objectiu d'analitzar les fonts de l'avantatge competitiu, la cadena de valor dissectiona l'empresa en funció de les seves activitats estratègiques i analitza el comportament dels costos i les fonts de diferenciació de producte existents i potencials. Aquesta representació de l'empresa divideix les seves activitats en dos grans grups, les activitats de suport, que tenen un caràcter transversal, i les activitats primàries, pròpiament les de producció i comercialització. Més concretament, hi ha tres activitats de suport. En primer lloc, la infraestructura de l'empresa, que comprèn l'administració general, l'organització, les activitats comptables i financeres, les activitats legals i fiscals i, en definitiva, totes aquelles activitats que donen suport al conjunt de la cadena. En segon lloc, l'administració de recursos humans, és a dir, les activitats de cerca, contractació, formació, desenvolupament i retribució del personal. I en tercer lloc, el desenvolupament de la tecnologia, és a dir, totes aquelles activitats dirigides a la generació d'innovacions. Pel que fa a les activitats primàries, diferenciem entre les activitats d'operacions i les de màrqueting i servei postvenda. Pel que fa a les operacions, distingim les activitats d'aprovisionament, associades amb la rebuda, l'emmagatzematge i la posada a disposició de l'activitat productiva de matèries primeres i semielaborats, les activitats de producció, que són les associades amb la transformació de recursos en productes finals, i les activitats de distribució, d'emmagatzematge i distribució física del producte final. Al bloc relatiu a l'àrea comercial trobem, en primer lloc, les activitats de màrqueting i vendes, és a dir, les relacionades amb la posada a disposició dels compradors d'un mitjà a través del qual puguin comprar el producte i/o induir-los a fer-ho, com la publicitat, la força de vendes, el canal i el preu. I en segon lloc, les activitats de servei, és a dir, les associades amb la prestació de serveis per a mantenir o augmentar el valor del producte, com la instal·lació, reparació i ajust del producte.

39. Les forces competitives són un model analític dels factors rellevants en la definició de l'estratègia empresarial, és a dir, l'instrument que ens ajuda en l'orientació de l'empresa a llarg termini, tot ajustant els recursos i les capacitats disponibles a l'entorn. Són cinc: el poder de negociació dels proveïdors, el poder de negociació dels clients, l'amenaça de productes substitutius, l'existència de competidors actuals i, ja fora del mercat actual del producte, la possibilitat d'entrada de nous competidors.

2.1. Les tecnologies digitals i les transformacions del valor a l'activitat empresarial

L'evolució dels models organitzatius de l'activitat empresarial cap a estructures en xarxa s'ha d'emmarcar en l'estudi de l'impacte dels processos d'innovació tecnològica sobre la dinàmica empresarial.⁴⁰ En aquest context, i en coherència amb l'evolució teòrica del concepte xarxa, les noves investigacions de l'economia de l'empresa abandonen progressivament la tradicional concepció exògena de la tecnologia i centren la seva anàlisi en la interpretació endògena del progrés tecnològic.⁴¹ I no només això, amb la consolidació de l'economia del coneixement s'aprecia un cert canvi de prioritats de la recerca sobre l'empresa cap a l'estudi dels intangibles i l'orientació de la producció a una demanda global i canviant. En altres paraules, com sempre, l'economia de l'empresa analitza les organitzacions i la seva administració si bé en l'actualitat dóna prioritat als nous elements competitius, com la relació amb l'entorn, el paper de les persones i el seu coneixement i la descentralització de les activitats productives.

Tradicionalment, la tecnologia ha estat considerada com un recurs al servei de l'empresa. Des d'Adam Smith i dels economistes clàssics, la innovació tecnològica ha estat considerada com una cosa exògena a l'activitat empresarial. Segons aquesta concepció, que l'economia de l'empresa clàssica ha reproduït, l'única possibilitat de millora productiva esdevenia a través dels augments de productivitat; és a dir, a través d'una combinació més eficient dels recursos productius. Aquesta visió exògena no qüestiona els fonaments de l'estratègia i l'organització empresarial, perquè s'entén que la tecnologia no afecta (és neutre) el desenvolupament productiu dels *inputs* empresarials. Per aquest motiu, cap procés d'innovació tecnològica posarà en dubte la mateixa essència de l'activitat empresarial, fonamentada en la divisió del treball i basada en l'especialització per funcions i la jerarquia.⁴²

40. Ja fa molts anys que la teoria general de l'administració empresarial (o *business management*) es preocupa per l'impacte tecnològic sobre l'organització de l'activitat empresarial. Vegeu, entre molts altres, els treballs de Chandler (1962); Mintzberg (1984); Porter (1985; 2001); Navas (1994); Johnson i Scholes (1996); Brynjolfsson, Renshaw i Van Alstyne (1997); Canals (2001); Vilaseca, Torrent i Cabañero (2002); Vilaseca, Torrent i Díaz (2002).

41. Aquesta aproximació no fa més que traslladar a la teoria de l'empresa, la visió desenvolupada durant la dècada dels vuitanta per economistes com Robert Lucas i Paul Romer. Aquesta visió endògena del creixement econòmic interpreta el progrés de l'activitat econòmica com el resultat dels avenços en la dotació de factors i del canvi tecnològic, que no és independent dels factors productius.

42. A la *Riquesa de les nacions* Adam Smith ja va contrastar que l'eficiència productiva d'una fàbrica d'agulles podia incrementar-se mitjançant la divisió del treball (especialització) i la utilització d'una maquinària millor. Al principi del segle xx, les teories de Frederick W. Taylor relacionaven l'assoliment d'una major eficiència mitjançant un patró similar d'especialització i una utilització més adequada de les eines i dels individus.

D'altra banda, la idea de xarxa d'activitat empresarial també està vinculada amb el concepte de relació amb l'entorn i té els seus orígens en els enfocaments clàssics de l'economia de l'empresa.⁴³ Amb el bagatge clàssic, aportacions posteriors han desenvolupat i portat a la pràctica la noció de xarxa d'activitats, entesa, però, com una xarxa d'empreses, a la qual una d'aquestes actua com a integradora de les funcions que ha descentralitzat. El seu principi és la reducció dels costos de transacció,⁴⁴ per bé que la escassa integració estratègica dels diferents elements de valor no permet avançar en graus més elevats de descentralització.⁴⁵ Amb tot, les importants vinculacions existents en l'actualitat entre les tecnologies digitals i els profunds canvis de l'activitat empresarial són difícilment explicables en el marc definit per la xarxa d'empreses. Tot i que el disseny empresarial ja fa molts anys que tendeix cap a la flexibilització organitzativa, la irrupció de les TIC dilueix el límit clàssic de la descentralització d'activitats i permet un disseny basat en la interconnexió en xarxa de tots els elements de la cadena de valor.

En altres paraules, l'evolució competitiva de l'entorn empresarial, fortament pressionada pel procés de globalització, comporta la formulació d'estratègies que requereixen organitzacions altament descentralitzades per a assolir uns nivells d'eficiència cada vegada més elevats. Ja hem vist com l'organització empresarial es defineix per dues variables fonamentals: la complexitat tecnològica de l'activitat i els costos de transacció. En un entorn altament competitiu, freqüentment, les empreses requereixen una elevada complexitat tecnològica per a obtenir beneficis a través de la reducció de costos i de la diferenciació del seu producte. Aquests nivells de complexitat impliquen la posada en marxa d'estratègies de col·laboració (o descentralització) amb altres empreses més eficients en l'ús d'aquestes tecnologies. Aquesta estratègia, a més, té un avantatge addicional: permet a l'empresa la focalització de la seva producció en el nucli del seu negoci. En síntesi, l'eficiència del conjunt (empresa més col·laboració amb empresa que domina la tecnologia) tendeix a ser superior a la de l'empresa integrada. Aquest procés ens porta a la xarxa d'empreses. Ara bé, l'ús intensiu de les TIC suposa un salt qualitatiu en aquest procés de descentralització tecnològica, ja que la millora de l'obtenció, procés i gestió de la informació i del coneixement a tots els elements de la cadena de valor ens permet plantejar-nos una estructura organitzativa basada en les interconnexions en xarxa de tots els elements de valor. De fet, la transformació més important de l'activitat em-

43. Taylor (1961); Fayol (1961).

44. Aquells costos vinculats a qualsevol transacció econòmica i que van des dels costos de cerca i d'informació fins als de producció i d'execució i garantia dels contractes.

45. Per a una anàlisi detallada de la introducció de la tecnologia, dels esquemes de producció flexible i dels efectes de la competitivitat global sobre l'organització en xarxa de les empreses, vegeu, des del treball seminal de Woodward (1965), fins als més recents de Salas Fumás (1987); Sidro (1988); Piore i Sabel (1990); Milgrom i Roberts (1993); Langlois i Robertson (1995); Coriat (1995); Harrison (1997).

presarial a l'economia del coneixement és el fet que les tecnologies digitals permeten la descentralització en xarxa del conjunt de línies de negoci en un sistema de geometria variable de tots els elements de valor de l'organització. És a dir, les TIC permeten el pas de la xarxa d'empreses a l'empresa xarxa, tot superant la concepció de la tecnologia com un recurs i integrant-la com un element central de la cultura empresarial, que es trasllada a l'estratègia i, per tant, a l'organització.

De fet, podem arribar a afirmar que l'empresa és una xarxa, les sis característiques principals de la qual són les següents:

Primera, l'empresa xarxa només és possible a partir d'un canvi cultural intern. L'empresa xarxa és el resultat d'un canvi estratègic i organitzatiu, que requereix una cultura empresarial interna prèvia que situï el treball en xarxa en el centre de la seva pròpia definició.

Segona, l'empresa xarxa combina actius especialitzats, freqüentment intangibles, sota un control compartit. La integració estratègica dels proveïdors i clients a l'organització ens condueix cap a una visió global de tots els recursos utilitzats per a l'assoliment de fites i objectius, sota una cultura empresarial comuna. Aquesta vinculació estratègica, que permet sinergies entre nodes altament eficients, permet abordar projectes comuns de complexitat més gran.

Tercera, l'empresa xarxa es fonamenta en una presa de decisions basada en el coneixement i no en la jerarquia. La utilització de les TIC allibera el treball d'algunes de les seves tasques rutinàries, la qual cosa permet als treballadors desenvolupar la seva capacitat per a la presa de decisions. Aquest fet situa el coneixement específic del lloc de treball a l'epicentre de les decisions, substituint progressivament les relacions jeràrquiques. Aquesta alteració transforma la relació contractual del treballador amb l'empresa, definint un nou model de contraprestació (i també noves contradiccions) centrat en el control de les activitats i en la presa de decisions.

Quarta, la gestió de la informació i del coneixement a l'empresa xarxa es basa en unes comunicacions directes, que inclouen el conjunt de tots els seus nodes. Les TIC redueixen fins a tal punt els costos de transacció, de manera que aquests deixen de ser el criteri central de l'organització en benefici del coneixement i les seves relacions nodals.

Cinquena, l'empresa xarxa s'organitza en equips de treball multidisciplinaris de configuració variable. L'especialització basada en el coneixement i les comunicacions directes permeten la configuració de grups de treball multidisciplinaris, variables i específics per a cada projecte de negoci, fet que trenca les tradicionals barreres de les àrees funcio-

nals. Una vegada assolits els objectius estratègics dels projectes, aquests equips es re-situen flexiblement en altres projectes.

I sisena, les relacions dels integrants de l'empresa xarxa superen les tradicionals vinculacions contractuals basades en el preu, les característiques funcionals i el nivell de servei. L'elevat grau d'integració estratègica definit per l'empresa xarxa fa insuficients els tres elements anteriors, que caracteritzen la vinculació entre dues empreses. Noves variables, com la capacitat d'adaptació a diferents cultures empresarials i la confiança per compartir informació rellevant, es configuren com a significatives en les relacions entre les diferents unitats de negoci en xarxa.

En definitiva, l'empresa xarxa suposa una ruptura dels principis clàssics de l'organització i l'estratègia empresarial. Les TIC modifiquen el disseny dels llocs de treball, l'establiment de les relacions jeràrquiques i les relacions entre els diferents components de l'activitat empresarial (àrees o processos). A l'empresa xarxa, la divisió del treball es fonamenta en la divisió del coneixement: els llocs de treball es dissenyen perquè el factor humà sigui part activa de la seva activitat, cosa que transforma les relacions jeràrquiques i situa la presa de decisions al lloc de treball. D'aquesta manera, la configuració del coneixement com a element central de l'organització i l'estratègia empresarial únicament és factible si la relació entre els components de l'activitat s'estructura en xarxa, ja que les antigues formes de coordinació, basades en la jerarquia piramidal, resulten inviables.

A més, podem arribar a afirmar que el mateix procés de definició estratègica ha presentat canvis importants els darrers anys. A l'empresa xarxa l'estratègia es concep i es dissenya pels diferents nodes de l'activitat empresarial, de manera que un ús intensiu de les TIC és compatible amb un disseny estratègic flexible i en xarxa. Els requeriments d'una major complexitat tecnològica i l'assoliment d'un nivell d'eficiència global condueixen els responsables de les empreses a tenir en compte coneixements descentralitzats per formular el seu disseny estratègic. Així doncs, no és estrany que l'augment del grau d'integració estratègica de proveïdors i clients i les accions destinades a obtenir i gestionar informació dels competidors (potencials i existents) i de l'amenaça de mercaderies substitutives siguin a l'ordre del dia a l'economia del coneixement.

Podem concloure, doncs, que amb l'economia del coneixement la xarxa es configura en el model d'organització d'aquelles empreses que es troben en un estadi avançat d'usos TIC. En efecte, mentre que la firma o la corporació és la unitat d'acumulació de capital, drets de propietat i gestió estratègica, l'activitat empresarial es desenvolupa en xarxa, de manera que les capacitats de resposta a una economia global, unes necessitats d'in-

novació constants i uns canvis continus en la demanda són ara assumibles. L'aparició i aplicació productiva de les TIC agilitza, fomenta i permet un ràpid desenvolupament d'aquests esquemes productius, no només en les relacions exteriors sinó també a l'interior de l'empresa. De fet, mentre que a la dècada dels vuitanta l'organització de l'activitat empresarial es va basar en la descentralització externa, amb l'aparició de l'*outsourcing* i altres models de subcontractació, a partir de la dècada dels noranta aquest model coexisteix amb un de nou, l'empresa xarxa, basat en la descentralització interna, que suposa el treball en xarxa a l'interior i a l'exterior de les organitzacions empresarials.⁴⁶ Ara bé, la posada en marxa d'aquest nou model organitzatiu no és voluntarista. Tot el contrari, continua responent a la lògica maximitzadora del capitalisme. Com demostren empíricament un conjunt d'investigacions recents realitzades,⁴⁷ l'augment de productivitat d'importants col·lectius d'empreses o sectors d'activitat té com a fonament la interrelació existent entre les tecnologies digitals, el coneixement i la formació de la força de treball i l'estratègia i l'organització en xarxa, la qual cosa ens condueix a l'estudi de l'impacte productiu del negoci electrònic o *e-business*, que farem tot seguit.

Ja hem esmentat que una correcta assimilació tecnològica té unes implicacions directes sobre els resultats empresarials. Els podríem resumir en un primer grup de millores de productivitat (més qualitat del producte/servei final, reducció de costos i majors capacitats productives) i en un segon grup d'augment de competitivitat (adaptació a les preferències de clients i proveïdors, diversificació de productes i processos i millores de la innovació). Les TIC, igual que qualsevol altre desenvolupament tecnològic, també incideixen en l'activitat empresarial, per bé que el seu impacte s'ha d'avaluar en termes d'una important reestructuració interna i externa.⁴⁸ Seguint aquest ordre d'idees, podem afirmar que l'activitat empresarial sorgida de l'ús intensiu de les tecnologies digitals s'estructura al voltant de quatre peces clau:

46. A banda de la descentralització en xarxa de l'activitat empresarial, la irrupció de l'economia del coneixement no ha alterat pas l'altre gran resultat del desenvolupament capitalista: la concentració del capital. Tot i que les nostres tesis es refereixen fonamentalment als canvis en l'activitat productiva, sens dubte, aquest és un element que mereix molta atenció. No només perquè el procés de canalització de l'estalvi cap a la inversió és vital per al desenvolupament de l'activitat productiva, sinó també perquè el mateix sector financer s'ha constituït en una branca productiva clau del desenvolupament capitalista.

47. Black i Lynch (2000); Bresnahan, Brynjolfsson i Hitt (2002); Arvanitis (2003).

48. Colet (1998); Cuesta (1998); Cortada i Hargraves (2000); Magreta (2001).

En primer lloc, el treball simultani i un elevat grau d'intercanvi d'informació i de coneixement. Només cal donar un cop d'ull a les nostres taules o llocs de treball per adonar-nos que els darrers anys les tasques a desenvolupar han variat substancialment amb la irrupció de les TIC. Conceptes com equips de treball flexibles i multidisciplinaris, simultaneïtat de funcions i intercanvis d'informació són a l'ordre del dia en l'activitat empresarial de l'actualitat.

En segon lloc, la possibilitat de guanyar escala sense incrementar pes. Aquest fet està relacionat amb la possibilitat d'aprofitar sinergies, una vegada s'ha realitzat la inversió inicial. És a dir, l'ús intensiu de les tecnologies digitals facilita l'adopció d'una dimensió adequada per a cada projecte sense haver de fer, de nou, tota la inversió i la despesa en recursos necessaris per a dur-lo a terme.

En tercer lloc, la subcontractació de les activitats de menys valor afegit, que ens condueix a la conversió de costos fixos en costos variables.

I en quart lloc, els canvis en la valoració econòmica i financera de l'activitat empresarial. La creixent importància del coneixement i dels actius intangibles fa variar notablement els mètodes i els resultats de la valoració financera de tot aquest conjunt d'actius, fent trontollar les visions tradicionals del patrimoni empresarial.

Conseqüentment, les quatre peces esmentades més amunt condueixen a l'aplicació d'estratègies de reducció d'estructures centrals, aplanament d'organigrames i contractació externa dels elements de menys valor afegit. A banda d'aquests canvis organitzatius, l'aplicació digital també permet un nou enfocament en el tractament de les activitats que les empreses duen a terme. L'organització basada en les funcions adopta un nivell superior d'exhaustivitat i es converteix en una organització dinàmica, flexible i basada en processos, que té com a objectiu l'adaptació a una demanda global i canviant. De fet, la nova orientació de la demanda cap al mercat implica la superació de les variables competitives clàssiques, basades en la diferenciació de preu, producte i servei, i suposa un profund coneixement de la demanda, que permeti l'adaptació productiva a les preferències dels clients. En aquest nou context, la cultura del canvi i de la millora contínua, a través de la innovació, s'està integrant de manera significativa en el marc de l'empresa xarxa, tot potenciant la capacitat d'iniciativa individual i fent que cada persona sigui capaç de ser emprenedora, de treballar en equip i d'interioritzar els valors de l'organització. A més, la nova empresa es caracteritza per un sistema productiu flexible, que s'adapta a la dinàmica canviant del mercat, i per un sistema de gestió coordinat i compartit per tots els nodes creadors de valor de l'organització. És evident que aquesta nova organització empresarial en xarxa soluciona vells problemes assignatius i d'eficiència. Ara bé, faltariem a la veritat si no diguéssim que aquesta

organització genera nous problemes i contradiccions vinculats precisament a aquesta necessitat de treball flexible i a la possibilitat d'individualització de les relacions laborals. A continuació, disseccionarem aquest conjunt de transformacions de l'activitat empresarial més detalladament.

Dèiem més amunt que l'*e-business* és simplement una nova manera de fer empresa, que es basa en l'ús intensiu de les tecnologies digitals i que podríem resumir com l'aplicació productiva de l'empresa xarxa. Una manera de dissecionar el conjunt de canvis que l'activitat empresarial està experimentant amb l'ús intensiu de les TIC és l'anàlisi de totes les seves parts. Igual que hem fet amb l'explicació de l'empresa xarxa, a continuació veurem com es van transformant el conjunt d'elements de valor de l'activitat empresarial.

Començarem per analitzar l'element organitzatiu. La idea bàsica és que l'*e-business* és l'instrument adequat per a materialitzar l'organització empresarial en xarxa. Per a veure-ho, estudiarem els canvis en els paràmetres del disseny organitzatiu de l'activitat empresarial. El nostre punt de partida és l'esquema clàssic, segons el qual l'organització d'una empresa es basa en quatre peces fonamentals: el disseny del lloc de treball, el disseny de la superestructura, els enllaços laterals i el disseny del sistema de presa de decisions. Pel que fa al disseny del lloc de treball, és lògic pensar que a la nova economia del coneixement, la divisió del treball es realitzi en funció del recurs clau de l'activitat econòmica —el coneixement— i no pas responent a altres funcionalitats, com, per exemple, les habilitats manuals. Aquesta característica, la importància productiva del coneixement, ens condueix cap a un altre tret organitzatiu de l'empresa del coneixement: el treballador passa d'executar exclusivament el seu treball a controlar-ne una bona part. Efectivament, la conseqüència lògica de situar el coneixement al centre del desenvolupament productiu i de dotar els equips de treball de majors graus d'autonomia és un control més gran de l'*output* per part dels treballadors. Sovint, aquest fet crea tensions a l'interior de l'empresa perquè la naturalesa, amb importants graus d'intangibilitat, tant del procés productiu com del producte final no permet fer del tot observable el coneixement emprat o obtingut. En altres paraules, si els equips de treball flexibles, multidisciplinaris i amb una especialització productiva basada en el coneixement són el nucli organitzatiu bàsic de l'empresa xarxa, la visibilitat del seu procés productiu i, per tant, les possibilitats de l'empresa per a codificar-ne la pràctica, són molt més petites que si el nucli organitzatiu bàsic fossin els clàssics departaments o àrees funcionals, amb una divisió del treball basada en les funcionalitats manuals.

Un altre element organitzatiu a tenir en compte és el disseny de la superestructura, és a dir, l'agrupació del treball. En aquest punt, l'empresa xarxa es caracteritza pel fet que el departament o l'àrea funcional deixa de ser la unitat bàsica d'agrupació del treball i

perquè les relacions jeràrquiques ja no són únicament piramidals sinó que també s'estructuren en xarxa. Això no vol pas dir que els responsables de l'empresa deixin un marge total de maniobra al treball operatiu. Tot el contrari, les possibilitats tecnològiques permeten que, una vegada fixats els objectius, el treball estratègic i tàctic supervisi els resultats de la xarxa de treball operatiu, amb certa independència de la seva organització interna. Pel que fa als enllaços laterals, no és pas estrany que amb tota aquesta estructura reticular les comunicacions i la gestió de la informació entre els diferents nuclis organitzatius de l'empresa hagin canviat substancialment. A l'empresa xarxa, els enllaços entre nodes es fan punt a punt, és a dir, amb l'ús de les TIC res no impedeix la comunicació entre dues persones de diferents unitats. Per acabar, i pel que fa a la presa de decisions operatives, ja hem esmentat que aquesta se situa al lloc de treball i d'una manera descentralitzada, resultat obvi de la intensitat del treball en coneixement, de la flexibilitat organitzativa i d'unes relacions jeràrquiques amb més graus de llibertat. Així doncs, i des del punt de vista de l'organització de l'empresa, hem vist com l'ús intensiu de les tecnologies digitals i del coneixement actua com un catalitzador d'importants canvis en la divisió, el disseny, les relacions i la presa de decisions en els llocs treball. Ara bé, una empresa és molt més que un model estratègic i organitzatiu, ja que l'administració s'aplica a un procés productiu que combina *inputs* i genera *outputs*. Per tant, ens resta per analitzar com les aplicacions digitals i la intensitat en coneixement canvien l'ús productiu del capital, del treball i les pràctiques productives.

Comencem per les transformacions del recurs capital i del seu principal ús empresarial: el flux d'inversió i finançament. Sostindrem aquí que l'origen de l'empresa xarxa es troba en la transformació dels mercats de capitals. Tot i la crisi financera de les empreses del nucli de la nova economia, l'espectacular volatilitat de les cotitzacions borsàries durant la dècada dels noranta i el principi de la del 2000 no ha tingut només motivacions especulatives i exuberants, sinó que també hi ha una base real: els canvis estructurals dels mercats financers. Els podríem resumir en tres:

En primer lloc, són uns mercats globals i interdependents, ja que la transmissió electrònica de valors està transformant significativament el sistema financer internacional, de manera que tot sembla apuntar que ens dirigim cap a una xarxa mundial i electrònica de mercats de capitals.⁴⁹ De fet, la inversió en línia augmenta el volum del mercat de capitals, afavoreix les possibilitats de desintermediació, accelera la capacitat

49. Per a una anàlisi detallada de les transformacions sistèmiques dels mercats financers, vegeu Tugores (1997); Eichengreen (1999); Gupta (2000); McMorrow i Roeger (2004). Pel que fa a l'estudi de les vinculacions entre la nova economia i els mercats financers, vegeu, entre d'altres, Shiller (1999); Brynjolfsson, Hitt i Yang (2000); Garber (2000); Mandel (2000); Volcker (2000); Eichengreen (2003).

de resposta i manifesta la informació i el coneixement com un factor crític de la presa de decisions. El resultat és un augment de la volatilitat del mercat, ja que la complexitat, la dimensió i la velocitat generen un model d'acció-reacció ràpida en els inversors que usen les xarxes telemàtiques.

El segon element a destacar és el procés de valoració financera. El trencament de la relació clàssica entre el benefici i el valor de l'acció (PER) mostra com la valoració de les empreses als mercats financers s'allunya progressivament del valor comptable. Aquest fet es deu a la interpretació que fan els mercats del conjunt d'actius intangibles de l'empresa, entre els quals hi ha la inversió tecnològica,⁵⁰ la combinació entre aquesta i el canvi organitzatiu, la política de marca, la imatge corporativa, l'eficàcia i la veracitat de la gestió i el sector d'activitat. En aquest sentit, és important assenyalar que qualsevol acció relacionada amb les TIC ha rebut, tot sovint, una prima (a l'alça en expansió i a la baixa en depressió), amb independència del grau de risc i del rendiment real de les empreses analitzades.

I en tercer lloc, hem d'esmentar que els mercats reaccionen a les condicions macroeconòmiques i a les decisions polítiques. En aquest context, les turbulències de la informació, que amb les TIC incideixen més ràpidament que mai sobre les expectatives dels agents econòmics (*self-fulfilling*), són un element a tenir molt en compte si volem entendre el funcionament real dels mercats financers.

De fet, aquestes transformacions sistèmiques dels mercats financers tenen una repercussió important sobre un dels elements determinants de la cadena de valor: el procés de capitalització de l'activitat empresarial. Entenem per *flux d'inversió i finançament*, el flux circular que descriu el recorregut dels recursos financers, des de la seva obtenció fins a la seva materialització en elements funcionals. Aquest circuit descriu quins són els mecanismes de transformació de l'estalvi en finançament i, al seu torn, del finançament en inversió. O, en altres paraules, com es passa de l'origen a l'aplicació de recursos productius de l'activitat empresarial. Però quin impacte tenen les TIC en aquest procés? Per a veure-ho, encadenarem tres aspectes que estan molt vinculats. Primer, analitzarem les transformacions del flux circular d'inversió i finançament de les empreses, la qual cosa ens conduirà naturalment, i en segon lloc, a l'anàlisi de l'estructura i el càlcul dels costos d'exploració. Tancarem aquest recorregut pels components financers de l'activitat empresarial, amb una anàlisi dels sistemes d'indicadors i d'informació per a la gestió empresarial.

50. Alguns estudis demostren que cada dòlar invertit en ordinadors instal·lats es tradueix en cinc dòlars de valor de mercat de l'empresa. Vegeu Lucas (1999).

El circuit financer de les empreses parteix de la conversió de l'estalvi en finançament mitjançant una sèrie de mecanismes i institucions d'intermediació, sia de manera indirecta, amb el finançament aliè, o bé de manera directa, amb la participació en els fons propis de les empreses. Aquest finançament s'aplica a dos tipus de destinacions: la inversió en elements productius (o activitat d'explotació) i/o el finançament a partir de la col·locació dels excedents de tresoreria a altres empreses o particulars (o activitat financera). Ambdues destinacions inversores tenen com a objectiu comú la realització de beneficis incrementals. Aquests excedents econòmics empresarials, al seu torn, són un origen de recursos, que poden dedicar-se a finançar directament l'activitat empresarial (d'explotació i/o financera) o bé convertir-se en finançament d'altres empreses a través, de nou, dels mecanismes indirectes de col·locació de l'estalvi.

Arribats a aquest punt, sostindrem que la incorporació de les TIC incideix triplement en aquest flux circular d'inversió i finançament de les empreses: redueix el cycle d'explotació, millora l'estructura i la rendibilitat de l'activitat financera i canvia la funcionalitat de les inversions d'explotació. En efecte, la reducció del cycle d'explotació de l'activitat empresarial (o procés de conversió diner-mercaderia-diner) s'explica per l'obtenció de fons financers amb un menor grau d'intermediació. Aquest fet està relacionat amb la irrupció de les entitats financeres d'intermediació digitals, i els seus efectes sinèrgics sobre les entitats tradicionals, que fan més ràpida i eficient la canalització de l'estalvi cap a la inversió. A més, aquesta alteració del tipus de finançament obtingut permet eludir la necessitat d'un finançament addicional i possibilita tant una reducció del cost del capital dels fons financers com un increment dels excedents líquids disponibles. Així doncs, una capitalització més ràpida i eficient de l'activitat empresarial es combina amb un canvi en la funcionalitat de les inversions d'explotació, que fan més incidència en els elements intangibles. En síntesi, l'empresa xarxa disposa de nous elements que afecten la composició i el rendiment de les decisions d'inversió, així com la forma d'obtenció, la composició i l'estructura de cost del finançament. Tot plegat, modifica la tipologia de vinculacions que hi ha a l'empresa entre l'origen i l'aplicació productiva dels recursos financers.

La modificació de la funcionalitat de les inversions té un altre efecte molt rellevant des del punt de vista de la creació de valor a l'empresa. Es tracta de la incorporació de nous recursos productius i la modificació de l'estructura dels costos de producció. Els nous models organitzatius derivats de la integració de les TIC a l'empresa permeten, d'una banda, una optimització de les estructures de costos, bàsicament per l'efecte desplaçament dels costos de naturalesa fixa cap a costos variables i, de l'altra, la reducció dels costos de gestió.⁵¹

51. Shapiro i Varian (1999).

Aquesta situació és conseqüència directa de l'automatització dels processos d'informació i de l'externalització d'aquelles activitats que no confereixen una competència distintiva. Les TIC i la morfologia en xarxa de l'activitat empresarial han possibilitat aquesta descentralització d'unitats operatives, la delegació de costos i l'assumpció de riscos per a la realització d'una determinada activitat.

D'altra banda, el desenvolupament productiu de l'empresa del coneixement fa patent l'existència d'uns factors productius de naturalesa intangible, que cada cop tenen més incidència en la determinació del valor dels productes i que fins ara no han estat adequadament integrats en la funció de producció de l'empresa.⁵² A més, aquests factors intangibles presenten una correlació positiva amb la productivitat empresarial i permeten una millora significativa de la rendibilitat econòmica. I, finalment, sembla confirmar-se també una clara identificació d'aquests factors intangibles amb la infraestructura i l'estructura organitzativa, amb el treball i amb la incorporació d'idees a l'activitat productiva.⁵³ El principal problema analític que planteja aquesta intensitat en l'ús del coneixement és la utilització cada cop més important de factors productius el consum dels quals es configura com un cost indirecte de l'activitat. I, consegüentment, el repte que es dibuixa des d'aquesta perspectiva és la cerca d'un model de costos que permeti integrar adequadament els diferents elements involucrats.

Aquest creixement de les inversions en elements de naturalesa immaterial ens condueix cap a una divergència acusada entre els indicadors borsaris i els indicadors comptables, utilitzats durant dècades, per a determinar l'evolució de la gestió empresarial i per a fonamentar les decisions d'inversió. Aquesta paradoxa dels indicadors d'expectatives empresarials ha generat la necessitat d'elaborar nous indicadors, que aproximïn la informació de gestió a la percepció de valor que s'origina en els mercats financers. Així doncs, l'empresa xarxa es troba en la necessitat d'ampliar els sistemes d'indicadors per a la direcció. El camí que se segueix és el següent: a partir de les variables més clàssiques de situació i de rendiment econòmic i financer intern, es treballa en l'extensió informativa cap a l'àmbit de la composició i el rendiment del factor humà, de la qualitat, del resultat de les relacions amb clients i proveïdors, de l'eficiència organitzativa i de la mesura de l'esforç tecnològic. De fet, l'impacte de les TIC en l'activitat empresarial ha posat de manifest la necessitat de mesurar altres tipus de capital de caràcter més intangible que el capital físic, com són el capital humà (derivat, directament, del factor treball), el capital estructural (derivat de l'estructura organitzativa), el capital relacional

52. Brooking (1997); Bueno (1998; 2002); Edvinsson i Malone (1999).

53. Brynjolfsson, Hitt i Yang (2000); Porter i Stern (2000); Vilaseca, Torrent i Castillo (2003).

(derivat de la relació entre els agents econòmics, incloent-hi proveïdors i clients) i el capital tecnològic (derivat dels processos d'innovació i de la incorporació de tecnologia a l'activitat d'explotació). En síntesi, si observem la composició de l'estructura econòmica o productiva de l'empresa que usa intensivament les TIC i n'analitzem les activitats que componen la seva cadena i sistemes de valor arribem a una importat conclusió: l'empresa xarxa, com tota empresa, utilitza recursos tangibles i intangibles. Ara bé, la massiva incorporació del coneixement a l'activitat empresarial dóna més protagonisme, i això vol dir una implicació més directa en l'obtenció de resultats, als elements intangibles.

Si la valoració als mercats financers és l'instrument fonamental per a la valoració del rendiment d'una empresa, el treball segueix essent la font principal de la productivitat, la innovació i la competitivitat de l'organització empresarial en xarxa. No és estrany, doncs, que el treball adquireixi, de nou, una rellevància significativa en una economia que depèn cada cop més de les capacitats i les habilitats per a processar la informació i per a generar, aplicar i difondre el coneixement. Però aquesta renovada importància es combina amb l'emergència d'un nou tipus de treball: el treball en xarxa. L'entem com l'organització de la producció bàsica de l'economia del coneixement.⁵⁴ De fet, la utilització creixent de les tecnologies digitals com a instrument per a afegir valor a una producció a la qual es requereixen dosis creixents de coneixement defineix un nou tipus de treball que es basa en tres pilars bàsics:

Primer, el treball a l'economia del coneixement requereix un nivell educatiu, unes habilitats i unes competències particulars. El treball en xarxa es fonamenta en les capacitats per a la presa d'iniciatives i en el reciclatge davant les necessitats del moment. Les noves competències basades en la flexibilitat s'inscriuen en un context en el qual les empreses depenen del treball per a desenvolupar els mecanismes d'innovació i de competitivitat que l'economia global del coneixement els requereix.⁵⁵ Aquesta notable exigència formativa situa l'aprenentatge continuat i la formació en el lloc de treball al centre de l'escenari del desenvolupament professional.⁵⁶

Segon, aquest nou treball format i flexible no pot desenvolupar íntegrament les seves capacitats en un entorn econòmic i empresarial rígid i tradicional. El treball en xarxa es fonamenta en jerarquies planes, en sistemes de treball en equip i en una interacció oberta i fàcil entre treballadors i gestors i entre departaments i nivells de les estructures organitzatives.

54. Vilaseca, Torrent, Lladós i Ficapal (2004)

55. Osterman, Kochan, Locke i Piore (2002).

56. Ferraté (2002).

I tercer, la retenció del talent ha definit noves polítiques retributives, la més estesa de les quals és el pagament d'una part de les compensacions del treball a través d'instruments basats a diferir temporalment el salari, cosa que redueix, a més, la càrrega de les empreses. Aquestes noves formes de copropietat i cogestió tenen, tot sovint, un preu: un elevat grau d'exigència i compromís amb el projecte empresarial, molt superior al requerit contractualment.

Aquesta nova fórmula organitzativa ens condueix cap a la distinció entre el treball autoprogramable (l'ocupació formada, flexible i amb capacitats d'autoorganització) i el treball genèric (el dels treballadors sense una qualificació concreta ni habilitats especials que, a més, es poden ocupar amb una combinació de màquines, treball local i treball exterior). En aquest context, l'estabilitat laboral i salarial va deixant pas a un sistema productiu i de treball basat en la flexibilitat, de manera que l'ocupació autònoma, el treball a temps parcial, el treball temporal, la subcontractació, el treball per objectius i els models de remuneració variable van ocupant un espai creixent en el món laboral. En síntesi, la flexibilitat laboral, els models de treball variable, la diversitat en les condicions de treball i la individualització de les relacions laborals són les característiques sistèmiques del mercat de treball a l'economia del coneixement.⁵⁷

Així doncs, les transformacions del treball a l'empresa com a resultat dels usos TIC es poden identificar en tres elements: canvis en l'oferta i la demanda de treball (això és, en la progressiva flexibilització de l'ocupació), canvis en la confluència entre oferta i demanda de treball (això és, les transformacions del lloc treball) i, finalment, canvis en les relacions laborals (això és, la progressiva individualització de les relacions entre els empresaris i els treballadors). Tot i això, les transformacions laborals no només es produeixen en el si de l'oferta, la demanda i el mercat de treball. També s'està modificant l'entorn que engloba les relacions laborals: la utilització de les TIC i la globalització com a instrument de desqualificació i precarització del treball, les noves necessitats formatives, l'exigència i el compromís del treball autoprogramable, l'estrès, la conciliació entre la vida laboral i la vida familiar i la manca de referents en la intermediació i la negociació salarial, amb uns mecanismes pensats per la societat industrial, són alguns dels exemples més significatius de les transformacions a les organitzacions i a les institucions que incideixen sobre el mercat de treball.⁵⁸ La taula 1 recull algunes de les principals transformacions laborals vinculades amb la irrupció del treball en xarxa a l'economia del coneixement en comparació amb les característiques del treball a l'economia industrial.

57. Castells (2001).

58. Carnoy (2000).

Taula 1. El treball en xarxa a l'economia del coneixement i el treball a l'economia industrial

Característiques del treball	Economia del coneixement	Economia industrial
Tecnologies bàsiques i la seva incidència laboral	Tecnologies de la informació i la comunicació (TIC). Substitució d'habilitats mentals	Tecnologies d'aplicació industrial. Substitució d'habilitats manuals
Producció i organització empresarial	A mida / diferenciada. Empresa xarxa que fa <i>e-business</i>	Estàndard. Xarxes d'empreses amb organització taylorista, fordista o toyotista
Factor productiu rellevant	Coneixement i treball no manual	Capital físic i treball manual
Formació requerida	Formació contínua i formació al lloc de treball	Formació reglada i estàndard per a tota la vida
Habilitats	Innovació i flexibilitat	Experiència i constància
Tipus de treball	Autoprogramable	Genèric
Remuneració	Flexible	Fixa
Organització del treball	Organització xarxa: divisió del treball basada en el coneixement, equips multidisciplinaris, treball per objectius, relacions en xarxa i presa de decisions descentralitzada	Organització clàssica: divisió del treball basada en la divisió de tasques, treball individual i agrupat en àrees funcionals, jerarquia piramidal i presa de decisions centralitzada
Compromís	Superior a l'exigit contractualment	Igual o inferior a l'exigit contractualment
Relació amb l'empresa	Individual	Col·lectiva, a través dels mecanismes sindicals d'intermediació
Valor corporatiu	Flexibilitat	Estabilitat

Font: Vilaseca, Torrent, Lladós i Ficapal (2004)

Si, en l'actualitat, l'activitat econòmica es caracteritza per la massiva incorporació del coneixement a la producció, la distribució, l'intercanvi i el consum, és lògic pensar que un dels factors explicatius dels creixements de productivitat i de competitivitat sigui la innovació. Per diverses raons. En primer lloc, perquè la innovació, per definició, consisteix en l'aplicació econòmica de tot tipus de coneixement amb l'objectiu de generar nous productes i/o millores del procés i/o millores de l'organització empresarial. Així doncs, podem afirmar que l'aplicació econòmica del saber (o economia del coneixement) és sinònim d'economia de la innovació, en el sentit que ambdues basen el desenvolupament productiu en l'aplicació econòmica d'un recurs: el coneixement. En segon lloc, perquè l'entorn competitiu, amb una producció i una demanda global i canviant, fa de les estratègies competitives basades en la innovació un recurs indispensable en la cursa cap a la maximització dels beneficis. Altres estratègies de competència, com la diferenciació en costos o els salaris baixos, poden no

ser adequades en l'entorn competitiu global. I, per acabar, perquè el cercle virtuós entre l'ús de les TIC i les capacitats del treball en xarxa es fa més evident quan la intenció perseguida és l'aplicació de coneixement a l'activitat econòmica, és a dir, el procés innovador.

Sovint, l'economia ha vinculat estretament el creixement econòmic a llarg termini amb la innovació tecnològica. Aquesta associació d'idees respon al bagatge teòric i empíric que els economistes clàssics i moderns ens han deixat sobre aquesta qüestió. El punt de trobada entre els diferents corrents existents ens diu, lògicament, que el creixement econòmic té un doble fonament: l'acumulació de factors productius, com el capital i el treball, i la innovació a l'activitat econòmica, és a dir, el progrés tecnològic. Dues són les fonts d'aquests fets. Primera, la inversió i la rendibilitat d'aquesta inversió són els fonaments de l'acumulació de factors productius. Segona, la inversió i la difusió del coneixement són els fonaments del progrés tecnològic. Ara bé, no sempre hi ha hagut consens en l'explicació de les fonts del creixement econòmic. Més aviat el contrari. El paper de la innovació tecnològica en l'explicació del creixement econòmic ha estat objecte d'un intens debat acadèmic, que s'ha perllongat durant tota la segona meitat del segle xx⁵⁹ i que amb la irrupció de les tecnologies digitals ha pres un impuls renovat.

Hem arribat, però, a una conclusió important: la innovació és vital per al futur econòmic de les persones, les empreses o les nacions. I, encara més, quan s'aprofundeix en l'anàlisi dels determinants del procés dinàmic d'innovació apareixen moltes causes que en un principi no es tenien en compte. Precisament, la consideració de la innovació com l'aplicació intencionada de tot tipus de coneixement a l'activitat econòmica ens condueix cap a una visió àmplia dels processos innovadors, fins al punt de considerar elements que s'escapen a l'aproximació tradicional del creixement econòmic, que només considera el coneixement científic i tecnològic.⁶⁰ La visió presentada defuig aquests esquemes clàssics i té en compte la incorporació econòmica de tot tipus de coneixement, com el tècnic i les capacitats dels agents econòmics. Considerem, doncs, tant els elements de la innovació formal, com també els de la innovació informal. A més, també tenim en comte el conjunt d'actors d'aquest procés: des dels directament implicats en els esquemes productius fins al conjunt d'institucions i d'elements que, sense estar en primera línia, també tenen un pes específic notable en l'explicació del creixement econòmic.

59. Vegeu, entre d'altres, els treballs de Solow (1956; 1957; 2001); Romer (1986; 1994); Lucas (1988); Arthur (1994); Dosi (2001); Antonelli (2001); Torrent (2004).

60. Arribats a aquest punt, i amb el bagatge central del pensament de Marx i de Schumpeter, són de citació obligada, per la importància que han adquirit posteriorment, la visió àmplia del progrés tecnològic de Rosenberg (1976), del conjunt d'economistes vinculats a la Universitat de Sussex, Dosi [et al.] (1988), i l'aproximació als sistemes nacionals d'innovació de Lundvall (1992).

Així doncs, en un primer nivell i pel que fa als factors determinants de la innovació, trobem els elements directament vinculats amb els factors productius, com la inversió en educació i el sistema científic i tecnològic, la inversió en capital físic i el finançament de la innovació, així com els aspectes de formació a l'empresa i la mobilitat de factors. En segon lloc, veiem un altre bloc de components vinculats amb aspectes tecnològics, com la difusió tecnològica, els costos i l'accés de la tecnologia, les capacitats de treball en xarxa i els enllaços entre la creació i l'aplicació econòmica del coneixement. I en tercer lloc, l'estructura dels mercats i les institucions també tenen un paper primordial en les polítiques de suport i foment a la innovació, de tal manera que aquests aspectes, que es recullen sota el concepte dels sistemes nacionals d'innovació, són determinants en l'explicació dels increments de productivitat i competitivitat d'una economia. En distingim dos blocs. El primer incideix sobre els mercats de factors productius i sobre l'entorn competitiu. Entre aquests, distingim els règims del mercat de treball, la regulació de l'entorn, les polítiques macroeconòmiques, les característiques dels mercats financers i les polítiques de formació. El segon bloc incideix sobre les polítiques pròpiament d'innovació, entre les quals destaquem la política científica i tecnològica i les polítiques d'adaptació, foment i redistribució del canvi.

Seguint aquest ordre d'idees, és important assenyalar que la incorporació de les TIC al desenvolupament empresarial modifica no només els determinants de la innovació, sinó també el comportament i la naturalesa de la innovació. Per a contrastar-ho, haurem de ser capaços d'identificar alguns aspectes específics que tradicionalment han tingut capacitat d'influència a l'hora de justificar els processos d'innovació empresarial. Com a punt de partida, cal analitzar si amb la irrupció de les TIC aquestes variables encara mantenen el seu poder explicatiu. Entre aquestes, hi ha factors interns a l'empresa, factors vinculats al seu entorn, factors d'oferta, factors de demanda i factors vinculats a la propietat de l'empresa. En segon lloc, és important inserir el procés d'innovació dins de l'estratègia de competitivitat de l'empresa, de manera que cal identificar la seva estratègia de negoci i, per tant, quins serien els avantatges competitius que es volen explotar mitjançant les innovacions. En tercer lloc, convindria esbrinar el parer de l'empresa envers algunes de les potencialitats de les TIC com a instrument d'estímul a la innovació. Aquesta contrastació tindria una doble vessant, la utilització de les TIC com a mitjà per a la innovació i l'ús de les TIC com a mitjà per a superar els obstacles existents per a la innovació. I en quart lloc, es tractaria d'identificar les innovacions de procés, de producte, organitzativa o d'altres dutes a terme per l'activitat empresarial. En síntesi, tanquem la visió dels elements transversals de la cadena de valor afirmant que les TIC incideixen en el procés d'innovació de l'empresa xarxa d'una manera determinant, ja que no només permeten una millor interconnexió entre els agents implicats en l'aplicació de coneixements a l'activitat productiva, sinó que també incideixen en la naturalesa de la innovació orientant-la cap al procés.

Les activitats de valor bàsiques, per la seva banda, són les d'operacions i les de màrqueting i servei postvenda. Pel que fa a l'àrea d'operacions, que inclou l'aprovisionament, la producció i la distribució, hem de remarcar el fet que es veuen clarament afectades per la concepció en xarxa de l'activitat. No hi ha dubte que les activitats d'aprovisionament i la distribució (segons considerem el proveïdor o el client) prenen un nou sentit a l'economia del coneixement, ja que superen la concepció clàssica de les operacions que exclusivament tenen com a objectiu posar a disposició del sistema de producció els recursos necessaris. L'empresa xarxa i la nova manera de fer negocis dóna un nou sentit a aquesta funció, tot integrant les unitats de negoci, amb un elevat grau de relació i participació en el disseny estratègic. Al mateix temps, l'activitat de producció es fonamenta cada vegada més en la idea d'ensamblatge dels productes i dels serveis, que han estat elaborats pels diferents components de la xarxa. Aquest conjunt de transformacions del sistema d'operacions es resumeix en la idea següent: l'ús intensiu de les TIC situa l'activitat bàsica d'operacions com a eix central de la descentralització de les línies d'activitat de l'empresa i permet una orientació de la producció cap al procés.⁶¹ En efecte, l'orientació cap a la demanda que requereix l'economia del coneixement no deixa gaire marge de maniobra a les activitats d'operacions, que han d'abandonar la seva clàssica orientació de la producció estàndard i enfocada cap al producte i endinsar-se en els nous esquemes de producció diferenciada i a mida. El camí per a aconseguir-ho passa inevitablement per una acceleració i millora dels fluxos d'informació i per una major integració estratègica dels proveïdors i dels clients. Tot plegat, abunda en millores de productivitat (augment de qualitat, millores del procés, reducció d'estocs i de temps, etc.) i de competitivitat (més adaptació als clients, més varietat, millor capacitat de resposta, etc.), que segueixen un objectiu bàsic: la satisfacció d'una demanda, de la qual necessitem molta informació.

Així doncs, en l'actualitat el sistema d'operacions de les empreses tendeix, progressivament, cap a dissenys basats en una configuració en xarxa. Conceptes com la gestió de la cadena d'aprovisionaments o les xarxes de valor afegit són predominants en les relacions descentralitzades i en xarxa d'operacions entre empreses i a l'interior de les empreses.⁶² Una característica fonamental d'aquest sistema és que la informació i el coneixement se situen, definitivament, com l'*input* principal de l'activitat productiva, fins i tot per davant dels seus aspectes físics.⁶³ En aquest sentit, cal destacar que les millores organitzatives i tecnològiques dutes a terme de manera equilibrada permetran assolir increments de la flexibilitat del sistema, cosa que millorarà l'eficiència i farà possible l'orientació de les activitats cap al procés i, de manera personalitzada, cap al client.

61. Brynjolfsson i Kahin (2000).

62. Christopher (1998); Angeles (2001).

63. Claycomb, Droge i Germain (2001).

Aquesta concepció descentralitzada de l'activitat d'operacions es plasma en un canvi dels seus focus estratègics. En efecte, amb la interconnexió en xarxa de l'activitat econòmica, l'objectiu és la consolidació d'unes relacions de cooperació amb els diferents components de les xarxes logístiques.⁶⁴ Unes relacions eficients entre aquests components són bàsiques per a consolidar les fonts d'avantatges competitius. D'aquesta manera, la concepció en xarxa de les operacions ha consolidat aquesta activitat com un element clau de l'estratègia empresarial que, més que mai, es basa en la dotació de valor afegit al client i amb les relacions a llarg termini amb els proveïdors. En síntesi, podem afirmar que aquesta visió estratègica de l'activitat d'operacions, juntament amb els processos de ruptura de les cadenes integrals de valor empresarial, fa que les operacions siguin l'eix central de la descentralització del conjunt de l'empresa.

Adicionalment, la concepció en xarxa de les operacions implica el fet que diverses línies de negoci actuïn conjuntament en un marc competitiu. La gestió de la xarxa es basa en els principis d'associació i de cooperació, alhora que requereix compartir informació molt sensible dels clients, de la demanda actual, informació dels punts de venda, plans estratègics i altres informacions semblants. Així doncs, en l'actualitat les relacions de competència es produeixen entre xarxes d'operacions, més que no pas entre empreses. La integració del client i del proveïdor a l'activitat d'operacions de l'empresa dóna lloc a l'aparició del concepte de gestió de la cadena d'aprovisionament (o *supply chain management*) a partir del qual es deriva el concepte del sistema logístic, entès com el conjunt d'actius tangibles i intangibles de proveïdors, productors i consumidors i els processos d'informació i coneixement que vinculen aquests actius. Així doncs, es defineixen tres etapes fonamentals en l'evolució de les operacions cap a un disseny en xarxa. La primera etapa es fonamenta en tota una sèrie d'activitats realitzades de manera independent, mentre que, a la segona etapa, aquestes activitats s'integren a escala interna de l'empresa i, en una tercera etapa, s'integren els proveïdors i els clients tot generant xarxes d'activitat.

En síntesi, el disseny en xarxa de l'activitat d'operacions de l'empresa tracta d'assolir l'eficiència de les seves activitats, tot reduint la malversació i el malbaratament, fent baixar els terminis i millorant la flexibilitat de resposta i disminuint el cost unitari. L'assoliment d'aquests objectius permet a l'empresa orientar-se cada vegada més cap al procés i augmentar la varietat de producció. En efecte, la reducció de la malversació i el malbaratament s'assoleix mitjançant l'eliminació de les duplicitats, coordinant les activitats i millorant la qualitat. En referència a les duplicitats es corrobora una relació positiva entre el grau de centralització dels inventaris, mantenint-los en els punts crítics del procés de distribució, i

64. Bowersox i Daugherty (1995).

les eficiències assolides en la seva gestió. En relació amb la coordinació de les activitats, aquesta se centra en la definició de sistemes d'informació vàlids per a tots els components de la xarxa d'empreses d'operacions, de manera que l'activitat pugui disposar d'una informació a temps real, rellevant i d'alta qualitat. L'objectiu no és altre que l'eliminació de les activitats innecessàries i la millora del lliurament del producte o servei al client final.

Amb tots aquests aspectes esmentats, les TIC tenen un paper prioritari, ja que es consoliden com un instrument molt útil per a augmentar l'eficiència de l'activitat d'operacions. Aquesta millora d'eficiència es basa, entre altres coses, en les possibilitats d'accés a proveïdors més eficients. Un exemple molt clar el tenim en la principal tecnologia empresarial utilitzada per a integrar la informació a les xarxes d'operacions: el sistema EDI (*electronic data interchange*). La seva evolució cap a un sistema EDI-Internet ens permet constatar la millora d'eficiència en el funcionament de la xarxa d'operacions. Les TIC aplicades a les relacions entre proveïdors i clients permeten una relació simultània entre tots els punts, s'amplia l'univers d'empreses susceptibles d'entrar en aquesta xarxa a totes aquelles que disposin d'Internet i se supera gran part de la asimetria de les relacions entre els agents implicats. Totes aquestes característiques permeten millorar la qualitat del servei al client, l'eficiència del sistema d'operacions i, per tant, la productivitat de l'empresa. En conclusió, l'ús intensiu de les TIC permet accedir a una xarxa de proveïdors cada vegada més eficients.

Finalment, cal destacar que l'ús de les TIC en relació amb els distribuïdors també permet aconseguir millores en aquest darrer esglaió abans d'arribar al client. En l'actualitat, és important no només la producció eficient d'allò que el client demana, sinó que, a més, cal fer-ho arribar en el moment i el lloc adequat. En aquest sentit, les TIC aplicades a la distribució permeten millorar aquesta darrera etapa, ja que aconseguixen disminuir les incidències i fer augmentar els nivells d'eficiència de la relació amb els distribuïdors.

Precisament, l'orientació productiva cap al procés per a satisfer una demanda global i canviant ens condueix cap al segon element de valor bàsic de l'activitat empresarial: el màrqueting i els serveis postvenda. Les transformacions derivades de l'ús intensiu de les TIC estan associades a notables modificacions del flux circular del màrqueting, entès com el procés dinàmic i iteratiu d'investigació de mercats, definició d'estratègies de vendes i lliurament de la mercaderia al client final. Arribats a aquest punt, sostindrem que la incorporació de les TIC a la investigació de mercats facilita un millor coneixement del consumidor, que s'incorpora més ràpidament a la creació de nous productes i que permet establir-hi una relació continuada. De fet, igual com succeeix amb altres elements de valor de l'activitat empresarial, les millores en la gestió dels fluxos d'informació i de coneixement ens permet una major eficiència no només en la investigació de la demanda, sinó també en el funcionament

de l'àrea de màrqueting. Amb les TIC, l'empresa xarxa pot incorporar més ràpidament el coneixement dels seus mercats i, en el límit, definir estratègies d'hipersegmentació dels seus clients (*one to one*), encara que el més habitual és que utilitzi la digitalització per a establir una relació continuada amb els seus clients. A més, no podem perdre de vista que amb l'ús digital, i fonamentalment amb Internet, ha aparegut un nou canal de comunicació i de comercialització amb els clients, el comerç electrònic.⁶⁵ Per comerç electrònic entenem les transaccions de béns i serveis realitzades a través de xarxes telemàtiques (Internet, EDI o altres), amb independència del sistema de pagament i de lliurament. Si tenim en compte el quadre de nou interrelacions que es poden establir entre els tres agents econòmics bàsics en l'actualitat (l'Administració, les empreses i els consumidors), la consideració del comerç electrònic utilitzada més habitualment és la que comprèn els intercanvis entre empreses (*business to business* o B2B) i/o entre empreses i consumidors finals (*business to consumer* o B2C) realitzats a través de xarxes telemàtiques, per bé que el pagament i el lliurament físic del producte es poden realitzar a través de sistemes no digitals.

Taula 2. Agents econòmics i intercanvis digitals

	Administració/governos	Empreses/business	Consumidors
Administració/governos	(G2G) Coordinació	(G2B) Informació	(G2C) Informació
Empreses/business	(B2G) Relació administració	(B2B) Comerç electrònic	(B2C) Comerç electrònic
Consumidors	(C2G) Gestions administratives	(C2B) Comparació de preus	(C2C) Subhastes

Font: Elaboració pròpia

Així doncs, i com ja hem tingut ocasió de veure, el model de la cadena de valor reconeix que les iniciatives de màrqueting i vendes i els serveis postvenda són activitats primàries de l'empresa. Totes estan estretament vinculades amb la relació d'intercanvi, atès que fan referència a la manera, el lloc i la forma en què l'empresa posa l'oferta a disposició dels clients, i la completa amb un conjunt de serveis complementaris. El que es pretén amb aquestes activitats és donar al comprador una oferta que tingui el valor més alt possible, amb l'objectiu que a llarg termini això redundi en beneficis incrementals. Aquesta manera d'entendre les activitats de màrqueting, vendes i serveis postvenda es fonamenta en una orientació de l'empresa cap al mercat, els principis fonamentals de la qual són l'orientació al

65. Rodríguez (2000); OCDE (2003); Shaw, Blanning, Strader i Whinston (2000); Eurostat (2002a).

consumidor, la coordinació amb la resta d'àrees de valor de la cadena i la contribució al creixement i l'estabilitat de l'empresa. La implantació d'aquests principis ha permès desenvolupar una concepció nova del màrqueting i les activitats de vendes i serveis relacionades, la qual propugna l'establiment de relacions sòlides i estables amb els clients. D'acord amb aquest enfocament, conegut com a màrqueting relacional o de relacions, es pretenen aconseguir beneficis empresarials a llarg termini mitjançant la construcció de relacions amb els clients basades en el coneixement mutu, la confiança i el compromís.⁶⁶

Les TIC, com a elements endògens a l'empresa, esdevenen la pedra angular per a la implantació d'aquesta orientació. I és que gràcies al seu ús, l'empresa està molt més propera als seus clients. D'una banda, perquè aquestes tecnologies fan possible obtenir, acumular i analitzar ràpidament grans volums d'informació, amb la intenció de generar coneixement que permeti comprendre les necessitats presents i futures dels clients (orientació al consumidor). A més, aquesta informació ha de ser útil per a la presa de decisions i s'ha de poder difondre a la resta d'àrees de valor que també la requereixen (coordinació interfuncional). En definitiva, les TIC contribueixen al fet que les iniciatives de l'empresa siguin més adequades a les demandes del mercat (contribució als objectius de creixement i/o estabilitat). D'altra banda, les tecnologies digitals també donen suport a aquest procés que acabem de descriure i, alhora, permeten establir una comunicació directa i interactiva entre l'empresa i una àmplia audiència de clients potencials.⁶⁷ A través d'aquest tipus de comunicacions, el client s'implica en les decisions i les activitats de l'empresa, tot participant, per exemple, en el desenvolupament i la presa de decisions d'algunes fases del procés d'innovació de productes. En definitiva, aquesta major cooperació facilita la confiança i el compromís entre totes dues parts, tot establint les bases per a una relació estable i duradora.

En general, es pot afirmar que l'ús de les TIC ha permès una millora de l'eficàcia i de l'eficiència de les activitats de màrqueting, vendes i serveis postvenda. No sols pel que fa al seu ús en àmbits tan concrets com la investigació i l'anàlisi dels mercats on, per exemple, podem observar que permeten detectar la composició del mercat de manera ràpida i precisa. Això facilita la identificació de noves oportunitats de negoci, al mateix temps que permet posar al descobert ineficiències d'algunes de les estratègies de màrqueting posades en pràctica fins al moment. I és que la informació i el coneixement que s'obtenen, fent ús de les TIC, dels consumidors permeten analitzar a fons els mercats. Aquest coneixement, d'una banda, facilita la identificació de segments o grups homogenis de compradors potencials, tot establint les bases per al desplegament d'una estratègia de segmentació

66. Grönroos (2000).

67. Hoffman i Novak (1996).

de mercat. De l'altra, permet detectar l'existència de necessitats noves o insatisfetes en els consumidors, i donar-hi resposta, mitjançant la creació i el desenvolupament de nous productes i serveis.

Descobrir que dins del mercat hi ha segments d'individus amb necessitats, característiques i comportaments diferents pot portar l'empresa a desenvolupar diferents tipus d'accions, les quals poden anar des del desenvolupament d'una innovació en l'àmbit del producte/servei, en cas que realment es detecti l'existència d'una demanda nova o insatisfeta, fins al desenvolupament d'una estratègia de màrqueting diferenciada, especialment adaptada a cadascun dels segments. Aquesta darrera opció augmentarà la seva freqüència a mesura que es demostrï que el producte o el servei actual ofereix el valor desitjat pels clients, però que el mix de màrqueting a través del qual es comercialitza no és l'adient, bé perquè el client està insatisfet respecte d'alguna variable del mix, bé perquè es detecta que adaptant el mix a cadascun dels segments es podrien obtenir més beneficis.

La varietat de característiques i comportaments entre els clients i la possibilitat d'adreçar-s'hi de manera individualitzada, de fet, ofereixen oportunitats de negoci per a l'empresa que estigui disposada a portar fins a l'últim extrem l'estratègia de segmentació, tot adaptant la seva oferta d'acord amb les preferències individuals de cada client (màrqueting *one to one*).⁶⁸ De vegades, l'opció idònia consisteix a comercialitzar un producte o servei que s'adapti als requeriments, les característiques, els gustos i les necessitats dels diferents consumidors. Fins i tot, se'ls pot fer arribar a participar en gran mesura en el disseny i l'elecció de les seves característiques. Però, en moltes altres ocasions, no és possible adaptar o crear un producte/servei a mida, ja que això comportaria un increment tan elevat en els costos de producció i comercialització que ho fa inviable. En canvi, sí que pot haver-hi elements de màrqueting que, malgrat ser complementaris a l'oferta bàsica, siguin degudament valorats pel mercat i es puguin proporcionar de manera personalitzada. De fet, l'empresa pot fer augmentar el valor global dels seus productes i serveis quan els combina amb altres béns, serveis i informació i coneixement complementaris. Per exemple, quan adapta el preu, la comunicació o la forma de distribució a les preferències individuals de cada client.

D'una altra banda, l'ús de les TIC per a enregistrar i gestionar la informació sobre els clients, sia a través de complexos sistemes integrats com el CRM o de simples fitxers que recullen dades dels clients, esdevé de gran utilitat, no sols quan l'empresa decideix posar en pràctica una estratègia de segmentació, sinó també en el desenvolupament integral del mateix procés de venda. De manera general, es pot afirmar que la utilització intensiva de les TIC

68. Blattberg i Deighton (1991).

contribueix a millorar l'eficàcia de l'activitat de vendes, sobretot quan aquesta és desenvolupada per un equip de venedors. I és que la disposició d'informació sobre els clients permet a l'empresa i, sobretot, al seu equip de vendes entendre, anticipar-se i respondre de manera personalitzada a les necessitats dels clients, de manera que aquest sigui un primer pas per a transformar les simples transaccions en fites d'un procés de relació.

Així doncs, cada vegada es fa més necessari per a l'empresa definir una estratègia de màrqueting específica per a cadascun dels diferents mercats i segments en què actua. De fet, aquest esdevé un requeriment rellevant quan competeix en els mercats convencionals i en els mercats virtuals alhora. Per bé que, quan l'empresa comercialitza els mateixos productes/servis en tots dos tipus de mercats, pot semblar lògic que faci servir una única estratègia de màrqueting, si considerem que cada entorn té característiques específiques i, sobretot, que Internet ofereix diverses possibilitats per a personalitzar l'oferta, pot arribar a ser molt més adient el disseny d'estratègies diferenciades per als entorns digitals. Fins i tot, hi ha la possibilitat que es decideixi a comercialitzar en els mercats virtuals productes o serveis diferents dels que comercialitza habitualment en els entorns convencionals. Aquesta decisió no es fonamenta especialment en el fet que hi ha productes les característiques dels quals els fan més proclius per a la venda per Internet (béns digitals, béns de cerca, etc.). Malgrat que hi ha exemples puntuals que donen suport a aquest argument, sembla que les característiques del producte, per elles mateixes, no són les determinants de l'èxit del negoci electrònic i sí que ho són, en canvi, altres aspectes de la seva estratègia.⁶⁹ I és que, en realitat, el disseny d'una oferta de productes i serveis específica per als mercats virtuals pot permetre a l'empresa l'explotació dels avantatges competitius que se li presenten en aquest nou entorn.

En aquest context, cada vegada és més habitual que les empreses utilitzin Internet per a presentar el seu catàleg de productes i per a establir un diàleg amb els públics d'interès, cosa que en fa un mitjà ben acceptat, pràcticament en vies de consolidació, en l'àmbit de les comunicacions de màrqueting. No obstant això, Internet encara és un entorn emergent en la venda de productes i serveis, especialment pel que fa als intercanvis electrònics de les empreses amb els consumidors finals. La tendència, no obstant això, és que les xifres de negoci generades pel comerç electrònic continuïn augmentant, tot i que es pugui mantenir l'esclatxa entre els intercanvis entre empreses (B2B) i el B2C. I és que el primer tipus de comerç està impulsat pel fet que l'entorn virtual permet dur a terme d'una manera molt més eficient les activitats de compres i aprovisionaments, i no està tan condicionat per elements de la demanda final que sovint s'escapen al control de l'empresa.

69. Poon i Joseph (2000).

2.2. L'estructura empresarial catalana a l'inici del segle XXI

Ja hem esmentat més amunt que la investigació sobre les transformacions que les TIC estan generant sobre l'estratègia, l'organització, l'activitat i els resultats empresarials no es pot dissociar de l'estudi de l'estructura econòmica de les mateixes empreses. Per diverses raons. Primera, perquè la irrupció de les tecnologies digitals s'emmarca en un context transformador d'un abast més ampli, la globalització, que, òbviament, i a través de la consolidació dels mercats digitals, altera el desenvolupament empresarial. I segona, perquè la introducció de les TIC a l'activitat estratègica, organitzativa i productiva de les empreses no és pas independent de la seva estructura. Ens interessa saber, prèviament a l'anàlisi dels equipaments, els usos i les transformacions empresarials vinculades amb les TIC, com és l'empresa en la qual s'introdueixen i quines característiques té. Així doncs, aquesta investigació presenta també una anàlisi sobre l'empresa catalana i el seu procés de transformació.

Per a analitzar la realitat econòmica de l'empresa catalana a l'inici del segle XXI ens hem fixat, primerament, en la seva estructura econòmica, amb l'estudi de variables com els sectors, les dimensions, l'antiguitat, les fórmules de propietat, el grau d'internacionalització i el tipus de producte o servei ofert. A més, també hem analitzat les vinculacions que l'activitat empresarial a Catalunya té amb el seu entorn, tant amb l'específic (proveïdors, clients, competidors) com amb el general (limitacions a l'activitat i perspectives del negoci). Finalment, també prestarem atenció a les característiques del treball a l'empresa catalana, fent especial èmfasi en la descripció del nivell de formació, la procedència, els valors, la remuneració i la rotació de les dues tipologies de treball considerades: el treball directiu i el treball no directiu. Així doncs, i sobre la base d'aquests resultats descriptius, ja estarem en disposició d'abordar els nostres objectius analítics d'aquesta secció, l'anàlisi dels determinants de la formació a l'empresa i la construcció d'un indicador sintètic d'*e-business* a l'empresa catalana.

L'estudi de l'empresa catalana s'ha de contextualitzar en el marc de les notables diferències que hi ha en relació amb les empreses, no sols del conjunt d'Espanya, sinó també de l'entorn europeu. Des d'aquest punt de vista, al llarg d'aquest apartat presentarem els trets més representatius de l'empresa catalana que, no hi ha cap dubte, són un punt de referència en l'estudi del camí cap a l'economia i la societat del coneixement.

Una primera característica que cal considerar té a veure amb la dimensió mitjana del teixit productiu català. D'acord amb les dades del Directori Central d'Empreses (DIRCE), elaborat per l'Institut Nacional d'Estadística (INE) i corresponents a l'any 2002, el 88,1% de les empreses catalanes no té més de 5 treballadors, mentre que aquesta participació és del 76,9%

en el conjunt de l'Estat espanyol. Com a contrapartida d'aquest protagonisme de les micro-empreses a Catalunya, tant en la resta del segment d'empreses petites (és a dir, fins a 20 treballadors) com en el d'empreses mitjanes i grans, el pes relatiu de l'empresa catalana és inferior a l'existent al conjunt de l'Estat. La conseqüència és, per tant, que les empreses catalanes tenen una dimensió mitjana inferior a les de la resta d'Espanya.

Aquesta particularitat del teixit productiu català és molt transcendent, ja que, tal com es posarà de manifest al llarg d'aquesta investigació, el comportament de l'empresa és molt diferent segons quina sigui la seva dimensió i segons quin sigui el sector econòmic en el qual duu a terme la seva activitat. En aquest sentit, podem assenyalar que la dimensió mitjana de l'empresa catalana és de 10 treballadors. Aquest registre, però, no és homogeni entre les distintes activitats econòmiques. D'aquesta manera, dins de la indústria crida l'atenció la disparitat que hi ha entre les empreses d'alta tecnologia (amb una mitjana propera als 40 treballadors per empresa) i les altres activitats industrials (amb valors mitjans que generalment se situen entorn dels 10 a 15 treballadors per empresa). Al seu torn, els serveis presenten valors mitjans propers als 8 treballadors per empresa. La taula 3 recull la dimensió, en nombre de treballadors, de l'empresa que ubica la seva activitat a Catalunya i a Espanya.

Taula 3. La dimensió (nombre de treballadors) de l'empresa a Catalunya i Espanya, 2002 (en percentatge sobre el total d'empreses)

Dimensió	Catalunya	Espanya
5 o menys treballadors	88,1%	76,9%
De 6 a 9 treballadors	5,2%	10,2%
De 10 a 19 treballadors	3,6%	7,0%
De 20 a 99 treballadors	2,7%	5,0%
100 o més treballadors	0,5%	0,8%

Font: DIRCE (2002) i elaboració pròpia

El desplegament de l'activitat econòmica sobre el territori és un altre element característic del model econòmic de Catalunya. La regió metropolitana de Barcelona, entesa en el seu sentit ampli, això és les comarques de l'Alt Penedès, el Baix Llobregat, el Barcelonès, el Garraf, el Maresme, el Vallès Oriental i el Vallès Occidental, concentra la gran majoria de l'activitat empresarial. D'aquesta manera, el 82% de les empreses té la seva seu social establerta a l'aglomeració metropolitana de Barcelona. El grau de concentració geogràfica encara és molt més elevat (fins a superar el 97%) en el cas dels serveis menys intensius en coneixement. En canvi, la distribució territorial dels serveis intensius en coneixement i, sobretot, de les activitats industrials de baixa tecnologia és molt més dispersa. Tot i que, en

general, les grans empreses es localitzen preferentment a la metròpoli de Barcelona, podem afirmar que la localització geogràfica de la seu social no és un element gaire diferenciador de l'empresa, quan fem l'anàlisi segons la seva dimensió.

El perfil de l'empresa catalana també es caracteritza pel grau de concentració de les seves línies de negoci. En general, es pot afirmar que la major part de les empreses del Principat mostren un grau de diversificació apreciable de les seves activitats. Així, hem de destacar que només un 7,9% de les empreses catalanes concentra la seva activitat productiva, amb una o més línies de negoci que pertanyen al mateix sector de la seva activitat principal. No cal dir que aquesta dada està molt influïda per l'existència d'un teixit productiu amb moltes microempreses que, generalment, només tenen una única línia de negoci. A més, i concentrant-nos en aquest gairebé 8% d'empreses que focalitzen la seva activitat, hem d'assenyalar que només una tercera part d'aquestes empreses assoleixen el 80% de la seva facturació mitjançant una altra línia addicional de negoci. Els majors graus de concentració tenen lloc en les activitats industrials d'alta tecnologia i en els serveis més intensius en coneixement, amb nivells lleugerament superiors al 50% de les empreses. En canvi, el major grau de dispersió en les tipologies d'activitat dins de l'empresa té lloc en el sector dels serveis menys intensius en coneixement.

El nombre d'establiments és una altra característica representativa de l'empresa catalana, que està relacionada amb la concentració d'activitats. El 86% de les empreses catalanes afirma disposar d'un únic establiment, una dada que està en sintonia amb el fet que el 88% de les empreses catalanes tenen 5 treballadors o menys. Les diferències són molt significatives, però, segons la dimensió empresarial. D'aquesta manera, prop de la meitat de les empreses mitjanes i més de les tres quartes parts de les empreses de més de 100 treballadors disposen de més d'un establiment. D'altra banda, també cal posar de manifest que una quarta part de les empreses catalanes que tenen més d'un establiment disposen d'algun d'aquests establiments fora del Principat. La dimensió territorial ens afegeix valor a la informació sobre els establiments. D'aquesta manera, el 97% de les empreses catalanes que disposen d'establiments fora del Principat tenen la seva seu social a la Regió Metropolitana de Barcelona, mentre que, en canvi, només hi ha localitzades a la metròpoli de Barcelona el 73,6% de les empreses que no tenen establiments fora de Catalunya. D'altra banda, el 39% de les empreses amb més d'un establiment forma part d'un grup empresarial, com també és el cas del 80% de les empreses que tenen algun establiment fora de Catalunya.

Un altre element característic de l'activitat econòmica al Principat és l'ús de la llengua. Les preferències idiomàtiques dels empresaris per a contestar el qüestionari ens serveixen, en certa mesura, per a contrastar-ne la implantació. Més de dues terceres parts de les empreses ha preferit el català com a mitjà d'expressió, un 10% s'estima més comunicar-se en castellà

i a la resta d'empreses els és indiferent l'idioma. Aquesta preferència lingüística, però, és molt diferent segons el sector d'activitat. D'aquesta manera, a la indústria de la informació i a les activitats industrials d'alta tecnologia, el percentatge d'empreses que prefereixen el català és superior al 80% mentre que, en el cas dels serveis menys intensius en coneixement, el català tot just arriba al 60% de les preferències. Per la seva banda, les preferències idiomàtiques no varien significativament segons la dimensió empresarial.

A continuació, i després de veure alguns trets definitoris de l'activitat empresarial a Catalunya, aprofundirem en alguns aspectes que ens permetin caracteritzar millor les diferències que hi ha en el si del teixit productiu. Un primer element identificatiu ha de ser l'any de creació de les empreses. Una primera aproximació ens l'ofereix l'inici de desenvolupament de l'activitat econòmica amb posterioritat a l'any 1997, ja que permet l'opció d'incorporar, des d'un primer moment, les tecnologies digitals a l'activitat empresarial. Aquest criteri de segmentació ens dona informació rellevant. El 35% de les empreses catalanes que ha nascut amb posterioritat a aquesta data mostra uns patrons de comportament clarament sorprenents. D'una banda, es posa de manifest que hi ha una proporció més elevada d'empreses en activitats més intensives tecnològicament creades abans de l'any 1997 que no pas en els anys més recents, incloent-hi, fins i tot, la indústria de la informació. En efecte, el sector productiu que lidera la creació d'empreses durant aquests darrers anys posteriors al 1997 és la indústria de tecnologia baixa, amb més d'un 42% de les noves empreses creades. El cicle fortament expansiu de l'activitat constructora explica, en bona mesura, aquesta dada sorprenent. El creuament amb les dades de dimensió empresarial ens mostra que gairebé el 38% de les microempreses catalanes ha vist la llum en els darrers cinc anys. Una altra dada significativa és que la propensió a localitzar l'activitat en l'interior de la regió metropolitana creix amb el pas del temps. En concret, és el cas del 86% de les empreses creades amb posterioritat al 1997, sis punts per sobre del corresponent al període anterior al 1997.

Precisament, els aspectes relacionats amb la propietat empresarial també proporcionen informació important sobre les característiques del teixit productiu de Catalunya. Un 64,4% de les empreses catalanes són empreses familiars. La presència d'aquesta tipologia d'empresa està estretament relacionada amb el tipus d'activitat i la dimensió empresarial. D'una banda, són més freqüents en les activitats industrials de tecnologia mitjana i baixa, amb registres propers al 80% de les empreses. De l'altra, representen gairebé les dues terceres parts del conjunt del teixit productiu amb menys de 100 treballadors, mentre que són empreses familiars una de cada tres empreses grans. En contrapartida, les empreses de major dimensió i, en general, les que configuren les activitats més intensives en coneixement, són les que majoritàriament formen part d'un grup empresarial, si bé en el conjunt del país és el cas del 14,2% de les empreses.

L'estructura del capital social de les empreses és un altre tret distintiu del teixit productiu de Catalunya. El 93% del capital de les empreses té un origen català, mentre que només l'1,8% té el seu origen en la resta de l'Estat espanyol. El capital procedent de l'estranger és, fins i tot, superior al de la resta d'Espanya, amb un 5,3% del total (un 4,2% de la Unió Europea i un 1,1% de la resta del món). Una anàlisi més desagregada mostra que la presència de capital procedent dels països membres de la Unió Europea és molt important en les empreses de major dimensió (on representa gairebé el 19% del capital) i en les activitats d'alta tecnologia i serveis menys intensius en coneixement (amb participacions d'entre el 5% i el 7%). La penetració del capital no comunitari també presenta les mateixes característiques, però amb una intensitat molt inferior. Pel que fa al capital procedent de la resta de l'Estat, la seva presència és lleugerament superior en les activitats de serveis (però en cap cas no supera el 2% de les empreses) i en les empreses de més dimensió (un 8,5% de les empreses).

Un altre element important de l'anàlisi efectuada és el grau d'internacionalització de les empreses catalanes, mesurat a través de la distribució geogràfica de les vendes. Els resultats obtinguts (taula 4) ens mostren que la gran majoria d'empreses catalanes (més del 90%) ven els seus productes als mercats locals (Catalunya i Espanya), mentre que els mercats d'exportació només representen un 7,4% de les vendes de l'empresa catalana. A més, aquesta informació ens permet diferenciar nítidament el comportament de les distintes activitats econòmiques. En efecte, les dades obtingudes posen de manifest la importància del mercat català per als serveis intensius en coneixement, que adrecen el 90,3% de la seva facturació a consumidors i usuaris localitzats en el Principat. Les activitats industrials de tecnologia mitjana i baixa i la indústria de la informació mostren uns registres bastant similars (entre un 78% i un 81% de la facturació). Només en el cas de la indústria d'alta tecnologia la xifra de vendes a Catalunya és sensiblement inferior i se situa en el 57,2%, percentatge que en el cas d'Espanya supera el 40%. D'altra banda, la penetració dels mercats d'exportació és més intensa en el cas de la indústria d'alta tecnologia i dels serveis menys intensius en coneixement, amb participacions lleugerament superiors al 10% de les vendes. Pel que fa a la dimensió empresarial, els patrons de comportament també són molt diferents entre tipus d'empreses. Així, el pes relatiu de les vendes dins del Principat és inversament proporcional a la dimensió de l'empresa. Mentre que més del 70% de la facturació de les empreses amb menys de 20 treballadors es fa dins de Catalunya, només és poc més del 50% en el cas de les empreses de més de 100 treballadors. Les vendes a la resta del mercat interior, en canvi, mostren el comportament invers. Per la seva banda, les empreses amb més dinamisme exportador són les mitjanes (un 11% de la facturació) i les més grans (un 17%).

La distinció entre els mercats de destinació de les vendes permet construir un indicador del grau d'internacionalització de les empreses catalanes. En aquest sentit, definim com a empresa poc internacionalitzada aquella empresa en la qual els mercats internacionals (fora d'Espanya) representen menys d'una tercera part de la seva facturació. A l'al-

tre extrem, considerarem empresa molt internacionalitzada aquella en la qual la facturació per exportacions internacionals representa més de les dues terceres parts de la xifra de negoci. En la situació a mig camí considerarem que es tracta d'empreses internacionalitzades. Els resultats obtinguts indiquen que només el 7,8% de les empreses catalanes està internacionalitzada o molt internacionalitzada, és a dir que venen més d'una tercera part de la seva facturació fora d'Espanya. Aquests resultats són molt diferents segons el tipus d'activitat, en incrementar-se significativament el grau d'internacionalització a mesura que augmenta la intensitat tecnològica a la indústria. Un 12,1% de les empreses de la indústria d'alta tecnologia exporten més d'una tercera part de la seva facturació. En els serveis, en canvi, el grau d'internacionalització és més gran en el cas de les empreses menys intensives en coneixement. Un 10,6% de les empreses de l'activitat terciària menys intensiva en coneixement exporta més d'una tercera part de la seva producció. Aquest percentatge cau fins al 5,2% en el cas dels serveis intensius en coneixement.

Taula 4. La destinació geogràfica de les vendes de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges de vendes sobre el total)

Sector d'activitat	Catalunya	Resta d'Espanya	Unió Europea	Resta del món
Indústria de la informació	79,9%	15,1%	3,8%	1,2%
Indústria de tecnologia baixa	78,2%	17,2%	3,4%	1,2%
Indústria de tecnologia mitjana	81,1%	13,7%	4,0%	1,2%
Indústria d'alta tecnologia	57,2%	32,3%	5,5%	5,0%
Serveis menys intensius en coneixement	71,3%	18,3%	4,3%	6,1%
Serveis intensius en coneixement	90,3%	6,4%	2,9%	0,3%
Empresa catalana	76,8%	15,7%	3,8%	3,6%

Font: Elaboració pròpia

La caracterització de l'entorn en què operen les empreses catalanes també ha de ser dut a terme a partir de l'estudi de la seva relació amb els agents externs immediats: clients, proveïdors i competidors (figura 1). D'una banda, s'observa que les empreses catalanes orienten la seva producció cap a un nombre elevat de clients. Un 62% del teixit productiu català

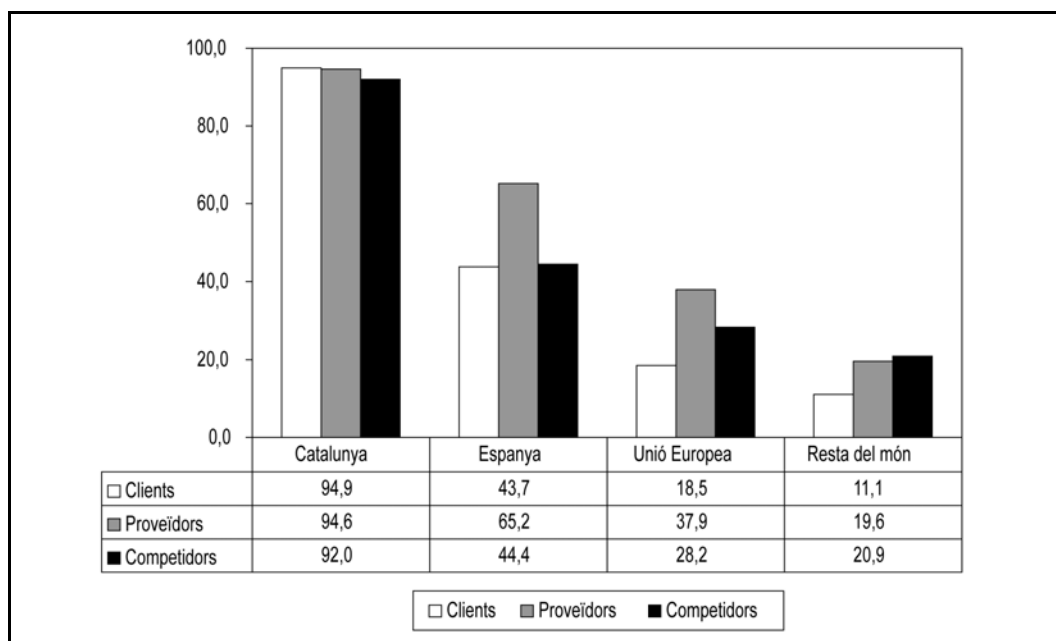
té més de 50 clients i en gairebé una quarta part dels casos el nombre de clients supera els 500. D'altra banda, la gran majoria de les empreses ven en el mercat local (un 95%) i gairebé la meitat també ho fa en el mercat estatal (un 43,7%), mentre que l'activitat d'exportació es dona en un 18,5% d'empreses que tenen clients en altres països de la Unió Europea i a l'11% d'empreses que tenen relacions comercials amb economies que no formen part de la Unió Europea. En general, la concentració de clients és molt més accentuada en el cas de les activitats industrials (on només entre un 10% i un 16% dels casos la cartera de clients supera el registre de 500), que no pas en el cas de les empreses de serveis. Per la seva banda, les empreses grans i mitjanes tenen més capacitat per a disposar d'una cartera de clients més diversificada. Pel que fa a l'activitat d'internacionalització, en general, les empreses de serveis menys intensives en coneixement, d'alta tecnologia i de major dimensió són més actives en la penetració als mercats d'exportació.

Pel que fa al nombre de proveïdors, les xifres són necessàriament més modestes. Gairebé el 65% de les empreses catalanes tenen menys de 50 proveïdors i un 39% només mantenen relacions comercials amb menys d'una vintena d'empreses proveïdores. La gran majoria d'empreses també tenen proveïdors locals (un 94,6%), però el radi geogràfic de les relacions comercials amb els proveïdors és molt més gran que en el cas dels clients. D'aquesta manera, un 65% de les empreses catalanes tenen proveïdors estatals de fora de Catalunya, un 38% tenen proveïdors de la UE i un 20% d'empreses mantenen relacions comercials amb proveïdors de fora de la Unió Europea. La indústria de la informació, per les particulars característiques dels seus productes i serveis, és l'activitat que manté un grau de concentració més elevat dels seus proveïdors (el nombre de proveïdors és inferior a 10 en gairebé una de cada tres empreses). En general, el grau de concentració dels proveïdors també és més elevat entre els serveis i les microempreses (un 40% de les empreses més petites tenen menys de 20 proveïdors) que en la resta del teixit productiu. També cal fer esment que les relacions internacionals amb els proveïdors són, com en el cas dels clients, més intenses en la indústria d'alta tecnologia, els serveis menys intensius en coneixement i les grans empreses en general.

Finalment, pertoca analitzar les relacions entre empresa i competidors. Els resultats obtinguts mostren que el 57% de les empreses catalanes afirmen tenir menys de 100 competidors i el 37% menys de 20 competidors. Aquests resultats, però, són molt poc homogenis quan s'analitzen des de l'àmbit del tipus d'activitat o de la dimensió empresarial. Les activitats industrials més intensives en tecnologia tenen un nombre de competidors més reduït com a resultat d'un efecte d'escala, ja que la dimensió mitjana d'aquests tipus d'empresa és molt més elevada. En correspondència, també és més baix el nombre de competidors de les empreses de dimensió més elevada. En tots aquests casos, més de la meitat de les empreses tenen menys de 20 competidors. Una cosa similar s'esdevé en els serveis menys intensius en coneixement, en raó de la creixent concentració comercial i dels serveis de

transport a pressió de la competència internacional, però també es fa més intensa en aquests tipus d'activitats, a causa que, en general, presenten un grau d'internacionalització més gran. Només les activitats industrials de baixa tecnologia mostren registres propers per la pressió de la competència de productes a baix cost, principalment des de l'exterior de la Unió Europea. Això fa que, precisament, les microempreses presentin xifres de competidors internacionals més elevades que altres segments d'empresa de major dimensió.

Figura 1. La procedència dels agents externs immediats de l'empresa catalana. 2003
(percentatges d'empreses amb clients, proveïdors i competidors)



Font: Elaboració pròpia

Un cop analitzada la destinació de les vendes, completem la caracterització de l'empresa catalana amb l'estudi de les particularitats de l'oferta de productes o serveis (taula 5). En aquest sentit, es distingeix l'oferta que es duu a terme entre les activitats industrials i entre les activitats de serveis. D'aquesta manera, en la indústria distingirem entre sèries llargues (o estandarditzades), sèries curtes (o diversificades) i comandes unitàries, mentre que, en el cas dels serveis, ho farem entre oferta estàndard i a mida. Els resultats obtinguts en les activitats industrials posen de manifest alguns trets característics importants. D'una banda, el 17,8% de les empreses declara que la seva producció es fa en sèries llargues, una proporció que varia molt poc entre les diferents activitats industrials. Aquesta producció estandarditzada, però, és més freqüent entre les empreses de major dimensió (on afecta el 40% de les empreses). Per la seva banda, la producció en sèries curtes s'incrementa de manera molt apreciable a mesura que les activitats són més intensives tecnològicament, per tal com oscil·la entre el 28,2% de la baixa tecnologia i el 49,2% de la indústria de la informació o el 45,5% de la indústria d'alta tecnologia. Finalment, la producció a mida en comandes unità-

ries és liderada per la indústria de baixa tecnologia, on representa un factor de competitivitat crucial i afecta el 54,2% de les empreses.

Pel que fa a les activitats de serveis, l'oferta estandarditzada és majoritària entre els serveis menys intensius en coneixement (en un 54,1% d'empreses), mentre que l'oferta a mida és un element de competitivitat en les activitats de serveis més intensives en coneixement (62,1%), que principalment fan referència a serveis en les àrees funcionals d'empreses. Aquesta caracterització varia molt poc significativament segons quina sigui la dimensió de les empreses de serveis.

Taula 5. Una caracterització de la producció a l'empresa catalana. 2003 (en percentatge d'empreses sobre el total)

Sector d'activitat	Sèries llargues	Sèries curtes	Comandes unitàries
Indústria			
Indústria de la informació	17,2%	49,2%	33,6%
Indústria de tecnologia baixa	17,5%	28,2%	54,2%
Indústria de tecnologia mitjana	20,7%	34,5%	44,8%
Indústria d'alta tecnologia	18,2%	45,5%	36,4%
	Estàndard	A mida	
Serveis			
Serveis menys intensius en coneixement	54,1%	45,9%	
Serveis intensius en coneixement	31,9%	62,1%	

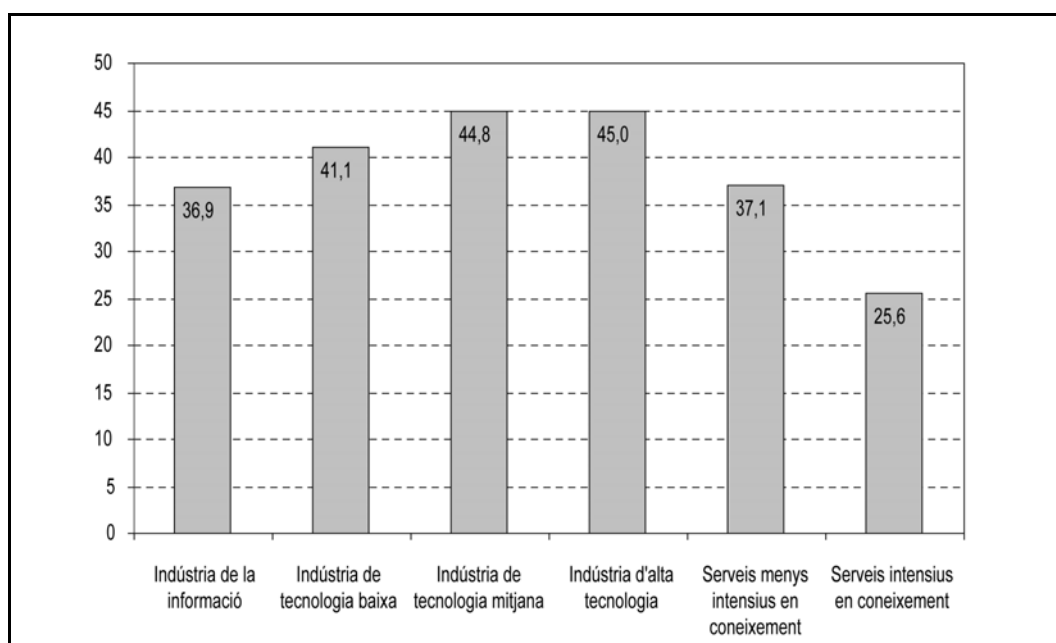
Font: Elaboració pròpia

Un cop analitzades les característiques fonamentals de l'empresa catalana, a continuació ens fixarem en algun dels elements del seu entorn, de manera que puguem intuir-ne els avantatges principals, com també reflexionar sobre quins són els problemes més importants que ha d'afrontar. Com a punt de partida, cal aïllar l'anàlisi dels efectes conjunturals relacionats amb el moment actual del cicle econòmic.

D'aquesta manera, en primer lloc, s'han consultat les empreses catalanes sobre les seves expectatives de futur per als propers dos anys d'activitat (figura 2). Els resultats obtinguts mostren unes perspectives generalment positives (amb un valor de 6,7 punts sobre un màxim de 10), que són compartides per tot tipus d'activitats econòmiques, però que, en gene-

ral, són més favorables en el cas de les empreses de major dimensió. Aquestes expectatives empresarials moderadament favorables per a un futur immediat tracten de ser contrastades mitjançant l'estudi de com avalua l'empresa l'evolució de la seva plantilla en aquest mateix període de temps. Més de la meitat de les empreses catalanes (un 54,8%) consideraven a la primavera del 2003 que l'evolució del cycle econòmic no aniria acompanyat d'ajustaments apreciables en el nombre de treballadors. El to moderadament optimista estava confirmat pel fet que més d'una tercera part de les empreses (un 35,9%) preveia un augment de la seva plantilla. Aquestes expectatives estaven, però, molt influïdes pel sector d'activitat on se situa l'empresa o per la seva dimensió. D'una banda, les expectatives més favorables es donaven a les indústries més intensives tecnològicament. Així, entre un 44,8% i un 45,0% de les empreses de tecnologia mitjana i alta preveien augments en el nombre dels seus treballadors per als propers dos anys. De l'altra, les empreses de major dimensió també són les que oferien previsions més optimistes pel que fa a la contractació de nous treballadors (la meitat de les empreses estima un augment de la seva plantilla).

Figura 2. Les previsions a l'alça de les plantilles de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses amb ajustos de plantilla a l'alça per als propers 2 anys)

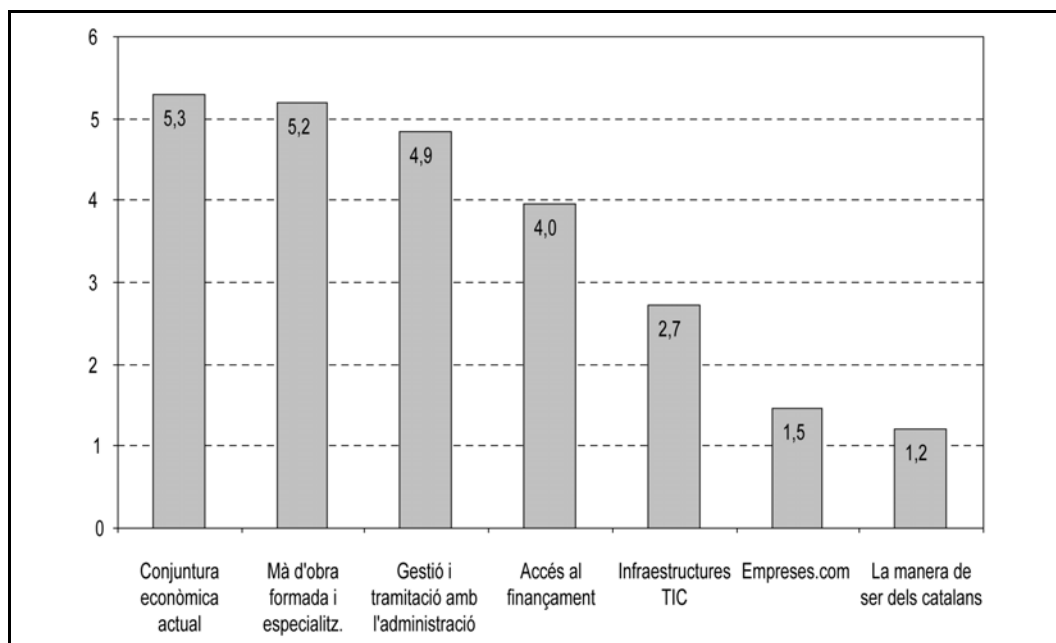


Font: Elaboració pròpia

Més detalladament, la gran majoria de les empreses catalanes (un 83,0%) situa les perspectives d'ajustament de treballadors en l'àmbit de les operacions, principalment, en el cas de les grans empreses, la indústria de la informació i les activitats industrials d'intensitat tecnològica mitjana o alta. Per la seva banda, la renovació de treballadors en els nivells tàctic i operatiu (present en el 26,4% de les empreses catalanes) es preveu que sigui molt més intensa a les

empreses mitjanes i grans i en els serveis més intensius en coneixement i la indústria d'alta tecnologia. Finalment, l'equip directiu o estratègic només es preveu que sigui afectat, en els propers dos anys, per a un nombre reduït d'empreses catalanes (un 5,2%), si bé en un 20% de les grans empreses es preveu fer canvis en aquestes categories professionals.

Figura 3. Barreres o frens a l'activitat empresarial. 2003 (valoració de 0 a 10: 0, no suposen cap fre; i 10, limiten molt significativament)



Font: Elaboració pròpia

Un cop analitzades les expectatives empresarials per als anys vinents, es tracta ara d'esbrinar quins factors restringeixen la creació de noves empreses o la introducció de noves línies de negoci i quins obstacles dificulten el desenvolupament de l'activitat empresarial (figura 3). Els resultats obtinguts identifiquen la presència d'alguns factors que limiten el desenvolupament empresarial, si bé la seva intensitat és moderada. En particular, més enllà dels efectes vinculats a la fase menys expansiva del cicle econòmic, l'escassetat de mà d'obra formada i especialitzada és identificat com l'obstacle principal per al creixement de l'activitat productiva. Aquesta limitació té una valoració de 5,2 punts sobre 10 en una escala on 0 significa molt poca limitació i 10, una gran limitació. La segueixen, molt de prop, les limitacions que provenen del tracte amb l'Administració (4,9 punts). En la mesura que el coneixement és un factor crític per a l'èxit de l'activitat de les empreses, la formació és un repte estratègic per al potencial de desenvolupament de l'economia catalana. Les deficiències formatives en coneixement tècnic i científic es fan més evidents en les activitats industrials, principalment en les d'intensitat tecnològica mitjana i baixa i amb independència de la dimensió empresarial. Precisament, i amb l'objectiu final d'analitzar aquestes deficiències, a continuació abordarem la problemàtica del treball a l'empresa catalana.

La progressiva incorporació del coneixement a l'activitat econòmica s'ha manifestat en els últims anys amb una participació creixent de l'ús de les TIC a les empreses. En efecte, les organitzacions empresarials han interioritzat les tecnologies digitals com un instrument catalitzador del canvi, amb la qual cosa constitueixen, conjuntament amb la flexibilitat organitzativa, el canvi cultural, la formació, les noves habilitats i la innovació, la peça fonamental de les millores de productivitat i competitivitat. Aquestes transformacions organitzatives s'han posat en relleu amb el nou disseny dels llocs de treball, amb els canvis en les relacions jeràrquiques, amb la nova divisió del treball relacionada amb la consolidació d'equips multidisciplinaris d'elevada qualificació i amb l'establiment de noves relacions entre els diferents components de l'activitat empresarial. En definitiva, la progressiva consolidació de l'economia del coneixement ha comportat que les empreses, conscients dels costos i de la productivitat, reorganitzin el treball al voltant d'una gestió descentralitzada, de la diferenciació del treball i de la personalització dels productes, tot individualitzant les tasques i diferenciant els treballadors respecte als seus supervisors i empresaris. Així doncs, els dos elements clau de la transformació del treball són la flexibilitat del mercat laboral i la interconnexió en xarxa de les empreses i dels individus dins de les empreses. La flexibilitat, entesa com les pràctiques que l'empresa fa amb la gestió de la seva força de treball i amb l'objectiu de fer front amb rapidesa als canvis de l'entorn, comporta que les tasques i el temps de treball s'adaptin a productes i processos canviants.

En el nou context definit per l'empresa xarxa, hem de destacar que els treballadors disposen cada cop de més capacitat d'autonomia i flexibilitat per a l'acompliment de la seva feina i que el paper del directiu està més centrat en la transmissió d'objectius i de la cultura d'empresa. Les seves funcions passen, doncs, per posar els mitjans necessaris a l'abast dels treballadors perquè desenvolupin tot el seu potencial, afavorir l'acompliment dels seus objectius professionals i augmentar la competitivitat de l'empresa. En aquest sentit, hi ha un cert canvi en la concepció jeràrquica de l'empresa, que es manifesta en l'aplanament de les organitzacions i en l'assoliment d'una major autonomia per a les unitats de treball. Conseqüentment, en el treball en xarxa també es modifiquen i valoren altres capacitats i habilitats per a dirigir els equips de treball, ja que la utilització de les TIC demana noves aptituds i actituds al treball no directiu. Així doncs, l'empresa xarxa es fonamenta en una presa de decisions basada en el coneixement i se substitueixen, progressivament, les relacions jeràrquiques piramidals cap als nou models basats en el control de les activitats.

No obstant això, hi ha importants barreres culturals per a la posada en marxa d'aquests canvis, barreres que tenen el seu fonament en l'ancoratge en sistemes de valors tradicionals i que comporta que el directiu exerceixi les seves funcions segons els patrons acumulats al llarg de la seva experiència. En aquest sentit, el canvi cultural és una de les característiques que defineixen l'empresa xarxa. L'adopció de canvis organitzatius implica modificacions en els costums, els valors i les actituds que guien les accions de l'organització i una predisposició

del directiu a adquirir i posar en pràctica noves capacitats i habilitats. Aquestes han de permetre la construcció de noves creences i formes d'actuar dins de l'organització que sustentin noves estructures, nous processos interns i una nova política de direcció de persones. La capacitat de lideratge i la capacitat innovadora són, doncs, les característiques del treball directiu a l'economia del coneixement.

Totes aquestes transformacions impliquen, però, un alt nivell de qualificació i una alta capacitat per a emprendre processos d'aprenentatge i desaprenentatge: aprendre implica l'actitud de desaprendre, és a dir, l'habilitat per a mantenir al marge els aprenentatges utilitzats al llarg dels anys. En aquest context, no és pas estrany que les organitzacions depenguin dels treballadors més altament qualificats (en les actituds, les habilitats i les competències que demana l'economia del coneixement) i amb un alt grau de compromís. Aquesta circumstància situa la retenció de personal amb els talents definits com un dels reptes de les organitzacions i ha portat a definir una altra de les formes de flexibilitat organitzativa com és la flexibilitat de salaris. L'objectiu de les noves formes de remuneració és afavorir l'atracció, la retenció i la motivació dels millors professionals, alhora que disminuir les càrregues de les empreses. Aquestes noves fórmules estan basades en formes de co-propietat i cogestió o en el diferiment temporal del salari que, tanmateix, exigeixen al professional una major dedicació i compromís amb l'organització.

Amb l'objectiu d'analitzar aquest conjunt de transformacions per al teixit productiu de Catalunya, a continuació ens fixarem en algunes de les característiques del treball realitzat en el marc de l'empresa catalana. La proporció de directius a l'empresa catalana (41,8%) ens orienta sobre els canvis organitzatius engegats per les empreses amb l'objectiu de superar les tradicionals estructures piramidals cap a un aplanament dels organigrames. En aquest sentit, destaquen les diferències trobades per sectors. La proporció més alta de directius⁷⁰ es dona, efectivament, en els serveis intensius en coneixement (44,3%) i en la indústria de la informació (42,1%). Tenen els percentatges menors la indústria de tecnologia mitjana (32,1%) i la indústria de tecnologia alta (28,0%). Les dades obtingudes per a l'empresa catalana semblen confirmar, doncs, l'existència d'un major nombre de directius en dues de les branques d'activitat que més intensivament usen la tecnologia i el coneixement. D'altra banda, també observem que a mesura que l'empresa té més treballadors disminueix la proporció de directius. En efecte, la proporció de directius és més alta a les microempreses (45,5%), mentre que la proporció més petita de directius correspon a les empreses grans (3,6%).

70. Entenem per *treball directiu* aquell que defineix el negoci de l'empresa i de les seves unitats organitzatives, així com les seves principals línies d'actuació, la filosofia i les polítiques generals.

Pel que fa al treball no directiu, això és el treball tàctic⁷¹ i el treball operatiu,⁷² la proporció de treballadors al nivell tàctic per a l'empresa catalana és del 33,6%. Aquest percentatge és més alt en el sector dels serveis intensius en coneixement (41,0%). I els sectors amb menor proporció són la indústria de tecnologia mitjana (23,3%), la indústria de tecnologia alta (25,2%) i la indústria de la informació (27,9%). Pel que fa a la proporció de treballadors operatius, l'empresa catalana compta amb una participació del 58,2%. Per sectors, és més alta a la indústria de tecnologia mitjana (68,5%), a la indústria de tecnologia alta (63,8%) i a la indústria de la informació (61,3%). La proporció és menor en els serveis menys intensius en coneixement (55,9%). Apreciem, doncs, sobretot als serveis intensius en coneixement, una menor presència de treball operatiu i una major proporció de treball tàctic, que estaria en sintonia amb la presència d'una estructura organitzativa més descentralitzada en les activitats de serveis amb més presència del coneixement. Respecte a la dimensió de l'empresa, la proporció més baixa de treballadors al nivell tàctic es dona en les empreses de 100 treballadors o més (8,4%). El percentatge major, per contra, el tenen les microempreses (37,6%) i les empreses petites (23,7%). Tanmateix, a mesura que l'empresa té més treballadors, la proporció de treballadors operatius és més elevada.

D'altra banda, l'edat mitjana del directiu de l'empresa catalana és de 44,9 anys, la qual varia, significativament, segons el sector. Els directius més joves se situen als sectors de la indústria de la informació (42,6 anys) i a la indústria de tecnologia baixa (43,5 anys), mentre que els directius de més edat els trobem als serveis intensius en coneixement (48,0 anys) i a la indústria de tecnologia alta (46,5 anys), on, com veurem més endavant, l'experiència en els directius és una característica altament valorada. Tanmateix, en el cas dels treballadors, la seva edat mitjana és més alta a la indústria de tecnologia alta (36,2 anys) i a la indústria de la informació, on els treballadors són més joves respecte als altres sectors (33,7 anys).

La progressiva incorporació del canvi organitzatiu situa les empreses en un procés de transició cap a models en els quals la presa de decisions es desplaça cap als treballadors que, progressivament, adquireixen una responsabilitat directa i un control més exhaustiu sobre el seu lloc de treball. En aquest sentit, hem analitzat qui pren les decisions operatives a les empreses i hem considerat tres nivells: els directius, els comandaments intermedis i els treballadors operatius. Els resultats obtinguts mostren que els directius encara prenen en gran proporció les decisions en l'àmbit operatiu (en més del 84% de les empreses), però, tanmateix, s'observa que hi ha un major percentatge de treballadors operatius que prenen les decisions en l'àmbit operatiu (29,7%), per sobre dels comandaments

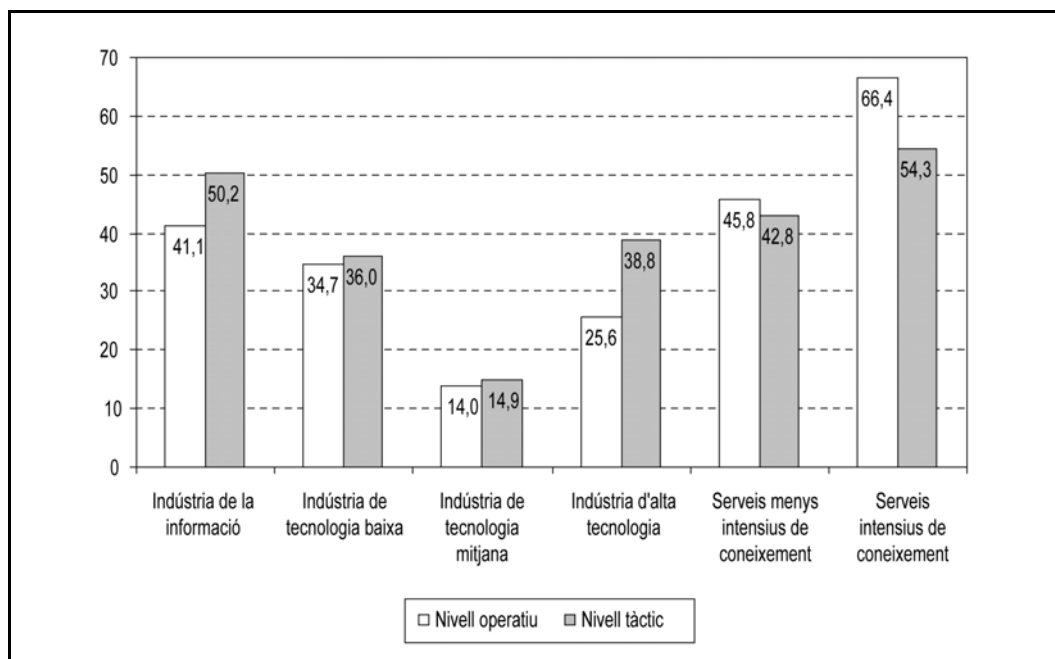
71. Entenem per *treball tàctic* o *intermedi* aquell que defineix tasques i activitats concretes per a desenvolupar i que dona forma a l'estratègia marcada per a la direcció general.

72. Entenem per *treball operatiu* aquell treball que executa les operacions programades.

intermedis (23%). Per sectors, els percentatges més alts en què els directius prenen les decisions en l'àmbit operatiu es troben a la indústria de tecnologia alta (poc menys del 95% d'empreses), a la indústria de tecnologia baixa i als serveis intensius en coneixement. El percentatge més baix és a la indústria de la informació (78,5%). La presa de decisions, per part dels comandaments intermedis, es dona en major proporció a la indústria de tecnologia alta i a la indústria de tecnologia baixa. No obstant això, el menor percentatge es dona al sector serveis menys intensius en coneixement. Els percentatges més elevats on els treballadors operatius prenen decisions són, per la seva banda, a la indústria de la informació i als serveis menys intensius en coneixement. No sembla, doncs, haver-hi una correlació entre la responsabilitat de la presa de decisions i l'aproximació sectorial a la intensitat d'ús del coneixement. El progressiu augment del coneixement situa la retenció de personal amb talent com un dels reptes de les organitzacions. En aquest sentit, hem mesurat també el nombre de directius que han abandonat l'empresa en els últims dos anys. El percentatge de rotació és del 8,4%. No s'observen diferències significatives segons els sectors, però sí que es pot concloure que la dimensió de l'empresa està relacionada amb el grau de rotació directiva. Així, com més gran és el nombre de treballadors, major és el percentatge de directius que abandonen l'empresa. Pel que fa als treballadors que han abandonat l'empresa en els últims dos anys, el percentatge mitjà de rotació per a l'empresa catalana és de l'1,4%. El sector on es produeix més rotació és en el de la indústria de tecnologia alta (2,7%) i en el de la indústria de tecnologia baixa (2,6%). El menor percentatge es dona en els serveis intensius en coneixement (0,9%). Segons la mida de l'empresa, com més dimensió, més rotació dels treballadors.

Tot i que l'economia catalana ha presentat una tendència molt significativa d'incorporació de les dones al mercat de treball, la seva presència en llocs directius encara és baixa (figura 4). En efecte, l'empresa catalana presenta un percentatge de dones directives del 17,4%. En canvi, la proporció de dones al nivell tàctic (43,1%) i al nivell operatiu (45,8%) és força superior. Per sectors, la presència de treball femení a nivell tàctic es consolida en el sector dels serveis més intensius en coneixement (54,3%) i en la indústria de la informació (50,2%) i, en menor mesura, en la indústria de tecnologia mitjana (14,9%). A escala operativa és, de nou, en els serveis intensius en coneixement (66,4%) on hi ha un major nombre de dones treballant-hi. En canvi, a la indústria de tecnologia mitjana (14,0%), a la indústria de tecnologia alta (25,6%) i a la indústria de tecnologia baixa (34,7%), la proporció de dones al nivell operatiu és clarament inferior. Així doncs, dels resultats obtinguts es destaca que la presència de dones en càrrecs directius encara és molt minsa a l'empresa catalana i que el sector que compta amb més treball femení són els serveis intensius en coneixement, on fonamentalment se situen al nivell tàctic i a l'operatiu, i on s'observa la tendència a la incorporació important de la dona al mercat de treball.

Figura 4. El treball femení de l'empresa catalana, per sectors d'activitat, 2003 (percentatges de dones amb treball tàctic i operatiu sobre el total de treballadors)



Font: Elaboració pròpia

Pel que fa a la procedència dels directius de les empreses, hem d'assenyalar que la majoria de directius de l'empresa catalana provenen de Catalunya i de la resta d'Espanya (un 96,8% d'empreses catalanes tenen directius d'aquesta procedència), per bé que hi ha un 2,1% que correspon a directius procedents de la Unió Europea, un 1,5% de l'Amèrica Llatina i un 0,5% de la resta del món. Per sectors, el major nombre de directius procedents de l'Estat espanyol són a la indústria de tecnologia baixa i als serveis intensius en coneixement, mentre que els directius procedents de la Unió Europea (3,5%) i de l'Amèrica Llatina (2,2%) estan en els serveis menys intensius en coneixement. També s'observa que els sectors on hi ha més directius estrangers és als serveis menys intensius en coneixement, a la indústria de tecnologia alta i a la indústria de la informació.

Pel que fa als treballadors, observem que provenen majoritàriament de Catalunya i de la resta de l'Estat espanyol (al 99,3% d'empreses), si bé hi ha un proporció creixent de treballadors de la Unió Europea (2,6%), de l'Amèrica Llatina (4,7%) i d'Àfrica (2,8%). Els sectors que destaquen per tenir el major nombre de treballadors procedents de l'Estat espanyol són la indústria de tecnologia alta i els serveis intensius en coneixement. Els treballadors procedents de la Unió Europea se situen en major nombre en la indústria de la informació i en la indústria de tecnologia alta (amb un 7,2% i un 6,1% d'empreses que tenen treballadors d'aquesta zona del món). Els treballadors procedents d'Àfrica majoritàriament estan a la indústria de tecnologia mitjana i tecnologia baixa. Destaquen aquí els percentatges d'implantació d'aquest treball immigrant. A la indústria de tecnologia mitjana hi ha un 14,5% d'empreses que disposen de treballadors

d'aquesta zona del món, mentre que a la indústria de tecnologia baixa, el percentatge d'empreses amb treballadors d'origen africà és del 7,5%. Els treballadors de la resta del món, exceptuant l'Amèrica del Nord, la resta d'Europa i l'Amèrica Llatina, es troben en major percentatge a la indústria de tecnologia baixa i als serveis intensius en coneixement.

Pel que fa a la dimensió, tant en el cas de directius com dels no directius, les empreses grans acullen un major nombre de treballadors de fora de Catalunya i de l'Estat espanyol. Pot observar-se, així, que els sectors productius més intensius en l'ús de la tecnologia i del coneixement acullen un major nombre de directius de fora de Catalunya i de l'Estat espanyol. En el cas de treballadors, si provenen de la Unió Europea se situen en major nombre en la indústria de la informació i en la indústria de tecnologia alta, mentre que si provenen de l'Àfrica o de la resta del món, amb les excepcions esmentades abans, s'ocupen a la indústria de la tecnologia mitjana i de tecnologia baixa (taula 6).

Taula 6. La procedència geogràfica dels treballadors a l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (en percentatge d'empreses sobre el total)

Tipus de treball i sector d'activitat	Catalunya i resta d'Espanya	Unió Europea	Resta d'Europa	Amèrica Llatina	Amèrica del Nord	Àfrica	Resta del món
Treball directiu¹							
Indústria informació	98,3%	2,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
Ind. tecnologia baixa	100,0%	0,3%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,3%
Ind. tecnologia mitjana	98,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
Ind. d'alta tecnologia	97,0%	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
Serveis MIC	94,7%	3,5%	0,1%	2,2%	0,0%	0,0%	0,6%
Serveis IC	98,5%	0,3%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	0,5%
Empresa catalana	96,8%	2,1%	0,0%	1,5%	0,0%	0,0%	0,5%
Treball no directiu²							
Indústria informació	98,2%	7,2%	0,9%	4,5%	0,2%	1,8%	0,9%
Ind. tecnologia baixa	97,2%	4,0%	2,2%	8,1%	0,1%	7,5%	3,1%
Ind. tecnologia mitjana	98,2%	3,6%	1,8%	5,5%	0,0%	14,5%	1,8%
Ind. d'alta tecnologia	100,0%	6,1%	5,9%	9,1%	0,2%	3,0%	0,0%
Serveis MIC	99,9%	2,0%	1,6%	3,5%	0,1%	1,7%	0,2%
Serveis IC	100,0%	0,8%	0,3%	4,5%	0,1%	0,3%	2,0%
Empresa catalana	99,3%	2,6%	1,5%	4,7%	0,1%	2,8%	1,1%

1. El treball directiu és aquell que defineix el negoci de l'empresa i de les seves unitats organitzatives, així com les seves principals línies d'actuació, la filosofia i les polítiques generals.

2. El treball no directiu comprèn la resta de treballadors de l'organització.

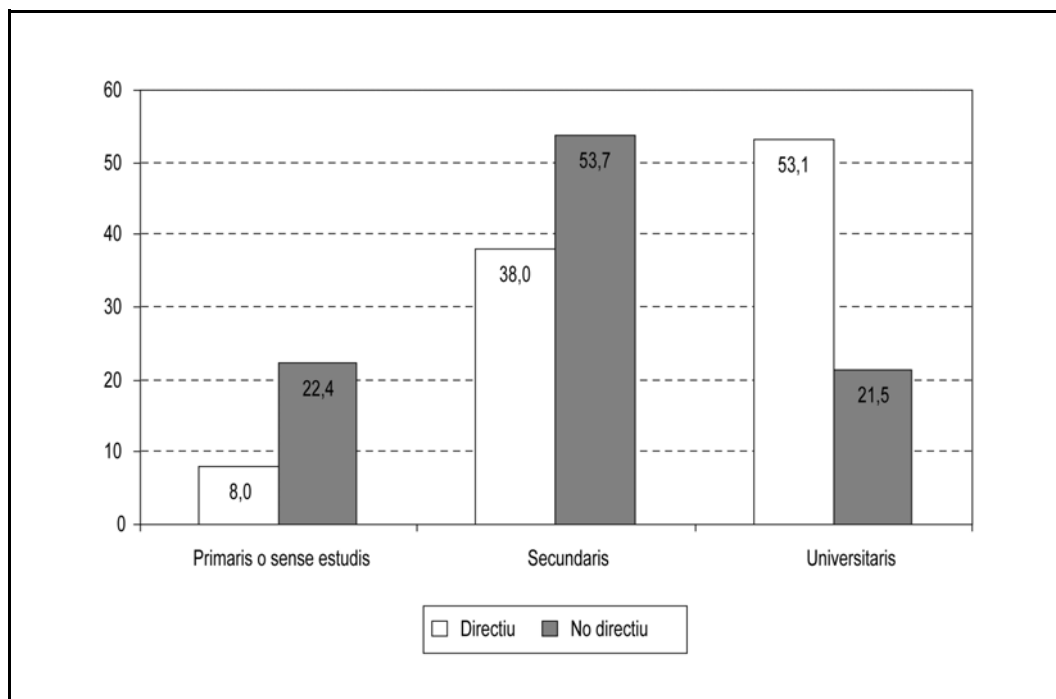
Font: Elaboració pròpia

2.3. El repte de la capacitació a l'empresa catalana: una anàlisi dels determinants de la formació del treball directiu i no directiu

Assenyalàvem abans que l'aprenentatge continu és un dels requeriments bàsics del treballador a l'economia del coneixement. No hi ha dubte que la capacitació i la formació són objectius prioritaris per a l'adequació al desenvolupament tecnològic i a la innovació de les empreses. En aquest sentit, cal distingir la formació a la persona i la formació en el lloc de treball. Per a analitzar el nivell de formació del treball a l'empresa catalana, primer hem mesurat la variable nivell màxim d'estudis finalitzats que es dona amb més freqüència a l'empresa, a partir dels tres nivells fonamentals de formació assolits: primaris o sense estudis, secundaris i universitaris. Dels resultats obtinguts observem que a poc més de la meitat de les empreses catalanes els seus directius tenen un nivell universitari d'estudis finalitzats (un 53,1%), un 38% addicional tenen estudis secundaris i un 8,0% tenen estudis primaris. Pel que fa als treballadors, un 21,5% d'empreses afirmen que el nivell d'estudis finalitzats més freqüent són els de formació universitària, però majoritàriament tenen estudis secundaris finalitzats, amb un 53,7% d'empreses, i tenen estudis primaris o sense estudis un 22,4%. Observem, per tant, una distinció important entre el nivell d'estudis acabats del treball directiu i del treball no directiu, i es destaca que a 3 de cada 4 empreses catalanes el nivell màxim d'estudis acabats és el de la formació secundària.

Es detecten diferències, però, entre el grau de formació dels directius segons els sectors d'activitat. A grans trets, podem afirmar que estan relacionades amb la major o menor importància de la intensitat d'ús de la tecnologia i del coneixement. En efecte, de les dades obtingudes observem que el nivell acabat de formació dels directius és significativament superior als serveis intensius en coneixement, on el percentatge d'empreses amb directius amb estudis universitaris finalitzats és proper a dues terceres parts (del 66,2%). Un percentatge elevat es dona també a la indústria de la tecnologia alta (60,6%) i als serveis més intensius en coneixement (55,6%). Els menors percentatges, per contra, corresponen a les indústries de tecnologia baixa i a la indústria de tecnologia mitjana. Pel que fa als directius amb estudis secundaris o primaris finalitzats, trobem una proporció més gran a la indústria de tecnologia mitjana i tecnologia baixa.

Figura 5. El nivell de formació del treball directiu¹ i no directiu² a l'empresa catalana, 2003 (percentatges de treballadors amb nivell màxim d'estudis finalitzats)



1. El treball directiu és aquell que defineix el negoci de l'empresa i de les seves unitats organitzatives, així com les seves principals línies d'actuació, la filosofia i les polítiques generals.

2. El treball no directiu comprèn la resta de treballadors de l'organització.

Font: Elaboració pròpia

També hem observat diferències significatives en el nivell màxim de formació dels treballadors, sia segons les branques productives, sia segons la grandària de l'empresa en què s'ocupen. Els treballadors amb estudis universitaris s'ocupen en major percentatge als serveis intensius en coneixement (un 38,2% d'empreses d'aquest sector tenen treballadors amb una formació mitjana universitària) i en la indústria de la informació (25%). En canvi, el major nombre d'empreses amb treballadors amb estudis primaris o sense estudis es donen a la indústria de tecnologia mitjana (61,8%) i a la indústria de tecnologia baixa (30,1%). Pel que fa a la dimensió de l'empresa, el major nombre d'empreses amb treballadors amb estudis universitaris acabats és a les empreses de 5 treballadors o menys (22,3%) i a les de 100 o més (22,2%). El percentatge més alt d'empreses amb treballadors amb estudis primaris o sense estudis es dona a les petites (de 6 a 9 treballadors, amb un 34,6% i de 10 a 19 treballadors, amb un 39,2%) i mitjanes empreses (de 20 a 99 treballadors, amb un 41,8%).

Taula 7. La formació del treball a l'empresa catalana, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses amb nivell màxim d'estudis finalitzats dels treballadors)

Sector d'activitat i dimensió	Primaris i sense estudis	Secundaris	Universitaris
Sectors d'activitat			
Indústria de la informació	15,2%	58,0%	25,0%
Indústria tecnologia baixa	30,1%	52,8%	14,0%
Indústria tecnologia mitjana	61,8%	32,7%	3,6%
Indústria d'alta tecnologia	29,4%	52,9%	14,7%
Serveis menys intensius en coneixement	23,6%	55,3%	18,8%
Serveis intensius en coneixement	7,6%	52,2%	38,2%
Dimensió empresarial			
5 o menys treballadors	20,1%	55,2%	22,3%
De 6 a 9 treballadors	34,6%	48,1%	17,3%
De 10 a 19 treballadors	39,2%	43,2%	14,9%
De 20 a 99 treballadors	41,8%	40,0%	14,5%
Més de 100 treballadors	33,3%	44,4%	22,2%

Font: Elaboració pròpia

D'altra banda, també hem assenyalat que el desenvolupament de l'aprenentatge continu i la formació en el lloc de treball se situen al centre de l'escenari del desenvolupament professional en l'economia del coneixement i l'empresa xarxa. Amb l'objectiu de copsar fins a quin punt està estesa aquesta realitat a l'empresa catalana, a continuació ens fixarem en alguns indicadors sobre la disposició a aprendre, la millora contínua dels treballadors i l'aprofitament de les possibilitats que les organitzacions empresarials els ofereixen. Amb aquesta intenció hem analitzat, tant per als directius com per als treballadors, l'ampliació de la formació sota les diferents perspectives que hi ha en l'actualitat. Això és, la formació homologada (presencial i virtual), la formació contínua (presencial i virtual), la formació a mida (presencial i virtual) i l'autoformació. També hem considerat la possibilitat que el directiu o el treballador no hagin ampliat la seva formació.

Pel que fa als directius, de les dades obtingudes observem que l'autoformació és el tipus de formació més esmentat pels directius de l'empresa catalana (un 42,8% d'empreses afirmen que els seus directius amplien la seva formació segons aquesta tipologia).

Destaquen en aquest tipus de formació els serveis intensius en coneixement (56,9%) i la indústria de tecnologia baixa (51,5%). A la indústria de la informació, l'autoformació, en canvi, ocupa la darrera posició dels sectors productius en què s'ubiquen les empreses catalanes (32,0%). Pel que fa, específicament, a la formació, la contínua és la més seguida pels directius, amb percentatges clarament per sobre de la formació homologada i la formació a mida. En efecte, en un 21,6% de les empreses catalanes els directius segueixen estratègies de formació contínua presencial, mentre que la formació contínua virtual només es dona en un molt reduït 2,2% d'empreses catalanes. Pel que fa a la formació homologada de directius (presencial i virtual), els percentatges de seguiment són d'un 18,6% i d'un 2,7%, respectivament. Finalment, la formació a mida presencial a directius es dona en un 18,7% d'empreses catalanes, mentre que la formació a mida virtual ocupa un reduït espai de l'1,4% d'empreses.

En síntesi, amb aquests resultats observem diferències importants respecte a la metodologia d'aprenentatge escollida pels directius, de manera que la metodologia virtual està encara molt lluny de la formació presencial. En tots els casos, però, hi ha diferències significatives segons el sector, tal com mostren els resultats següents. La formació homologada presencial als directius, tal com ja havíem vist quan s'analitzava el nivell d'estudis finalitzats, es dona en els sectors d'activitat on el coneixement té més rellevància. El percentatge més alt és el dels serveis intensius en coneixement (un 23,6% d'empreses). A la indústria de la informació (21,5%) i a la indústria de tecnologia alta (18,2%) també es donen participacions elevades. En canvi, a la indústria de tecnologia baixa s'ofereix menys aquest tipus de formació (15,2%). Pel que fa a la formació homologada virtual, el sector que destaca és la indústria de la informació (7,5%) i la indústria de tecnologia baixa (6,4%), mentre que el percentatge menor correspon als serveis menys intensius en coneixement (0,3%). D'altra banda, la formació de directius contínua presencial es dona en major proporció en el sector de la indústria de tecnologia alta (30,3%) i el menor percentatge correspon als serveis menys intensius en coneixement (18%). Pel que fa a la formació contínua virtual, els percentatges més alts corresponen als serveis intensius en coneixement (3,5%) i a la indústria de la informació (3,3%). Finalment, els serveis intensius en coneixement són els que mostren un percentatge més elevat, molt per sobre de la mitjana, en la formació a mida presencial (31,2%). Els percentatges més baixos corresponen a la indústria de tecnologia baixa (12,2%) i als serveis menys intensius en coneixement (16%). Respecte a la formació a mida virtual, els percentatges més alts es donen en els serveis intensius en coneixement (3,3%) i en la indústria de tecnologia baixa (3,0%). Els percentatges més baixos corresponen a la indústria de la tecnologia mitjana i a la indústria de tecnologia alta.

Així doncs, observem que els directius d'empreses dels sectors dels serveis intensius en coneixement, la indústria de tecnologia alta i la indústria de la informació són els directius

que tenen una major predisposició a continuar la seva formació, sia mitjançant la realització d'estudis acadèmics homologats, a través de la formació contínua o amb formació en el lloc de treball. Els serveis menys intensius en coneixement tenen, per la seva banda, els directius menys predisposats a formar-se segons les dades de cadascuna de les tipologies de formació. Aquestes dades estan corroborades per les dades de directius que no han ampliat formació. Hem de destacar que un 32,7% de directius dels serveis menys intensius en coneixement no han ampliat la formació, molt per sobre de la mitjana catalana (26,2%). En canvi, els percentatges més baixos de directius que no han ampliat formació es troben en els serveis intensius en coneixement (16,0%).

Pel que fa a la formació dels treballadors, observem que un 19,1% de les empreses catalanes té treballadors en programes de formació homologada presencial. Tanmateix, hi ha diferències segons el sector. El percentatge més alt d'aquest tipus de formació es dona en els serveis intensius en coneixement (22,8%). Amb menys proporció, els sectors de la indústria de tecnologia mitjana i la indústria de tecnologia baixa. D'altra banda, el percentatge de formació homologada virtual als treballadors catalans és molt baix: a un 3,3% d'empreses se segueix aquesta metodologia formativa. La formació contínua presencial als treballadors catalans es dona en un percentatge del 19,7% d'empreses. Aquest tipus de formació s'ofereix en major proporció en el sector de la indústria de tecnologia alta (un 47,1%). En canvi, el menor percentatge en què es dona aquest tipus de formació és a la indústria de tecnologia baixa. Per la seva banda, la formació contínua virtual als treballadors es dona en un percentatge gairebé imperceptible (un 1,8%). D'altra banda, la formació de treballadors a mida presencial es dona en un percentatge del 22,9% d'empreses. Un altre cop són els serveis intensius en coneixement els que mostren un percentatge més elevat (30,1%). El percentatge menor, per contra, correspon als serveis menys intensius en coneixement. Respecte a la formació a mida virtual dels treballadors catalans, només a un 1,1% d'empreses es realitza aquest tipus de formació. Sobre la qüestió dels treballadors que han ampliat la seva formació mitjançant l'autoformació, els percentatges en què es respon afirmativament són els més alts respecte a tots els tipus de formació anteriors (30,2%). Destaquen en aquest tipus de formació els serveis intensius en coneixement i la indústria de tecnologia baixa, mentre que la indústria de la informació presenta el percentatge més baix. Finalment, hem observat que el percentatge d'empreses catalanes amb treballadors que no han ampliat formació és d'un 32,3%.

Taula 8. L'ampliació de formació del treball a l'empresa catalana, per sectors d'activitat, 2003¹ (percentatges d'empreses sobre el total)

Tipus de treball	HP	HV	CP	CV	AMP	AMV	AUT-F
Directiu							
II	21,5%	7,5%	21,7%	3,3%	17,4%	1,7%	32,0%
ITB	15,2%	6,4%	26,1%	0,6%	12,2%	3,0%	51,5%
ITM	17,3%	3,8%	26,9%	0,0%	17,3%	0,0%	46,2%
IAT	18,2%	3,0%	30,3%	0,0%	18,2%	0,0%	36,4%
SMIC	17,4%	0,3%	18,0%	2,3%	16,0%	0,2%	35,4%
SIC	23,6%	3,6%	25,1%	3,5%	31,2%	3,3%	56,9%
Total	18,6%	2,7%	21,6%	2,2%	18,7%	1,4%	42,8%
No directiu							
II	21,4%	5,4%	18,8%	3,6%	20,5%	1,8%	17,9%
ITB	14,9%	6,5%	14,9%	0,3%	24,5%	3,1%	34,6%
ITM	10,9%	3,6%	27,3%	0,0%	27,3%	0,0%	25,5%
IAT	21,2%	5,9%	47,1%	0,0%	26,5%	0,0%	27,3%
SMIC	19,3%	2,3%	18,9%	2,2%	19,6%	0,1%	28,4%
SIC	22,8%	2,0%	23,0%	2,0%	30,1%	2,0%	35,7%
Total	19,1%	3,3%	19,7%	1,8%	22,9%	1,1%	30,2%

1. Els tipus de formació considerats són: homologada presencial (HP); homologada virtual (HV); contínua presencial (CP); contínua virtual (CV); a mida presencial (AMP); a mida virtual (AMV) i autoformació (AUT-F).

Font: Elaboració pròpia

En síntesi i amb el que hem vist fins ara, podem concloure que el sector on es dona menys formació és el sector dels serveis menys intensius en coneixement. Si comparem les dades sectorials, els directius es formen més que els treballadors. El sector on es formen més els directius, en canvi, és el dels serveis intensius en coneixement, on també els treballadors segueixen programes de formació amb un percentatge elevat. Hem d'assenyalar, també, que el sector on es formen més els treballadors és el sector d'alta tecnologia i, com en el cas dels directius, en els serveis intensius en coneixement. Es pot concloure, doncs, que als sectors on s'incorporen de manera més intensiva la tecnologia i el coneixement es dona més importància al reciclatge dels seus directius i treballadors. En el cas dels treballadors, destaca clarament el percentatge elevat de seguiment de formació contínua presencial en la indústria de tecnologia alta (seguida gairebé a la meitat d'empreses del sector), on s'intueix que l'aprenentatge continuat de noves utilitats i eines influeix clarament en la dinàmica innovadora del sector. Abordarem a continuació una anàlisi dels determinants de la formació a l'empresa.⁷³

73. Aquesta secció forma part de la tesi doctoral, en elaboració, del professor Josep Maria Batalla.

El binomi formació-professió ha anat transformant-se gradualment, passant de constituir un procés de dues etapes ben diferenciades i poc relacionades entre si, amb una primera destinada a l'adquisició de coneixements i destreses i una segona on l'individu exerceix la seva professió, fins a l'actualitat, on aquest binomi evoluciona de manera paral·lela, ja que la necessitat de formació contínua és un tret inherent a moltes professions. Aquesta transformació s'ha accelerat notablement els darrers anys, induïda, especialment, per la creixent incorporació del coneixement a l'activitat econòmica i per la flexibilització del mercat de treball.⁷⁴

Aquest canvi s'ha fet més evident a la dècada dels vuitanta i noranta per un increment de la demanda, per part de les empreses, de noves habilitats per al treball. Durant aquest període la demanda va canviar fortament, passant de les tasques i destreses associades a uns salaris baixos o mitjans, a premiar les ocupacions que requerissin una major formació, autonomia i habilitat de gestió.⁷⁵

A Catalunya, i també a Espanya, l'interès per la formació i la capacitació de la seva força de treball ha agafat un renovat impuls amb l'intens procés de transformació econòmica vinculat, entre d'altres, primer amb el procés de construcció europea, i segon amb la creixent globalització dels fluxos econòmics. Així doncs, i associat a la necessitat d'afrontar el repte de la competitivitat global, les empreses i les institucions formatives catalanes han afrontat el repte de la transformació de la capacitació de la seva força de treball, amb l'objectiu de millorar-ne la qualificació.⁷⁶

En aquest context, l'objectiu d'aquesta secció és estudiar els determinants de la formació a l'empresa catalana, elaborant un model base de formació a l'empresa i analitzant si els determinants de la formació dels treballadors són diferents, en funció de si l'individu que es forma ocupa un càrrec de direcció o no. En aquest sentit, la relació directa i positiva entre el nivell de qualificació del treballador i la probabilitat de rebre formació ha quedat àmpliament contrastada.⁷⁷ De tota manera, en cap d'aquests estudis no s'ha constatat l'existència de diferències significatives entre els determinants de la formació a directius i a no directius per part de les empreses. Encara que de manera indirecta sí que se suggereix que la formació de directius presenta característiques particulars. Així, diversos estudis empírics⁷⁸ mostren clarament que la formació a càrrecs directius és molt més freqüent que a la resta de nivells professionals, i que s'estableix un escalat en funció de la categoria professional que ocupa el treballador.

74. Vilaseca i Torrent (2003).

75. Bresnahan, Brynjolfsson i Hitt (2000).

76. Garcia Delgado (2003).

77. Altonji i Spletzer (1991); Lynch (1994); Alba (1994); Lynch i Black (1995); Greenhalgh i Mavrotas (1996); Peraita (2000); Tugores i Alba (2002).

78. Peraita (2000), per al cas d'Espanya, i el Centre d'Études et des Recherches sur les Qualifications (CEREQ, 1991), per a França.

Les variables utilitzades per a explicar la formació dels treballadors, les agrupem en diferents categories. Considerem tres categories⁷⁹ basades respectivament en les característiques personals del treballador, en les característiques de l'empresa i, finalment, en la relació del treballador amb l'empresa on treballa. Addicionalment, considerem una quarta categoria que recull aspectes relacionats amb l'ús de les TIC. Així doncs, per a la formalització del model bàsic de formació a l'empresa es consideraran quatre dimensions:

En primer lloc, les característiques personals del treballador. Aquesta categoria inclou la mitjana d'edat i el nivell d'estudis finalitzats, tant dels treballadors directius com dels no directius. L'objectiu d'incloure el nivell d'estudis finalitzat és, d'una banda, comprovar si efectivament són els treballadors més formats els que reben més formació, i així es redueix el nivell de risc de la inversió per part de les empreses, ja que un nivell d'estudis més elevat pressuposa una millor capacitat per a assimilar la formació.⁸⁰ D'altra banda, també és observar quina és la influència sobre la probabilitat de formar-se per part del treballador de les variables: nivell d'estudis finalitzats dels directius i nivell d'estudis finalitzats dels no directius. És a dir, si el fet que els responsables empresarials tinguin un millor nivell de formació els fa ser més sensibles a la formació dels treballadors o és a la inversa, l'existència d'una plantilla ben formada és un incentiu a la formació dels directius. Per a estudiar la influència de l'edat dels treballadors, les variables utilitzades són la mitjana d'edat dels directius i la mitjana d'edat dels no directius en una empresa. Amb la inclusió d'aquestes variables pretenem estudiar si són els treballadors més joves els que es formen més, en la mesura que són els que disposen de més anys per a rendibilitzar la inversió. Així doncs, malgrat que no hi ha diferències significatives entre els més joves, a partir dels 45 anys l'efecte que l'edat té en la recepció de la formació és negatiu i significatiu, i es fa més rellevant amb el nombre d'anys.

En segon lloc, les característiques de l'empresa. Dins d'aquesta categoria s'inclouen quatre variables: el sector d'activitat, la dimensió empresarial, la pressió competitiva i el capital estranger. En relació amb el sector d'activitat es consideren sis sectors en funció de la intensitat en l'ús de les TIC i diferenciant entre el sector industrial i de serveis. Per a l'anàlisi individual s'han transformat les sis grans branques de producció del projecte PIC Empreses en sis variables fictícies. L'objectiu és comprovar si hi ha una relació entre l'ús intensiu de la tecnologia i del coneixement i la formació dels treballadors. La dimensió de l'empresa, expressada a través de la mitjana del nombre de treballadors, persegueix contrastar la relació positiva entre la mida de l'empresa i la probabilitat de formació dels seus treballadors, que han posat de manifest diversos estudis, tant per a l'economia espanyola com per a la internacional.⁸¹ Per tal de suavitzar l'efecte de l'alta dispersió del nombre de treballadors

79. Tugores i Alba (2002).

80. Peraita (2000).

81. Barron [et al.] (1989); Holtmann i Idson (1991); Black, Noel i Wang (1999). Per a l'economia espanyola, vegeu Tugores i Alba (2002); Caparrós, Navarro i Rueda (2005).

(que va des d'1 treballador fins a més de 60.000 empleats), hem transformat la variable prenent logaritmes. Per a analitzar l'efecte de la pressió competitiva del mercat sobre la necessitat de formació dels treballadors de l'empresa, hem construït una variable dicotòmica d'alta competitivitat que pren valor 1 si l'empresa té més de 12 competidors i que té valor 0 si en té menys. Tenint en compte que 12 competidors és el valor de la mediana. Finalment, amb la variable capital estranger volem analitzar l'efecte que té sobre la formació el fet que l'empresa sigui de capital forà. És a dir, l'efecte que tenen sobre la formació l'existència d'altres cultures empresarials

En tercer lloc, la relació del treballador amb l'empresa. En aquesta categoria incorporem el tipus de relació laboral, la intensitat de la jornada i el salari mitjà brut anual en l'empresa. Respecte a la relació laboral prendrem dues variables que són el percentatge de treballadors amb contracte indefinit i el percentatge de treballadors amb contracte temporal. L'estabilitat del contracte laboral és una bona mesura per a valorar si la formació que rep el treballador és per a nova incorporació, formació molt vinculada als contractes temporals o, per contra, estem parlant de formació per a l'actualització de coneixements o per a la promoció professional, vinculades més estretament als contractes indefinits. D'altra banda, utilitzem dues variables addicionals per a analitzar la intensitat de la jornada laboral que són: el percentatge de treballadors a temps complet i el percentatge de treballadors a temps parcial. Respecte al salari, considerem la mitjana salarial dels treballadors en l'empresa; per a eliminar l'efecte de l'alta dispersió, hem aplicat logaritmes a la variable.

Finalment, en quart lloc, abordarem la dimensió tecnològica digital a l'empresa. Amb la inclusió d'aquest quart grup de variables es pretén evidenciar la relació positiva entre la connexió a Internet o la generalització de l'ús de les TIC a l'empresa amb la necessitat d'incrementar el nivell de formació dels treballadors. Tot això amb la finalitat última de ser competitius en un mercat creixentment globalitzat. Per a això utilitzem dues variables. El nivell d'usos TIC es mesura a través d'un indicador construït a partir de cinc variables intermèdies que recullen diferents usos empresarials de les TIC: en la producció, en la relació amb proveïdors i distribuïdors, en el màrqueting, en la gestió comptable i de recursos humans i en la direcció. A partir d'aquestes variables intermèdies es configura un indicador agregat que defineix tres nivells d'usos TIC: baixos, mitjans i avançats.⁸² La segona variable inclosa en aquesta categoria és la connexió a Internet. Sobre la base d'una variable categòrica de quatre nivells que classifica els equipaments d'Internet de les empreses en molt baixos, baixos, normals i avançats, hem elaborat una variable dicotòmica que pren valor 1 si l'empresa té connexió a Internet i valor 0 si no en té.

82. Al capítol següent abordarem, amb detall, la construcció i els resultats d'aquest indicador. Vegeu Vilaseca i Torrent (2005).

A continuació, a la taula 9, es presenten les associacions, a través de l'anàlisi de relació de significativitat individual, de les variables proposades pel model de regressió logística, que buscarà els determinants de la probabilitat de formació a l'empresa. Pel que fa al sector d'activitat, trobem diferències significatives si ho analitzem de forma global. Les diferències principals són als sectors de serveis. El 68,2% de les empreses que no formen estan classificades com de serveis menys intensius en coneixement, mentre que en aquest sector d'activitat trobem només el 48,1% de les empreses els treballadors de les quals es formen. En canvi, amb els serveis intensius en coneixement succeeix un cas invers, el 21,7% de les empreses amb treballadors en formació s'inclouen en aquest sector, percentatge que duplica el 10,1% de les empreses sense treballadors formant-se. L'altre sector d'activitat que presenta diferències notables és la indústria de tecnologia baixa, el 18,7% de les empreses amb treballadors en formació formen part d'aquest sector d'activitat i el 12,0% de les empreses sense formació. Pel que fa a la dimensió de l'empresa, segons les dades obtingudes a l'enquesta, la mitjana del nombre de treballadors a les empreses sense formació és de 4,58 i a les empreses amb treballadors en formació és d'11,4. Malgrat això les variables mètriques nombre de treballadors i logaritme nombre de treballadors no presenten diferències significatives.

Taula 9. Relacions d'associació entre les variables de la dimensió personal, empresarial, de relació amb l'empresa i tecnològiques i l'ampliació de formació. 2003

Variable	Treballadors: amplien formació vs. no amplien formació	Variable	Treballadors: amplien formació vs. no amplien formació
Sector empresarial	Sí (0,000)	Nivell d'estudis finalitzats no directius	Sí (0,026)
Indústria de la informació	No (0,790)	Contracte indefinit	Sí (0,000)
Indústria tecnologia baixa	Sí (0,007)	Contracte temporal	Sí (0,014)
Indústria tecnologia mitjana	No (0,226)	Jornada laboral a temps complet	Sí (0,018)
Indústria tecnologia alta	No (0,404)	Jornada laboral a temps parcial	Sí (0,013)
Serveis menys intensius en coneixement	Sí (0,000)	Logaritme del salari mitjà brut anual a l'empresa	No (0,130)
Serveis intensius coneixement	Sí (0,000)	Connexió a Internet	Sí (0,000)
Logaritme del nombre de treballadors	No (0,232)	Nivell d'usos TIC	No (0,758)
Edat mitjana directius	No (0,534)	Capital estranger	Sí (0,000)
Nivell d'estudis finalitzats directius	Sí (0,000)	Alta competència	Sí (0,013)
Edat mitjana no directius	Sí (0,001)		

Font: Elaboració pròpia

Tampoc no presenta diferències significatives l'edat mitjana dels directius i, en canvi, sí que hi ha diferències significatives a la mitjana d'edat dels treballadors no directius. Tal com demostra la literatura econòmica, els treballadors més joves tenen més probabilitat de rebre formació que els treballadors de més edat. Així, tenim que la mitjana d'edat dels treballadors no directius a les empreses amb formació és de 34,15 anys, mentre que a les empreses sense formació és de 35,78. L'efecte negatiu de l'edat sembla indicar que la major probabilitat de rebre formació s'aconsegueix a l'inici, quan la formació està orientada a dotar el treballador que s'incorpora al lloc de treball d'unes qualificacions que li permetin desenvolupar la seva responsabilitat adequadament.

El nivell d'estudis finalitzats presenta diferències significatives, tant per a directius com per a no directius. En aquest cas també es confirma, tal com descriu la literatura econòmica, que es formen els treballadors més formats. Això respon bàsicament a tres motius. En primer lloc, els treballadors més qualificats ocupen llocs de treball que requereixen millors qualificacions i, per tant, tenen més probabilitat de rebre formació. En segon lloc, els treballadors amb educació formal més elevada han demostrat tenir més capacitat i habilitat per a aprendre. I en tercer lloc, els programes de formació al lloc de treball tenen costos elevats, en conseqüència les empreses voldran garantir l'èxit d'aquestes inversions. Per a fer-ho, escolliran els treballadors que han mostrat més capacitat per a aprofitar-los.

Pel que fa al tipus de relació laboral, resulten significatives les diferències entre tipus d'empreses, tant pels contractes indefinits com pels temporals però en sentit oposat. Les empreses que formen els treballadors tendeixen a establir una vinculació laboral més forta amb els seus empleats, tant si són directius com si no ho són. D'aquesta manera, veiem que les empreses que tenen treballadors en formació tenen de mitjana un 80% de contractes indefinits, aquest percentatge es redueix fins al 70% per a les empreses sense assalariats en formació. A l'altre extrem trobem el percentatge de contractes temporals, que és d'un 8,7% per a les empreses amb treballadors en formació i d'un 12,2% per a les que no tenen treballadors en formació.⁸³

Finalment, altres estudis posen en relleu la importància de l'antiguitat en el lloc de treball a l'hora de formar-se de manera específica per al lloc de treball. D'aquesta manera, es confirma que al llarg dels tres primers anys de relació laboral, pràcticament, no hi ha diferències entre contractes indefinits i temporals, en la probabilitat de rebre formació per part dels

83. Aquests resultats són coherents amb els presentats per Dolado [et al.] (1999), que, sobre la base de les dades obtingudes a la primera onada del panel de llars europees, POGHE (INE, 1994) afirmen que els treballadors amb precarietat laboral tenen un 22% menys de probabilitat de formar-se en el lloc de treball. Aquest resultat, però, no apareix explícitament a l'article de referència i s'ha obtingut del treball de Caparrós, Navarro i Rueda (2004) a partir d'una entrevista personal.

assalariats. Els motius perquè no hi hagi grans diferències són diversos. D'una banda, els treballadors de nova incorporació molt sovint han de seguir algun tipus de formació per aprendre les habilitats i les funcions que hauran de desenvolupar a l'empresa, amb independència de si tenen contracte temporal o indefinit. D'altra banda, a Espanya, la forma més comuna d'accedir a un lloc de treball és amb un contracte temporal. Finalment, la transició cap a una ocupació permanent es produeix principalment durant els tres primers anys de la relació laboral,⁸⁴ per tant, es pot esperar que aquells treballadors amb contracte temporal tindran incentius per a realitzar i finançar-se cursos de formació amb l'objectiu de ser més competitius i accedir a una ocupació estable. En canvi, és amb els treballadors amb contracte temporal i amb més de tres anys d'experiència on sí que hi ha realment diferències amb la probabilitat de formar-se en funció del tipus de contracte. Això demostra que a partir d'un cert temps la formació està destinada a aquells treballadors amb opcions de promocionar-se dins l'empresa.

La intensitat de la jornada laboral presenta diferències significatives en les dues opcions (temps complet i temps parcial). Les empreses sense formació tenen un 93,7% dels assalariats en jornada a temps complet; aquest percentatge es redueix significativament a les empreses amb treballadors amb formació, on les jornades completes signifiquen el 90% del total. En canvi, les jornades a temps parcial són més freqüents a les empreses els treballadors de les quals es formen, concretament un 10% i un 6,3% de jornades a temps parcial.⁸⁵

D'altra banda, pel que fa al salari mitjà brut anual a l'empresa, malgrat que no mostra diferències significatives, sí que veiem que hi ha una clara vinculació entre salaris més alts i treballadors en formació. Així, tenim que a les empreses on es realitza ampliació de formació, el salari mitjà supera els 18.000 euros (concretament, 18.100 euros), mentre que a les empreses on no s'amplia formació, els salaris són de 17.229 euros. Una vegada més, els resultats són coherents amb la literatura econòmica. Hi ha una forta relació positiva entre formació i nivell salarial.

Una variable que sí que presenta diferències significatives és la participació estrangera en el capital social de l'empresa; d'aquesta manera veiem que les empreses de capital estranger i amb una alta proporció de treballadors qualificats són les que tenen més probabilitat

84. Güell i Petrongolo (2000).

85. Aquest resultat és força coherent amb l'exposat per Tugores i Alba (2002), malgrat que la classificació és una mica diferent. En el seu estudi divideixen la jornada en tres tipus: temps complet, temps parcial amb formació i temps parcial. Malgrat les contradiccions aparents, la probabilitat de rebre formació a l'empresa per un treballador a temps complet és molt superior a la d'un treballador a temps parcial (0,29% davant el 0,08%). Però les dades utilitzades en aquest apartat de l'enquesta PIC tenen dues agregacions que cal tenir en compte: d'una banda, no discrimina entre temps parcial en formació i sense formació i, d'altra banda, i més important, no distingeix entre formació a l'empresa i autoformació.

de formar els seus treballadors.⁸⁶ Els resultats que hem obtingut a la nostra investigació són coherents amb l'argument anterior. Així, tenim que tan sols el 0,5% de les empreses sense treballadors en formació tenen participació de capital estranger, proporció dotze vegades inferior al 6% d'empreses amb treballadors formant-se.

Un altre aspecte que volem estudiar és la vinculació entre la pressió competitiva del mercat i la probabilitat de rebre formació. Els resultats obtinguts ens mostren que hi ha una relació inversa entre la probabilitat que té el treballador de formar-se i la pressió competitiva del mercat de l'empresa. D'aquesta manera, tenim que més del 55% de les empreses sense formació per als treballadors està per sobre la mitjana en nombre de competidors, mentre que les empreses amb assalariats formant-se signifiquen el 46%.

Finalment, abordem l'anàlisi individual de les variables relacionades amb l'ús de les tecnologies de la informació i comunicació; per a fer-ho ens centrem en el nivell d'usos TIC i en l'existència de connexió a Internet a l'empresa. El nivell d'usos TIC no presenta diferències significatives entre tipus d'empreses. Per contra, el fet de tenir connexió a Internet o no tenir-ne sí que presenta diferències estadísticament significatives. El 15% de les empreses sense formació per als seus treballadors no tenen connexió a Internet, percentatge que es redueix a més de la meitat en el cas de les empreses amb treballadors en formació, 7,3% de les empreses. Per tant, els resultats mostren una relació positiva entre l'ús d'Internet a l'empresa i la probabilitat de tenir treballadors formant-se.

Un cop realitzada l'anàlisi descriptiva de les variables, passem a examinar els resultats de l'anàlisi econòmica dels efectes de les característiques de les empreses sobre la probabilitat que els seus treballadors es formin. Entenem en aquest punt que la formació que rep el treballador pot ser organitzada i/o finançada per la mateixa empresa o pot ser autoformació, és a dir, la formació es realitza fora de l'àmbit laboral i és el treballador qui assumeix el cost de la formació. La variable dependent del model econòmic és una variable dicotòmica, que pren el valor 1 si els treballadors han ampliat la seva formació, sia a càrrec de l'empresa, sia a càrrec del treballador. La variable dependent pren valor 0 si el treballador (directiu o no directiu) no ha ampliat la seva formació, un cop ha estat contractat per l'empresa. Quan la variable dependent és binària (0,1), les pertorbacions del model presenten una estructura bimodal i, per tant, fem servir models d'estimació del tipus lògit i pròbit. En el nostre cas, i reproduït a la taula 10, trobem els resultats dels coeficients (probabilitats) estandarditzats de les quatre regressions logístiques proposades. El model 1 recull les característiques del model base de formació a l'empresa. A les següents regressions

86. Alba-Ramírez (1994).

incorporem de manera individual l'existència de capital estranger (model 2), la connexió a Internet (model 3) i el grau de pressió competitiva del mercat on competeix l'empresa (model 4).

Taula 10. Els determinants de l'ampliació de formació a l'empresa catalana. 2003.
(model lògic; variable dependent: ampliació de formació a càrrec de l'empresa o a càrrec personal dels treballadors, directius i no directius, de l'empresa catalana)

	Model base (1)	MB + capital (2)	MB + TIC (3)	MB + compet. (4)
Nivell estudis finalitzats directius	$\beta = 0,665^{**}$	$\beta = 0,482^{**}$	$\beta = 0,337^{**}$	$\beta = 1,007^{**}$
Edat mitjana no directius	$\beta = -0,020^{**}$	$\beta = -0,015^{**}$	$\beta = -0,012$	$\beta = -0,032^{**}$
Nivell estudis finalitzats no directius	$\beta = 0,101$	$\beta = -0,160$	$\beta = -0,119$	$\beta = -0,230^*$
Log. nombre de treballadors	$\beta = 1,336^{**}$	$\beta = 1,360^{**}$	$\beta = 1,354^{**}$	$\beta = 1,456^{**}$
Contracte indefinit	$\beta = 0,014^{**}$	$\beta = 0,015^{**}$	$\beta = 0,016^{**}$	$\beta = 0,019^{**}$
Jornada laboral a temps complet	$\beta = -0,014^{**}$	$\beta = -0,014^{**}$	$\beta = -0,018^{**}$	$\beta = -0,015^{**}$
Capital estranger		$\beta = 0,021^{**}$		
Connexió Internet			$\beta = 0,758^{**}$	
Pressió competitiva				$\beta = -0,466^{**}$

(1) Pseudo- $R^2 = 0,435$; R^2 CoxSnell = 0,313; R^2 Nagelkerke = 0,417; Hosmer-Lemeshow $p = 0,000$; percentatge correcte Sí = 96,9% No = 15,0% Global = 76,5%.

(2) Pseudo- $R^2 = 0,444$; R^2 CoxSnell = 0,460; R^2 Nagelkerke = 0,613; Hosmer-Lemeshow $p = 0,000$; percentatge correcte Sí = 98,9% No = 8,4% Global = 85,3%.

(3) Pseudo- $R^2 = 0,454$; R^2 CoxSnell = 0,467; R^2 Nagelkerke = 0,623; Hosmer-Lemeshow $p = 0,000$; percentatge correcte Sí = 99,3% No = 4,4% Global = 85,2%.

(4) Pseudo- $R^2 = 0,439$; R^2 CoxSnell = 0,456; R^2 Nagelkerke = 0,608; Hosmer-Lemeshow $p = 0,000$; percentatge correcte Sí = 99,5% No = 18,2% Global = 86,0%.

* Significatiu al 10%; ** Significatiu al 5%; *** Significatiu a l'1%.

Font: Elaboració pròpia

Pel que fa a les variables independents analitzades incorporades al model, cal destacar que no han estat incloses l'edat mitjana dels directius, el salari mitjà brut anual a l'empresa i el nivell d'usos TIC per manca de significació estadística. Tampoc s'han inclòs els contractes temporals per l'excessiva correlació mostrada amb la variable dels contractes indefinits.⁸⁷

87. L'anàlisi de la matriu de correlacions a les variables incorporades al model base ens confirma que no s'aprecia en cap cas una associació superior al 33% i que, par tant, no hi ha relacions de multicolinealitat.

En relació amb els resultats de l'anàlisi dels determinants de la formació a l'empresa (model 1), algunes consideracions rellevants. En primer lloc, cal destacar que el nivell d'estudis finalitzat dels directius resulta significatiu. El signe positiu del coeficient β ens indica que a millor formació prèvia dels directius, més alta és la probabilitat que els treballadors de l'empresa tenen de formar-se. D'una banda, confirma el fet que són els directius més formats els que amplien la formació i, d'altra banda, l'existència d'una direcció amb alta formació és un incentiu per a la formació de la resta de treballadors. En canvi, el nivell de formació previ dels treballadors no directius no resulta significatiu, malgrat que el mantinguem en el model per l'alta influència que té sobre la bondat de l'ajust. Aquesta no significació centra encara més la gran importància del nivell d'estudis finalitzats dels directius sobre la formació al lloc de treball. En segon lloc, l'edat mitjana dels no directius també és significativa, però el coeficient presenta signe negatiu. Això confirma el fet que són els treballadors més joves els que tenen més probabilitat de formar-se a l'empresa. Tal com hem explicat anteriorment, és a partir de l'edat de 45 anys quan la probabilitat de formar-se disminueix dràsticament. D'altra banda, també és en els primers anys de relació laboral quan el treballador té més incentius a millorar el seu nivell de formació per tal de ser més competitiu i aconseguir contractes laborals més estables.

En tercer lloc, una altra variable que influeix en sentit positiu és el nombre de treballadors de l'empresa. Els treballadors de les empreses més grans tenen més probabilitat de rebre formació que els de les més petites, tal com demostren la majoria d'estudis empírics sobre la formació al lloc de treball. Els avantatges comparatius de què gaudeixen les grans empreses a l'hora de proporcionar formació als seus treballadors són molt diversos i estan relacionats amb l'estructura de costos, les oportunitats dels treballadors i la capacitat de suplir un lloc de treball, entre d'altres. Les empreses petites sovint tenen uns costos de formació per empleat superiors als de les grans empreses, perquè no poden repartir els costos fixos entre un gran grup de treballadors. A més, les pèrdues en la producció pel fet de tenir un treballador formant-se són, probablement, més grans per a les petites empreses que per a les empreses més grans.⁸⁸ Així mateix, les grans empreses presenten economies d'escala en la provisió de formació per als seus treballadors, a banda de tenir més possibilitats de retenir els seus millors treballadors, sia amb retribucions més elevades o amb millors expectatives de promoció interna.⁸⁹ D'altres estudis empírics⁹⁰ destaquen també el paper dels sindicats, molt més presents a les grans empreses, en les activitats de formació.

88. Lynch (1994).

89. Black, Noel i Wang (1999).

90. Holtmann i Idson (1991).

En quart lloc, una variable que exerceix un efecte positiu sobre la formació és el percentatge de contractes indefinits. Hi ha una relació positiva entre l'estabilitat laboral i la formació dels treballadors. Tal com descrivíem anteriorment, superada l'etapa inicial d'incorporació al lloc de treball amb un tipus de formació associada a les noves responsabilitats que haurà d'assumir el treballador, la resta de formació més vinculada a la promoció professional té una clara correlació amb l'existència d'una relació laboral estable. Finalment, i en cinquè lloc, la intensitat de la jornada laboral, mesurada amb el percentatge de treballadors a jornada completa, resulta significativa amb signe negatiu. Aquest resultat recull l'efecte dels contractes a temps parcial per formació, modalitat contractual especialment molt utilitzada per a les formacions de nova incorporació.

La incorporació al model base de formació a l'empresa de la variable que recull el percentatge de capital estranger de les empreses (model 2) no altera cap de les altres variables explicatives, ni en significació ni en signe. La bondat de l'ajust es manté pràcticament idèntic, passant del 43,5% al 44,5%. Els valors dels coeficients β es mantenen igual. Cal destacar, però, que la inclusió d'aquesta nova variable és significativament positiva, és a dir, els treballadors de les empreses amb capital estranger tenen més probabilitat de formar-se per al lloc de treball que la resta de treballadors.

D'altra banda, l'existència de connexió a Internet per part de l'empresa té una influència significativa i positiva sobre la probabilitat de formar-se els treballadors (model 3). Per tant, podem afirmar que la generalització de les TIC està generant nous tipus d'ocupacions que requereixen d'una alta qualificació. En aquest sentit, cal destacar que la relació entre desenvolupament tecnològic i la qualificació que demana és complexa, no pas unidireccional. Moltes de les noves ocupacions requereixen una alta qualificació, i els llocs de treball de gestió i professionals són les ocupacions que creixen més ràpidament als països de l'OCDE.⁹¹ Pel que fa a l'efecte de la incorporació d'aquesta nova variable explicativa sobre el model bàsic (model 1), destaca el fet que l'edat mitjana dels treballadors no directius deixa de ser significativa. Pel que fa a la resta dels coeficients de variables explicatives, es mantenen pràcticament constants.

Finalment, la incorporació de la variable d'alta competència resulta estadísticament significativa i amb signe negatiu. És a dir, els treballadors de les empreses que competeixen en mercats amb més nombre de competidors, tenen menys probabilitat de formar-se que els de les empreses amb menys nombre de competidors. Una explicació d'aquest fet és que les empreses que formen els seus treballadors tenen una situació de preponderància

91. Carnoy (2000).

i lideratge en el seu mercat i l'objectiu que persegueixen per formar els seus treballadors és el manteniment d'aquesta situació. Pel que fa a l'efecte que té la incorporació d'aquesta variable en el model bàsic és positiu. D'una banda, totes les variables passen a ser significatives, incloent-hi el nivell d'estudis finalitzat dels no directius. També destaca el fet que el coeficient β del nivell d'estudis finalitzat dels directius pren molta més força. Pel que fa als signes dels coeficients, aquests no varien.

Una vegada aproximats als determinants bàsics de l'ampliació de formació dels treballadors, directius i no directius, en el marc de l'empresa catalana, a continuació abordarem l'anàlisi per separat dels factors explicatius de la formació als directius i de la formació als treballadors.⁹² Començarem pel model d'anàlisi dels determinants de la formació empresarial als directius. A continuació, a la taula 11 trobem els resultats de l'anàlisi de significació individual de les variables incorporades a l'anàlisi. En el sector d'activitat, trobem diferències significatives en tres dels sis sectors analitzats, essent aquestes més acusades en l'àmbit dels serveis. El 63% de les empreses els directius de les quals no es formen estan classificades com de serveis menys intensius en coneixement, mentre que en aquest sector d'activitat trobem només el 44,9% de les empreses els directius de les quals es formen. En canvi, amb els serveis intensius en coneixement les proporcions s'inverteixen, és a dir, el 24,5% de les empreses que formen els seus directius formen part d'aquest sector, percentatge que pràcticament duplica el 12,8% de les empreses sense formació a directius. L'altre sector d'activitat que presenta diferències notables és la indústria de tecnologia baixa, el 19% de les empreses els directius de les quals es formen pertanyen a aquest sector d'activitat i el 14,2% de les empreses els directius de les quals no es formen. Cal destacar que aquests resultats són pràcticament idèntics als obtinguts anteriorment amb l'anàlisi agregada de directius i no directius. La dimensió de l'empresa també presenta associació amb la formació, de manera que trobem una clara correlació entre el fet d'haver-hi directius en formació i la quota de grandària. Concretament, tenim que les empreses sense directius en formació tenen una mitjana de 5,19 treballadors, mentre que les empreses amb directius en formació tenen 12,29 treballadors de mitjana.

Una altra variable que resulta significativa és l'edat mitjana dels directius. Els directius amb formació són més joves que els que no es formen. Concretament, l'edat mitjana dels treballadors directius que es formen és d'1 any menys. L'altra característica específica dels directius és el nivell d'estudis finalitzats. En aquest aspecte, els resultats també són els esperats, és a dir, les empreses amb personal directiu en formació tenen un percentatge significativament superior de directius amb estudis universitaris finalitzats (57,4%) respecte

92. Per a una anàlisi més detallada d'aquest apartat, vegeu Vilaseca, Torrent, Batalla [et al.] (2006).

de les empreses amb personal directiu que no es forma (43,2%). D'altra banda, les dues variables específiques del treball no directiu, que són edat mitjana dels no directius i estudis finalitzats dels no directius, presenten diferències significatives en un cas i cap significació en l'altre. L'edat mitjana dels no directius es comporta de manera similar a la mitjana d'edat dels directius, és a dir, a les empreses amb directius que es formen, els treballadors no directius són, de mitjana, un any més joves. En canvi, el nivell d'estudis finalitzat dels no directius no presenta diferències significatives entre les empreses amb directius en formació o sense.

Taula 11. Relacions d'associació entre les variables de la dimensió personal, empresarial, de relació amb l'empresa i tecnològiques i l'ampliació de formació als directius de l'empresa catalana. 2003

Variable	Directius: amplien formació vs. no amplien formació	Variable	Directius: amplien formació vs. no amplien formació
Sector empresarial	Sí (0,000)	Nivell d'estudis finalitzats no directius	No (0,657)
Indústria informació	No (0,630)	Contracte indefinit	Sí (0,000)
Indústria tecnologia baixa	Sí (0,017)	Contracte temporal	Sí (0,055)
Indústria tecnologia mitjana	No (0,219)	Jornada laboral a temps complet	No (0,995)
Indústria tecnologia alta	No (0,937)	Jornada laboral a temps parcial	No (0,823)
Serveis menys intensius en coneixement	Sí (0,000)	Logaritme del salari mitjà brut anual a l'empresa	No (0,689)
Serveis intensius en coneixement	Sí (0,000)	Connexió a Internet	Sí (0,000)
Logaritme del nombre de treballadors	Sí (0,012)	Nivell d'usos TIC	Sí (0,052)
Edat mitjana directius	Sí (0,060)	Capital estranger	Sí (0,019)
Nivell d'estudis finalitzats directius	Sí (0,000)	Alta competència	No (0,465)
Edat mitjana no directius	Sí (0,051)		

Font: Elaboració pròpia

Resulten significatives també les diferències entre les empreses amb directius que es formen i que no es formen, en funció del tipus de relació laboral (contractes indefinits i contractes temporals). Concretament, les empreses que formen els seus directius presenten una vinculació laboral més permanent amb els seus treballadors, un 81,3% de les empreses

que formen els seus directius tenen treballadors amb contracte indefinit, davant el 74,7% de les empreses amb empleats que no es formen. Pel que fa a la composició del capital social de l'empresa, destaca la correlació entre el capital estranger i la probabilitat de formar-se els directius. Concretament, el 5,5% de les empreses amb directius formant-se són de capital estranger, mentre que només el 2,9% d'empreses sense directius formant-se són forànies. Finalment, hem constatat que les variables relacionades amb les TIC presenten una relació individual significativa amb la formació dels directius. Respecte al nivell d'usos TIC, el 30% de les empreses amb directius que es formen presenten usos mitjans o avançats davant el 25,6% de les empreses amb directius que afirmen no formar-se. Pel que fa a la connexió a Internet, també trobem diferències significatives entre les dues tipologies d'empreses analitzades, prop del 14% d'empreses sense directius en formació no tenen connexió a Internet, percentatge que es redueix fins al 6,5% en el cas de les empreses amb directius en formació. A més, aquesta anàlisi ha posat en relleu que ni el nivell d'estudis finalitzat dels no directius, ni el salari mitjà dels treballadors, ni la intensitat de la jornada laboral, ni el nombre de competidors de l'empresa són trets característics diferenciadors de les empreses amb directius que es formen en el seu lloc de treball.

Pel que fa als determinants de l'ampliació de formació als treballadors no directius (taula 12), l'anàlisi d'associació de les variables relatives al sector d'activitat mostra una única diferència significativa. El 50,6% de les empreses els empleats no directius de les quals es formen pertanyen al sector de serveis menys intensius en coneixement, davant el 58,5% de les empreses sense formació. S'intueix una vegada més la relació positiva entre l'ús intensiu del coneixement i la necessitat de formació dels treballadors. En relació amb la mida de l'empresa, es troben diferències significatives entre les empreses amb empleats formant-se i les que no en tenen. Més del 9% de les empreses els treballadors de les quals es formen tenen més de 10 empleats, percentatge que gairebé triplica el de les empreses sense assalariats formant-se. Si ho analitzem amb la mitjana del nombre de treballadors, tenim que les empreses sense treballadors no directius formant-se tenen de mitjana 4,86 treballadors, gairebé tres vegades menys que la mitjana de 13,9 treballadors que tenen les empreses amb no directius formant-se. Es contrasta, d'aquesta manera, la relació positiva entre la mida de l'empresa i la probabilitat de formació dels seus treballadors.

De la mateixa manera, es confirma que són els treballadors més formats els que es formen. La formació subministrada per l'empresa és un complement i no un substitut de les inversions en capital físic i humà. Sembla evidenciar-se l'existència d'un cercle virtuós en les inversions en capital humà: les inversions en educació dels treballadors es veuen incrementades addicionalment amb inversions en formació per part de les empreses.⁹³ De les empreses que formen el seu personal no directiu, el 24,7% indiquen que aquests tenen

93. Lynch i Black (1995).

estudis universitaris finalitzats, mentre que de les que no el formen, només el 16,8% tenen personal no directiu universitari. El mateix succeeix amb el nivell d'estudis finalitzats dels directius, prop del 60% dels directius d'aquestes empreses tenen estudis universitaris finalitzats, mentre que només el 45% dels directius de les empreses sense treballadors en formació han finalitzat els estudis universitaris.

D'altra banda, es confirmen les aportacions de la literatura internacional relatives a la influència de l'edat dels treballadors en la formació. Així, observem que els treballadors més joves tenen més probabilitat de rebre formació que els treballadors de major edat, concretament, la mitjana d'edat dels treballadors no directius de les empreses els treballadors de les quals diuen formar-se és de 33,6 anys, mentre que la mitjana se situa als 36 anys en aquelles que tenen treballadors que opten per no formar-se. L'efecte negatiu de l'edat sembla indicar que la major probabilitat de rebre formació s'aconsegueix a l'inici, quan la formació està orientada a dotar el treballador que s'incorpora al lloc de treball d'unes qualificacions que li permetin desenvolupar la seva responsabilitat adequadament. A més, i igual que succeeix amb les empreses amb directius que es formen, les empreses amb treballadors no directius formant-se estableixen una vinculació laboral més intensa amb els seus empleats. A les empreses amb personal no directiu que es forma, més del 82% dels seus treballadors tenen contracte indefinit, davant el 75% dels treballadors de les empreses que no formen el seu personal. La intensitat de la jornada laboral presenta diferències significatives en les dues opcions (temps complet i temps parcial). Les empreses amb treballadors sense formació tenen un 91,67% de jornades a temps complet i un 8,33% de jornades a temps parcial, mentre que aquests percentatges són del 89% i de l'11%, respectivament, en les empreses amb no directius en formació.

Quant al salari mitjà brut anual en l'empresa, a diferència dels resultats obtinguts per als directius, trobem divergències significatives entre les empreses els treballadors de les quals es formen i les que no. Així, tenim que el salari mitjà de les empreses els empleats de les quals es formen és de 18.083 euros bruts anuals davant els 16.726 euros de les empreses el personal de les quals no es forma. Aquests resultats són coherents amb altres estudis empírics, en els quals es posa de manifest una forta relació positiva entre formació i nivell salarial. La proporció d'assalariats a nivell tàctic o comandaments intermedis presenta diferències significatives entre les dues tipologies d'empreses estudiades. Així, tenim que les empreses sense formació tenen un 31,4% de treballadors a nivell tàctic, mentre que les empreses amb formació per als treballadors no directius la proporció de comandaments intermedis és del 34,2%.⁹⁴ Finalment, la re-

94. Aquest resultat és coherent amb els resultats publicats pel Centre d'Études et des Recherches sur les Qualifications (CEREQ) per a l'any 1991. Categoritzen els llocs de treball en funció del nivell de qualificació i s'obtenen quatre nivells: gerencial, professional i tècnic, administratiu, treball qualificat i treball no qualificat. Els resultats obtinguts mostren que la probabilitat de rebre formació disminueix a mesura que baixa la qualificació del lloc de treball.

lació entre el nivell d'usos TIC i la formació dels treballadors no directius és significativament positiva, el 32,6% de les empreses amb treballadors sense càrrecs directius que es formen presenten usos TIC mitjans o avançats, davant el 25,9% de les empreses amb no directius que no es formen. Quant a la connexió a Internet, els resultats obtinguts són molt similars als analitzats per a la formació dels directius, és a dir, les empreses sense treballadors amb formació estan més desconnectades de la xarxa que les companyies amb treballadors que es formen (14,4% davant el 6,1%).

Taula 12. Relacions d'associació entre les variables de la dimensió personal, empresarial, de relació amb l'empresa i tecnològiques i l'ampliació de formació als treballadors de l'empresa catalana. 2003

Variable	No directius: amplien formació vs. no amplien formació	Variable	No directius: amplien formació vs. no amplien formació
Sector empresarial	Sí (0,030)	Nivell d'estudis finalitzats no directius	Sí (0,000)
Indústria informació	No (0,947)	Contracte indefinit	Sí (0,000)
Indústria tecnologia baixa	No (0,180)	Contracte temporal	No (0,124)
Indústria tecnologia mitjana	No (0,153)	Jornada laboral a temps complet	Sí (0,031)
Indústria tecnologia alta	No (0,143)	Jornada laboral a temps parcial	Sí (0,017)
Serveis menys intensius en coneixement	Sí (0,002)	Logaritme del salari mitjà brut anual a l'empresa	Sí (0,001)
Serveis intensius en coneixement	No (0,110)	Proporció persones a nivell tàctic s/ total treballadors	Sí (0,064)
Logaritme del nombre de treballadors	Sí (0,000)	Connexió a Internet	Sí (0,000)
Edat mitjana directius	No (0,330)	Nivell d'usos TIC	Sí (0,003)
Nivell d'estudis finalitzats directius	Sí (0,000)	Capital estranger	No (0,096)
Edat mitjana no directius:	Sí (0,000)	Alta competència	No (0,414)

Font: Elaboració pròpia

Una vegada realitzada l'anàlisi descriptiva de les variables, passem a examinar els resultats de l'anàlisi economètrica dels efectes conjunts de les característiques de les empreses sobre la probabilitat que els seus treballadors, tant directius com no directius es formin. Per a fer-ho, seguirem el mateix esquema de treball que hem utilitzat per als resultats agregats per al conjunt del treball, és a dir, apliquem el model bàsic de formació a l'empresa obtingut anteriorment,

eliminant o afegint alguna variable, en funció de la significació estadística obtinguda en l'anàlisi individual i, finalment, un cop tenim el model base definitiu, hi afegim de manera individual i successiva el capital social estranger, l'ús d'Internet i el nivell competitiu de l'empresa.

Les variables independents dels dos models econòmics són variables dicotòmiques, que prenen valor unitari si el directiu o el treballador no directiu han ampliat la seva formació com a treballadors de l'empresa. Les variables independents prenen valor zero si el treballador (directiu o no directiu) no ha ampliat la seva formació una vegada ha estat contractat per l'empresa. Les taules 13 i 14 presenten els resultats dels coeficients estandarditzats (β) de les regressions logístiques. La primera recull les característiques personals dels treballadors i de les empreses els directius de les quals han ampliat la seva formació. La segona segueix el mateix patró, però per als treballadors no directius.

L'aplicació directa del model base de formació a l'empresa per al treball directiu dona uns resultats molt menys significants que els obtinguts de forma agregada. La bondat de l'ajust del model s'ha reduït pràcticament a la meitat passant d'un 43,5% a un 22,5%. Pel que fa a capacitat explicativa de les variables independents, també varia notablement, concretament el nivell d'estudis finalitzats dels no directius no té cap influència sobre la probabilitat de formació dels directius, per tant, hem procedit a eliminar aquesta variable del model. En canvi, hem inclòs l'edat mitjana dels directius, que és significativament negativa. El signe del coeficient és previsible, si més no en part. Ja hem exemplificat anteriorment l'efecte negatiu que té l'edat sobre la probabilitat de formar-se els treballadors, en aquest sentit diferenciàvem dues tipologies de formació pel lloc de treball, la formació orientada a la incorporació del nou treballador i la formació per a la promoció professional. A banda de perseguir objectius ben diferenciats, també corresponen a segments d'edat diferents, és a dir, la formació vinculada a la promoció professional s'acostuma a fer a una edat més madura i amb una vinculació professional més forta amb l'empresa. Per tal de poder captar aquest efecte sobre la formació hem inclòs també una segona variable: la intersecció entre la jornada laboral a temps complet i la mitjana d'edat dels directius. Amb aquesta agregació volem destriar els dos tipus de formacions, és a dir, aquella que fan els directius que acaben d'entrar a l'empresa i que fan una jornada parcial amb formació d'aquells directius que estan a temps complet, per tant, fa més temps que són a l'empresa i tenen més experiència. El resultat és que la variable no resulta significativa en el model base, però fa millorar la bondat de l'ajust. D'altra banda, l'efecte d'aquesta variable amb la incorporació de l'ús d'Internet i amb el nivell competitiu sí que resulta significatiu.

El nivell d'estudis finalitzat dels directius resulta significatiu per a explicar què determina la formació dels directius. El signe positiu del coeficient β del nivell d'estudis finalitzats dels directius ens indica que són els directius més ben formats els que més amplien la seva formació. L'edat dels treballadors no directius, per la seva banda, resulta significativa per a determinar

la formació dels directius i s'estableix una relació negativa entre les dues variables. És a dir, el fet de dirigir una plantilla de treballadors més jove és un incentiu per a la formació dels directius. El nombre de treballadors de l'empresa també exerceix una influència significativa sobre la formació dels directius. La influència és positiva sobre la probabilitat de formar-se els treballadors directius i, per tant, el resultat és absolutament coherent amb els obtinguts a la gran majoria de treballs empírics de la literatura internacional. D'altra banda, l'alt valor de coeficient β ens indica que la dimensió de l'empresa és un factor molt determinant a l'hora d'estudiar la probabilitat de formació dels directius, ja que com més gran és la dimensió de l'empresa més facilitat de reemplaçar el treballador hi ha; en el nostre cas, el directiu, que està en procés de formació.

Taula 13. Els determinants de l'ampliació de formació dels directius a l'empresa catalana. 2003 (model lògic; variable dependent: ampliació de formació a càrrec de l'empresa o a càrrec personal dels treballadors directius de l'empresa catalana)

	Model base (1)	MB + capital (2)	MB + TIC (3)	MB + compet. (4)
Edat mitjana directius	$\beta = -0,023^{**}$	$\beta = -0,022^{**}$	$\beta = -0,037^{**}$	$\beta = -0,042^{**}$
Nivell estudis finalitzats directius	$\beta = 0,485^{**}$	$\beta = 0,420^{**}$	$\beta = 0,286^{**}$	$\beta = 0,799^{**}$
Edat mitjana no directius	$\beta = -0,006$	$\beta = -0,004$	$\beta = 0,004$	$\beta = -0,016^*$
Nivell estudis finalitzats no directius	No inclosa	No inclosa	No inclosa	No inclosa
Log. nombre de treballadors	$\beta = 0,704^{**}$	$\beta = 0,714^{**}$	$\beta = 0,759^{**}$	$\beta = 0,685^{**}$
Contracte indefinit	$\beta = 0,013^{**}$	$\beta = 0,013^{**}$	$\beta = 0,013^{**}$	$\beta = 0,017^{**}$
Jornada laboral a temps complet	$\beta = -0,009^*$	$\beta = -0,009^*$	$\beta = -0,021^{**}$	$\beta = -0,016^{**}$
Intersecc. jorn. TC / edat directius	$\beta = 0,000$	$\beta = 0,000$	$\beta = 0,000^{**}$	$\beta = 0,000^{**}$
Capital estranger		$\beta = -0,001$		
Connexió Internet			$\beta = 0,974^{**}$	
Pressió competitiva				$\beta = 0,122$

(1) Pseudo-R² = 0,222; R² CoxSnell = 0,265; R² Nagelkerke = 0,354; Hosmer-Lemeshow p = 0,000; percentatge correcte Sí = 64,9% No = 53,4% Global = 61,9%.

(2) Pseudo-R² = 0,223; R² CoxSnell = 0,266; R² Nagelkerke = 0,354; Hosmer-Lemeshow p=0,000; percentatge correcte Sí = 67,0% No = 49,4% Global = 62,5%.

(3) Pseudo-R² = 0,234; R² CoxSnell = 0,277; R² Nagelkerke = 0,370; Hosmer-Lemeshow p=0,000; percentatge correcte Sí = 69,9% No = 49,1% Global = 63,1%.

(4) Pseudo-R² = 0,253; R² CoxSnell = 0,296; R² Nagelkerke = 0,394; Hosmer-Lemeshow p = 0,000; percentatge correcte Sí = 68,2% No = 61,4% Global = 66,4%.

* Significatiu al 10%; ** Significatiu al 5%; *** Significatiu a l'1%.

Font: Elaboració pròpia

Una variable que exerceix un efecte positiu sobre la formació és el percentatge de contractes indefinits i hi ha una relació positiva entre l'estabilitat laboral i la formació dels directius. Tenint en compte que la formació per al lloc de treball, quan és a càrrec de l'empresa, és una inversió (en temps i diners) per a l'empresa i, per tant, es pot esperar que centri aquesta inversió en aquells assalariats amb què tingui més confiança per a assegurar-ne el rendiment. En el cas dels treballadors amb càrrec directiu amb contracte indefinit, aquesta confiança és doble: d'una banda, el contracte indefinit és una mostra de confiança de l'empresa cap al treballador i, de l'altra, donar la responsabilitat de dirigir és també una mostra de confiança. Pel que fa a la formació a càrrec del treballador, podríem parlar de dos efectes contraposats a l'incentiu de l'autoformació. El fet de tenir contracte indefinit genera un relaxament en el treballador, que ja no té la necessitat de millorar el seu currículum per a aconseguir l'estabilitat laboral. Per tant, aparentment, disposar d'un contracte indefinit és un desincentiu a la formació a càrrec del treballador. En canvi, l'assumpció d'una responsabilitat directiva implica molt sovint la necessitat d'adquirir noves habilitats i coneixements o d'actualitzar-los i, en conseqüència, en absència de finançament de l'empresa, serà el mateix treballador qui s'autoformarà.

Un cop analitzades les variables del model bàsic per a directius, passem a analitzar els efectes que té sobre el model la incorporació de noves variables com són el capital estranger, l'ús d'Internet a l'empresa i la pressió competitiva del mercat on es mou l'empresa. Una característica comuna és que cap de les tres variables millora de manera substancial la bondat d'ajust del model. Concretament, la incorporació del capital estranger és absolutament neutra, deixa la resta de variables amb la mateixa significació, no millora la capacitat explicativa i la mateixa variable no resulta significativa a l'hora d'explicar la probabilitat de formar-se els directius de les empreses. L'única variable que resulta positivament significativa és la connexió a Internet, és a dir, l'ús d'Internet a les empreses requereix una millor formació dels seus directius. A més, l'efecte que té la incorporació d'aquesta variable sobre el model bàsic és altament positiu, ja que millora la significació estadística de totes les variables, especialment la jornada laboral a temps complet i la intersecció entre jornada laboral i edat dels directius, ja que totes dues passen a ser significatives. Finalment, el nombre de competidors de l'empresa no resulta estadísticament significatiu a l'hora d'explicar la probabilitat de formació dels directius. La incorporació d'aquesta variable al model bàsic millora la significació de la resta de variables, efecte similar però amb menys intensitat que el de la variable connexió a Internet.

L'aplicació del model bàsic per a analitzar la probabilitat de formació dels treballadors no directius obté millors resultats que amb els treballadors directius. Les sis variables del model base resulten significatives i la bondat de l'ajust és del 27%. L'única modificació que hem introduït en aquest model és haver afegit el percentatge de treballadors a nivell tàctic o comandaments intermedis. El motiu d'aquesta inclusió és que, com ha quedat demostrat

en molts dels treballs empírics revisats, el nivell de responsabilitat del treballador té relació directa i positiva amb la probabilitat que el treballador té de formar-se. Per tant, discriminarem dins el treball no directiu entre persones a nivell tàctic i persones a nivell operatiu. Intuïtivament, podem pensar que com més proporció de comandaments intermedis (nivell tàctic), més probabilitat de formar-se els treballadors no directius.

Es constata que l'edat dels no directius es relaciona negativament amb la probabilitat de rebre formació. A més, es comprova que com més elevat és el nivell d'estudis finalitzats dels no directius, més probabilitat té el treballador de rebre formació. Una tercera variable que es revela significativa és el nivell d'estudis finalitzats dels directius, que exerceix un efecte positiu sobre la probabilitat de rebre formació per part dels treballadors no directius. És a dir, els directius amb més formació semblen més conscients de la necessitat que els seus empleats actualitzin els seus coneixements per a ser competitiu. A diferència de la regressió logística anterior, en aquesta, les variables nivell d'estudis finalitzat per directius i nivell d'estudis finalitzat per no directius exerceixen un efecte positiu i estadísticament significatiu sobre la probabilitat de rebre formació per part del treballador no directiu.

La dimensió de l'empresa, per la seva banda, és significativa en sentit positiu. En aquest punt, cal destacar que el nombre de treballadors és positivament significatiu tant per al càlcul de la probabilitat de formació de no directius com de directius, però, en canvi, no resulta significatiu amb el model agregat. Respecte a les relacions laborals entre els treballadors i l'empresa, resulten significatives tant la durada del contracte com la intensitat de la jornada laboral, encara que la primera d'aquestes influeix de manera positiva i la segona de manera negativa. Ja hem comentat anteriorment el sentit d'aquests resultats, tant la correlació positiva entre una major estabilitat laboral i la probabilitat de formar-se els treballadors, com la correlació negativa entre el treball a temps complet i la formació dels treballadors, relació negativa induïda bàsicament per l'ús per part de les empreses de la jornada a temps parcial per a formació del treballador.

Ja per finalitzar l'anàlisi de la probabilitat de formació dels treballadors a l'empresa catalana, estudiem l'efecte que té sobre el model la inclusió de les variables referides a l'existència de capital estranger, del nivell dels usos TIC i de la pressió competitiva del mercat on es relaciona l'empresa. La inclusió del capital estranger i dels usos TIC no altera en absolut la bondat de l'ajust del model i el pseudo- R^2 es manté al voltant del 27%. Igualment, en tots dos casos, la variable inclosa resulta significativa i es mantenen significatives la resta de variables del model. En el cas de l'existència de capital estranger, el signe del coeficient és positiu, per tant, igual que en els models anteriors, es demostra que la sensibilitat de les empreses amb capital internacional cap a la formació és més alta que la de les empreses amb només capital català i espanyol. La incorporació de la variable connexió a Internet transforma en significatiu el percentatge de treballadors a nivell tàctic i en signe positiu. Fet

que confirma que la probabilitat de formar-se augmenta a mesura que millora el nivell professional del treballador. Pel que fa a la pressió competitiva del mercat, observem que, d'una banda, la inclusió de la variable no resulta estadísticament significativa; en canvi, mentre que incrementa notablement la bondat de l'ajust del model, passant del 27% al 38,8%. Un altre efecte és que deixa sense significació el nivell d'estudis finalitzat dels treballadors no directius i, en canvi, incrementa el valor del coeficient de la variable percentatge de treballadors a nivell tàctic transformant-la en significativa. Una possible interpretació d'aquest fet és que de l'ampli col·lectiu de treballadors no directius, són els que tenen responsabilitats a nivell tàctic els que més es formen.

Taula 14. Els determinants de l'ampliació de formació dels treballadors no directius a l'empresa catalana, 2003 (model lògit; variable dependent: ampliació de formació a càrrec de l'empresa o a càrrec personal dels treballadors no directius de l'empresa catalana)

	Model base (1)	MB + capital (2)	MB + TIC (3)	MB + compet. (4)
Nivell estudis finalitzats directius	B = 0,477 *	$\beta = 0,370 *$	$\beta = 0,361 *$	$\beta = 0,641 *$
Edat mitjana no Directius	B = -0,089 *	$\beta = -0,082 *$	$\beta = -0,092 *$	$\beta = -0,106 *$
Nivell estudis finalitzats no directius	B = 0,556 *	$\beta = 0,518 *$	$\beta = 0,376 *$	$\beta = 0,283$
Log. nombre de treballadors	B = 1,581 *	$\beta = 1,589 *$	$\beta = 1,528 *$	$\beta = 1,928 *$
Contracte indefinit	B = 0,020 *	$\beta = 0,022 *$	$\beta = 0,023 *$	$\beta = 0,025 *$
Jornada laboral a temps complet	B = -0,013 *	$\beta = -0,015 *$	$\beta = -0,019 *$	$\beta = -0,017 *$
Percent. treballadors nivell tàctic	B = 0,006	$\beta = 0,008$	$\beta = 0,007 *$	$\beta = 0,030 *$
Capital estranger		$\beta = 0,024 *$		
Connexió Internet			$\beta = 1,145 *$	
Pressió competitiva				$\beta = -0,079$

(1) Pseudo-R² = 0,270; R² CoxSnell = 0,313; R² Nagelkerke = 0,417; Hosmer-Lemeshow p = 0,000; percentatge correcte Sí = 85,0% No = 69,5% Global = 80,8%.

(2) Pseudo-R² = 0,274; R² CoxSnell = 0,317; R² Nagelkerke = 0,422; Hosmer-Lemeshow p = 0,000; percentatge correcte Sí = 82,6% No = 69,6% Global = 79,0%.

(3) Pseudo-R² = 0,271; R² CoxSnell = 0,314; R² Nagelkerke = 0,418; Hosmer-Lemeshow p = 0,000; percentatge correcte Sí = 84,6% No = 69,7% Global = 80,4%.

(4) Pseudo-R² = 0,388; R² CoxSnell = 0,417; R² Nagelkerke = 0,555; Hosmer-Lemeshow p = 0,000; percentatge correcte Sí = 88,0% No = 59,7% Global = 82,2%.

* Significatiu al 5%.

Font: Elaboració pròpia

Finalment, i per tancar aquesta aproximació als determinants de la formació, abordarem una caracterització de la formació virtual, realitzada en el marc de l'empresa catalana.⁹⁵ El percentatge d'empreses que forma virtualment els seus treballadors és actualment molt inferior al d'empreses que els forma presencialment. Concretament, la incipient implantació de la formació virtual per a les empreses es posa de manifest si observem que per als directius el 71,1% de les empreses els ofereix formació presencial, el 8,6% formació virtual i el 20,3% de les empreses catalanes no forma els seus directius. En el cas de la formació per als treballadors no directius, observem que el biaix cap a la formació presencial és fins i tot més accentuat. Gairebé tres quartes parts de les empreses, el 74,2%, forma presencialment els seus treballadors no directius, el 6,3% ho fa de manera virtual i el 19,5% de les empreses no forma els seus treballadors no directius.

A continuació analitzarem, partint de les característiques de l'activitat empresarial en xarxa, detallades a la primera secció d'aquest capítol, si l'empresa que forma virtualment els seus treballadors respon o no al patró esperat per a aquesta nova forma d'organització. Amb aquest objectiu estudiarem: el sector empresarial, la dimensió, el grau d'internacionalització, l'oferta de productes o serveis, el grau de flexibilitat de l'organització, el nivell d'estudis finalitzats dels treballadors i com els forma l'empresa, la forma de remuneració, l'estratègia empresarial, el tipus de contracte i nivell salarial, la innovació, el nivell d'equipament TIC i, finalment, el nivell d'intensitat en l'ús de les TIC.

Pel que fa a la branca d'activitat, ens preguntarem si les empreses que formen virtualment els seus treballadors són les que s'ubiquen als sectors productius més intensius en l'ús de la tecnologia i el coneixement. La taula 15 ens suggereix que la distribució per sectors d'activitat de les empreses que formen virtualment els seus treballadors és significativament diferent a la configuració global de l'economia catalana. Destaca una major concentració d'empreses que formen virtualment els seus treballadors als pols oposats en intensitat de coneixement dels sectors econòmics. D'una banda, els serveis intensius en coneixement i la indústria de la informació, dos sectors altament intensius en la utilització de tecnologia i de coneixement. D'altra banda, hi ha una major concentració de formació virtual a la indústria de tecnologia baixa. Això explica que sota el concepte de formació virtual trobem dues realitats molt diferents, la de les empreses que ofereixen formació per augmentar el seu estoc de coneixement i la de les empreses que formen els seus treballadors com a estratègia d'adaptació a la nova realitat empresarial. En sentit contrari, veiem com els serveis menys intensius en coneixement, que expliquen el 51,9% de l'activitat empresarial, inclouen només el 22,2% i el 34% de les empreses que formen virtualment els seus directius i no directius respectivament.

95. Apartat basat en Vilaseca, Torrent i Batalla (2005).

Pel que fa a la dimensió, ens hem preguntat sobre la de les empreses que formen virtualment. Els resultats, reproduïts també a la taula 15, destaquen que els registres de la formació a directius no són estadísticament significatius. Els resultats de la formació a no directius sí que són significatius. Observem que hi ha un major percentatge d'empreses que formen virtualment els seus treballadors no directius en les dimensions de 10 a més treballadors. Concretament, un 10,9% d'empreses que forma virtualment els seus no directius (FVND) tenen 10 o més treballadors, davant el 6,8% del total d'empreses. Per tant, podem afirmar que hi ha una relació positiva entre dimensió i formació virtual per a les empreses que formen els no directius.

Taula 15. La formació virtual a l'empresa catalana, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)

Sector empresarial	FVD	FVND	Total	Dimensió	FVD	FVND	Total
II	12,8%	9,0%	6,3%	5 o menys	NS	85,1%	88,1%
ITB	27,4%	31,0%	17,5%	De 6 a 9	NS	5,0%	5,2%
ITM	1,7%	3,0%	2,9%	De 10 a 19	NS	2,6%	3,6%
ITA	0,9%	2,0%	1,7%	De 20 a 99	NS	1,4%	2,7%
SMIC	22,2%	34,0%	51,9%	100 o més	NS	0,2%	0,5%
SIC	35,0%	21,0%	19,7%				

FVD: formació virtual a directius; FVND: formació virtual a no directius; NS: no significatiu.

Font: Elaboració pròpia

Des de la perspectiva de l'estructura econòmica de les empreses, ens hem fet també tot un seguit de preguntes. Són les empreses que ofereixen formació virtual les que tenen un major grau d'internacionalització? La resposta és que no. Sorpren el baix, gairebé nul, grau d'internacionalització de les empreses que formen virtualment els seus treballadors. En general, el grau d'internacionalització de l'empresa catalana és baix, el percentatge d'empreses amb un grau mitjà o alt d'internacionalització és del 7,9%, mentre que per a les empreses que formen virtualment els directius és del 0,9% i per a les que formen virtualment els treballadors no directius, del 0%. Una possible explicació de la nul·la obertura als mercats exteriors són els sectors d'activitat empresarial a què pertanyen les empreses que formen virtualment els seus treballadors. Així doncs, els tres sectors amb un menor grau d'internacionalització són la indústria de la informació, la indústria de tecnologia baixa i els serveis intensius en coneixement, que coincideixen, amb els tres sectors amb més presència d'empreses que ofereixen formació virtual als seus treballadors.

Són les empreses que formen virtualment les que tenen una major flexibilitat productiva? Per a respondre aquesta pregunta, hem de recordar la dualitat existent en les empreses que formen virtualment els seus treballadors, entre els sectors més intensius en coneixement i els de tecnologia baixa. En l'oferta per productes, veiem que són les empreses que formen virtualment les que més produeixen en sèries llargues i estandarditzades, concretament: un 28% de les que formen els directius i un 24,4% de les que formen els no directius, mentre que el global és del 17,5%. En el cas dels serveis la dualitat és fins i tot més extrema. El 72,7% de les empreses de serveis que formen virtualment els seus directius ofereixen els seus serveis de forma estàndard, percentatge superior al 63,3% de les empreses que formen virtualment els no directius. En tots dos casos, el percentatge és significativament superior al 47,4% del global d'empreses.

Són les empreses que formen virtualment els seus treballadors les que tenen una organització més flexible, és a dir, un major percentatge de directius i de comandaments intermedis, una organització més plana i una major descentralització de la presa de decisions al nivell operatiu? La resposta a aquesta pregunta és complexa i en alguns casos contradictòria. En efecte, la proporció de directius sobre el total de treballadors per a les empreses que formen virtualment els seus treballadors no directius és inferior a la mitjana, per tant, hi ha una tendència a una major jerarquització de l'organització. En canvi, la proporció de comandaments intermedis o treballadors a nivell tàctic és significativament superior a la global (40,9% davant el 33,6%). Quant a la presa de decisions, l'única dada estadísticament significativa és la major participació dels comandaments intermedis en la presa de decisions a nivell operatiu. Per tant, podem afirmar que les empreses que formen virtualment els seus treballadors tenen estructures més flexibles quant a la descentralització de la presa de decisions. En definitiva, no podem afirmar amb tota rotunditat que les empreses que formen virtualment siguin organitzacions més flexibles i descentralitzades, però s'intueix una certa tendència a la descentralització en la presa de decisions.

Pel que fa a la formació inicial dels treballadors i la seva metodologia, ens hem fet dues preguntes bàsiques: 1) podem afirmar que són les empreses que formen virtualment els seus treballadors les que més formació ofereixen?; 2) són els treballadors que realitzen formació virtual els més formats? Per a respondre aquestes preguntes hem de dividir l'anàlisi entre la formació directiva i no directiva. En relació amb els directius destaca el fet que són les empreses que formen virtualment els seus directius les que tenen el major percentatge de formació presencial per als seus directius. Per tant, les empreses que formen virtualment els seus directius són les que aposten més decididament per la formació, amb independència de la metodologia (taula 16). Una segona característica rellevant és que les empreses que més formen els seus directius són les que tenen els directius més formats. D'aquesta manera, veiem com les empreses que tenen un major

percentatge de directius llicenciats són les empreses que formen virtualment, un 65%, i en canvi les empreses que no ofereixen formació són les que tenen un menor percentatge de directius amb estudis universitaris finalitzats. Per tant, en el cas dels directius, podem afirmar que es formen els més formats.

Taula 16. La formació virtual als directius de l'empresa catalana, per nivell d'estudis i metodologia d'aprenentatge. 2003 (percentatges d'empreses)

Nivell estudis finalitzats	FVD	FVND	Total
Primaris / sense estudis	10,3%	12,0%	8,1%
Secundaris	24,8%	23,0%	38,0%
Universitaris	65,0%	65,0%	53,1%
Com els forma l'empresa	FVD	FVND	Total
Homologada presencial	28,8%	12,1%	18,6%
Homologada virtual	42,6%	38,1%	2,7%
Contínua presencial	35,3%	24,0%	21,6%
Contínua virtual	35,8%	10,1%	2,2%
A mida presencial	16,8%	10,0%	18,7%
A mida virtual	23,1%	17,0%	1,4%
Autoformació	38,4%	26,9%	42,8%
No han ampliat formació	0,0%	12,0%	26,2%

FVD: formació virtual a directius; FVND: formació virtual a no directius.

Font: Elaboració pròpia

En relació amb els treballadors no directius, la tendència és exactament la mateixa, és a dir, les empreses que més formen són les que tenen els treballadors amb més formació acadèmica finalitzada. Destaca l'altíssim nivell de treballadors amb estudis universitaris finalitzats a les empreses que formen virtualment els assalariats no directius, un 62,2% davant el 21,5% de mitjana de les empreses catalanes. Un altre aspecte que destaca és que l'edat mitjana dels treballadors no directius que es formen virtualment és significativament inferior a la mitjana catalana. Aquest fet pot explicar parcialment la major proporció de llicenciats dels treballadors no directius. Igual que les empreses que formen els seus directius amb metodologia en línia, en el cas de la formació per a no directius succeeix exactament el mateix, és a dir, les empreses més innovadores en la formació dels seus treballadors són alhora les que més formen presencialment, ja que tenen una clara aposta per la formació. Per tant, són les empreses que més formen les que opten per la formació virtual, tant per als seus directius com per als seus treballadors no directius.

Taula 17. La formació virtual als treballadors de l'empresa catalana, per edat, nivell d'estudis i metodologia d'aprenentatge. 2003 (percentatges d'empreses)

Edat	FVD	FVND	Total
Edat mitjana no directius	36,43	33,29	34,47
Nivell estudis finalitzats			
Primaris / sense estudis	NS	10,0%	22,4%
Secundaris	NS	27,8%	53,8%
Universitaris	NS	62,2%	21,5%
Com els forma l'empresa			
Homologada presencial	23,8%	21,9%	19,1%
Homologada virtual	30,8%	60,4%	3,3%
Contínua presencial	31,2%	23,9%	19,8%
Contínua virtual	10,1%	33,2%	1,8%
A mida presencial	30,3%	20,7%	22,9%
A mida virtual	15,8%	19,1%	1,0%
Autoformació	25,3%	4,1%	30,2%
No han ampliat formació	9,2%	0,0%	32,3%

FVD: formació virtual a directius; FVND: formació virtual a no directius.

Font: Elaboració pròpia

Des de la perspectiva de les tipologies remuneratives, ens hem interrogat per si són les empreses que formen virtualment les que variabilitzen i difereixen més les retribucions dels seus treballadors? Les dades obtingudes ens confirmen que les empreses que usen la virtualitat com a metodologia de formació són les que variabilitzen i difereixen més la remuneració dels seus directius. Destaca l'alt percentatge d'empreses que formen virtualment els seus treballadors no directius i que usen la remuneració variable, les *stock-options* i els diferits per a remunerar els seus directius. Aquestes formes de remuneració faciliten una major flexibilització de la plantilla i permeten vincular la remuneració del directiu a la consecució dels objectius establerts prèviament. Per al cas de les retribucions als treballadors no directius, les diferències respecte al global són menors. De tota manera, destaca una major utilització de la retribució variable, especialment en les empreses que formen virtualment els no directius. En definitiva, podem afirmar que les empreses que formen virtualment els seus treballadors són les que usen formes de remuneració més variables, i especialment les empreses que formen virtualment els seus treballadors no directius.

Igual que succeeix amb la forma de remuneració, són les empreses que formen virtualment les que mantenen relacions laborals més flexibles? En referència a la relació contractual de l'empresa amb el treballador, observem la mateixa tendència de les remuneracions, és a dir, tendència a buscar una major flexibilitat en les relacions laborals. D'aquesta manera,

les empreses que formen virtualment els directius i els treballadors són les que menys contractes indefinits tenen i, en canvi, les que tenen un major percentatge de contractes temporals. En el cas de les empreses que formen virtualment els directius, hi ha un 4,7% de contractes amb ETT o subcontractes, percentatge significativament superior al 0,4% global.

Des de la perspectiva estratègica, són les empreses que formen virtualment les que utilitzen estratègies pròpies de l'economia del coneixement, basades en la diferenciació? Una vegada més els resultats posen de manifest la dualitat o les dues velocitats de les empreses que formen virtualment els seus treballadors. Quant a les empreses que formen virtualment els seus directius (FVD), efectivament el percentatge d'empreses que basa la seva estratègia en la diferenciació tecnològica, de marca o de producte o servei és significativament superior al global d'empreses. Concretament, un 47,8% d'aquestes empreses centra la seva estratègia en aquests tres conceptes, especialment en la diferenciació en producte o servei. En canvi, les empreses que formen virtualment els seus no directius (FVND) mostren molt més clarament les dues polaritats, un 32% basa la seva estratègia en la diferenciació tecnològica, de marca i de producte o servei i alhora un 19% la basa en els costos.

Són les empreses que formen virtualment les més innovadores? Efectivament, hi ha una clara relació entre formació virtual i innovació. En aquest sentit, cal destacar dues qüestions. La primera és que mentre que el 46,3% de les empreses catalanes ha innovat en els dos últims anys amb ajuda de les TIC, les empreses que formen virtualment els directius han innovat en un 78,6% dels casos i les que formen virtualment els treballadors en un 83% dels casos. La segona és que, en funció de les tres clàssiques tipologies d'innovació (producte o servei, procés o organitzativa), observem que les empreses que formen virtualment tant directius com no directius són les que s'associen amb un comportament innovador més acusat (taula 18).

Taula 18. La formació virtual i el comportament innovador de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)

	FVD	FVND	Total
Innovació amb el suport de les TIC els darrers dos anys	78,6%	83,0%	46,3%
Innovació de producte/servei amb el suport de les TIC els darrers dos anys	68,6%	68,0%	53,2%
Innovació de procés amb el suport de les TIC els darrers dos anys	64,1%	74,0%	32,0%
Innovació organitzativa amb el suport de les TIC els darrers dos anys	40,5%	47,0%	31,2%

FVD: formació virtual a directius; FVND: formació virtual a no directius.

Font: Elaboració pròpia

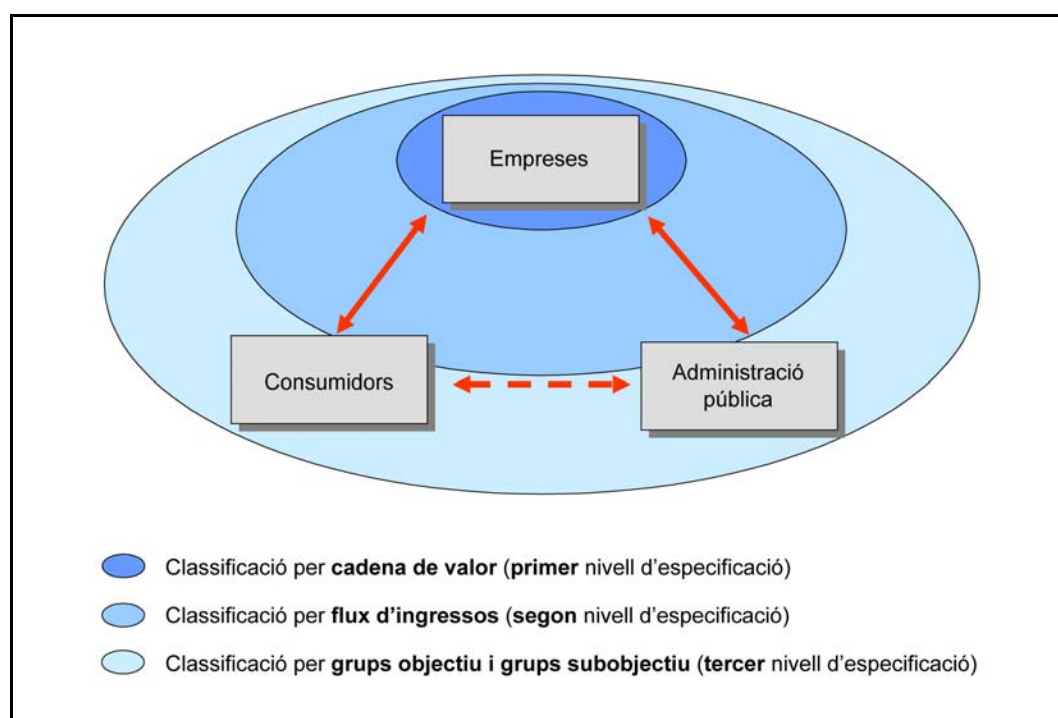
Per acabar, i des de la perspectiva tecnològica digital, ens hem preguntat si són les empreses que formen virtualment les que disposen d'un millor equipament d'Internet? En el cas del nivell d'equipament d'Internet, també hi ha una clara relació entre formació virtual i nivell d'equipament d'Internet. L'equipament analitzat es compon de connexió a Internet i el tipus de connexió, disposició de xarxa local (LAN/WAN), disposició d'un sistema d'intercanvi de dades amb proveïdors i clients, disposició de pàgina web i disposició de correu electrònic. Els resultats obtinguts ens mostren que són les empreses que formen virtualment les que disposen d'un nivell més alt d'equipament d'Internet. Si agreguem els nivells normal i avançat tenim que un 56,7% de les empreses que formen virtualment els seus directius tenen un nivell normal o avançat, percentatge lleugerament superior al 53,4% de les empreses que formen virtualment els seus treballadors no directius. El percentatge global és del 44,4%.

Una conclusió semblant obtenim si abordem l'associació entre els usos de les TIC i la formació virtual, especialment per al cas de les empreses que formen virtualment els seus directius. Per a realitzar aquesta graduació, s'han analitzat el grau de penetració en l'ús de les TIC per part de l'empresa en els diferents elements de la cadena de valor, això és, ús TIC en màrqueting, en l'organització i els recursos humans, de forma bàsica i complexa i en les operacions, tant en la planificació de la producció com en la planificació amb els proveïdors i distribuïdors. Veiem, per tant, que hi ha una relació entre formació virtual i nivell d'ús TIC. A formació metodològicament més innovadora es correspon un nivell d'ús TIC més avançat. Així, veiem que el 52,2% de les empreses que formen virtualment els seus directius i el 43,4% de les que formen virtualment els treballadors no directius tenen usos TIC mitjans o avançats, percentatges significativament superiors al 28,3% del global d'empreses.

2.4. Les pràctiques comparades d'*e-business*: un indicador sintètic de comerç electrònic

Després de l'anàlisi dels determinants de la formació a l'empresa catalana, a continuació abordarem un altre element determinant per a la transformació del model de creixement del teixit productiu de Catalunya: la construcció d'un indicador de pràctiques d'*e-business* i la seva ulterior comparació amb altres països i regions d'Europa.⁹⁶ Ja hem esmentat més amunt que en el procés de construcció de l'empresa xarxa, l'*e-business*, entès com la realització de l'activitat empresarial a través de xarxes informàtiques i de telecomunicacions, hi fa un paper fonamental. Sobre la base d'aquesta aproximació, a continuació establirem una metodologia per a la correcta identificació dels seus indicadors. Això ho farem a partir de tres dimensions: la dimensió de la cadena de valor, la dimensió del flux de la renda i els criteris basats en objectius i subjectius (figura 6).

Figura 6. Els criteris de classificació per a la construcció d'un indicador d'*e-business* a l'empresa catalana



Font: Elaboració pròpia

96. Aquesta secció és un recull de les principals aportacions que diversos investigadors de l'Observatori de la Nova Economia van fer a un projecte europeu de recerca finançat per la Comissió Europea, el projecte Regional-IST (www.regional-ist.org). Bàsicament, aquest projecte d'investigació va desenvolupar una metodologia d'anàlisi regional d'indicadors d'*e-business*. Vegeu Meseguer, Vilaseca i Torrent (2006).

Pel que fa a la dimensió de la cadena de valor, ja hem esmentat que amb el procés de construcció de l'economia del coneixement, un dels agents econòmics que més s'ha transformat amb la irrupció de les TIC i la creixent presència del coneixement a l'esfera econòmica ha estat l'agent econòmic empresa. Aquest procés de transformació, bàsicament, suposa una nova manera de definir i d'organitzar l'activitat, o empresa xarxa, i una nova manera de fer empresa (o *e-business*). L'empresa xarxa suposa una descentralització del conjunt d'elements de valor de l'activitat i la configuració d'una xarxa de negocis de configuració variable, sorgida de la interconnexió constant de tots els agents implicats, externs i interns, en l'activitat empresarial. D'aquesta manera, és possible la ruptura de la cadena integrada de valor.⁹⁷ Així doncs, i per a una correcta captura de l'*e-business*, hem d'abordar com les TIC i el coneixement transformen la dimensió estratègica i organitzativa de l'activitat empresarial.

El segon nivell d'anàlisi es focalitza en la interacció que hi ha entre els tres agents implicats en l'activitat d'*e-business*: les famílies (consum), les empreses i les administracions públiques. En aquest sentit, és important assenyalar que aquesta dimensió ens permet superar l'aproximació interna de l'empresa, abordada en l'aproximació anterior, i fixar-nos en les relacions externes de l'activitat productiva. Per a aquesta anàlisi, emprarem el model del flux circular de la renda, que diferencia les interaccions dels agents econòmics entre la dimensió de l'oferta i la demanda. Ens fixarem, doncs, en com les TIC i el coneixement transformen la interacció entre l'empresa i les altres empreses, els consumidors i l'Administració pública. Així, utilitzarem indicadors que ens expliquin les transformacions de l'oferta i la demanda de l'economia. La dimensió d'interaccions d'oferta ha estat classificada en tres grups: a) el grup de transformació de les relacions entre l'empresa i l'Administració pública, copsat a través de la consolidació de les seves interaccions digitals (B2G o *e-procurement*); el grup de transformació de les relacions entre l'empresa i els consumidors, també copsat a través de la consolidació de les seves interaccions digitals (B2C); i, de la mateixa manera, el grup de transformació de les relacions entre l'empresa i altres empreses (B2B). D'altra banda, i pel que fa a les relacions de demanda, l'empresa també pot establir relacions digitals amb l'Administració pública (G2B), els consumidors (C2B) i altres empreses (B2B).

Per acabar, el tercer nivell d'aproximació fa referència a la importància que el context socioeconòmic té per a la correcta mesura de l'*e-business*. Els decisors públics consideren les particularitats del context general quan defineixen els objectius i concreten els instruments de política

97. El model de la cadena de valor (Porter, 1985) permet una anàlisi sistemàtica de les activitats empresarials bàsiques i de suport, en el sentit que la integració de les seves interaccions ens permet arribar a la generació de valor del conjunt de l'empresa. L'organització de l'empresa incideix en la divisió del treball i en la coordinació d'activitats i de la presa de decisions. L'estratègia de l'empresa determina el model organitzatiu en el llarg termini, ajustant dinàmicament els recursos i les capacitats existents. Així doncs, el model de la cadena de valor ens permet analitzar les forces competitives que determinen la configuració de l'organització de la producció i del treball i, en conseqüència, dels elements de valor.

econòmica, amb els quals, i en el nostre cas, determinen l'estratègia nacional, regional o local de transició a l'economia i la societat del coneixement.⁹⁸ Així doncs, i a banda de la descripció d'una metodologia per a la mesura de l'*e-business*, estem interessats en la definició d'un marc general per la seva mesura en un context concret, per exemple, un país o una regió. En aquest sentit, el nostre punt de partida està determinat pel conjunt d'objectius i d'instruments, que els decisors públics estableixen i que estan vinculats amb un context socioeconòmic concret.

L'aproximació per objectius per a la mesura de l'*e-business* es basa en dos fets. Primer, el fet que els decisors públics estableixen els objectius i els instruments de les seves polítiques prenent en consideració quines són les necessitats per al desenvolupament de la societat del coneixement. I segon, com que l'activitat econòmica és dinàmica, l'anàlisi final del grau d'acompliment de la implantació dels instruments concrets pot ajudar a redefinir, novament, els objectius generals de la política establerta. Aquesta redefinició pot ser emprada per a reforçar els objectius generals o també per a definir un nou conjunt d'objectius, amb la idea d'harmonitzar correctament les polítiques establertes als plans inicials. Així doncs, i una vegada establertes les tres principals dimensions de l'anàlisi, ja estem en disposició d'abordar el conjunt d'indicadors de cada dimensió que, finalment, ens permetran la construcció d'un indicador compost d'*e-business*.

La primera aproximació a una mètrica de l'*e-business* prové d'un conjunt d'indicadors elaborats en el marc de la participació al projecte europeu Regional-IST, que agrupa set institucions de recerca europees de cinc països diferents. Aquest projecte, que forma part del Programa IST (*Information Society Technologies Programme-IST*) de la Comissió Europea, s'ha focalitzat en la implantació d'indicadors d'*e-government* i d'*e-business* en els àmbits estatal i regional de la Unió Europea. El llistat inicial d'indicadors cobreix una gran varietat d'activitats de l'empresa:⁹⁹ a) disponibilitat i accessibilitat a la infraestructura digital (xarxes, banda ampla, equipaments TIC, seguretat, etc.); b) comerç electrònic, sistemes integrats de gestió, ús d'intranets i d'Internet, vendes i compres en línia; c) indicadors d'estratègia i d'organització empresarial, i d) indicadors de capacitació del treball (*e-skills*), la producció i la inversió en relació amb les TIC. Tanmateix, sobre la base d'aquest conjunt d'indicadors, a continuació reorganitzarem la informació partint de les tres dimensions d'anàlisi explicades més amunt: cadena de valor, oferta i demanda i objectius i instruments.

98. En el nostre cas, els objectius i els instruments de política pública estan determinats pels plans europeus de foment de la societat del coneixement o eEurope. Vegeu el pla d'acció eEurope 2002, disponible a http://europa.eu.int/information_society/eeurope/action_plan/pdf/actionplan_en.pdf; el pla d'acció eEurope 2005, disponible a http://europa.eu.int/information_society/eeurope/news_library/documents/eeurope2005/eeurope2005_en.pdf; i la comparació d'indicadors d'eEurope 2005, disponible a http://europa.eu.int/information_society/eeurope/news_library/documents/benchmarking05_en.pdf.

99. Aquest conjunt inicial de vuitanta indicadors està disponible a <http://www.uoc.edu/in3/regional/eng/indicadors.html>.

Pel que fa a la dimensió de la cadena de valor, la taula 19 recull el nombre i la ubicació dels indicadors emprats en aquesta dimensió. Destaca la complexitat de l'aproximació realitzada i la informació que ens proporciona sobre la importància de cada indicador en particular. Així, el nombre d'indicadors utilitzats en la descripció de cada activitat pot ser interpretat com un índex de complexitat en la seva mesura. Per exemple, la dimensió tecnològica de l'empresa, amb vint indicadors, agafa el valor més elevat d'aquest índex de mesura. En canvi, el màrqueting i els serveis postvenda, amb només dos indicadors associats, pren una importància menor. El nombre de vegades que un indicador concret és utilitzat en la descripció de diferents activitats empresarials defineix l'índex d'importància de l'indicador.

Taula 19. Nombre d'indicadors emprats en la dimensió de la cadena de valor

		Element de la cadena de valor	Nombre d'indicadors	
Organització	Activitats de suport	Infraestructures tecnològiques	20	
		Recursos humans	9	
		Innovació	4	
	Activitats bàsiques	Operacions	- Subministrament - Producció - Distribució	10 5 2
		Màrqueting i serveis postvenda	- Màrqueting i vendes - Serveis postvenda	10 2
Estratègia	Entorn empresarial i estratègia		7	

Font: Elaboració pròpia

Per a l'anàlisi de la interacció que hi ha entre els agents que defineixen el model del flux circular de renda (empreses, consumidors i administracions públiques), és necessària la disposició dels seus indicadors associats. En aquest sentit, i igual que abans, s'han considerat el conjunt d'indicadors disponibles al projecte Regional-IST, tant pel que fa als consumidors com pel que fa a les relacions amb l'Administració pública. Aquest conjunt d'indicadors descriuen, doncs, algunes característiques associades a les interaccions amb els agents que demanen a l'empresa.

Pel que fa a la dimensió dels objectius i dels instruments, s'ha creat un conjunt d'indicadors que persegueixen l'objectiu de mesurar els instruments de política econòmica definits pels plans europeus eEurope. Així doncs, hem enquadrat els indicadors disponibles als diferents instruments de política econòmica, prèviament definits per la Comissió Europea. La taula 20 recull els instruments i els indicadors associats d'*e-business* des de la perspectiva de l'oferta.

Taula 20. Instruments i indicadors d'e-business des de la perspectiva de l'oferta

Augmentar el negoci electrònic; les activitats de negoci que es fan per mitjà de xarxes de dades digitals i que s'organitzen en xarxes.

Empreses amb intranet

Empreses amb extranet

Empreses amb lloc web

Percentatge d'empreses que subcontracten el manteniment del sistema informàtic

Empreses amb sistemes informàtics determinats

Percentatge de personal que treballa a distància/treball electrònic

Empreses amb B2A (que interactuen amb el govern per mitjà de les TIC)

Empreses que venen béns o serveis en línia

Empreses que compren béns o serveis en línia

Nombre d'empreses que fan servir Internet per fer pagaments

Percentatge d'empreses que s'organitzen per productes i serveis

Percentatge de personal amb formació bàsica (com a mínim) en TIC

Percentatge d'empreses que fan servir les TIC en les relacions individualitzades amb els clients

Percentatge d'empreses que fan servir les TIC per al creixement intern

Percentatge d'empreses que fan servir les TIC per organitzar les vendes per mitjà d'una xarxa de distribuïdors

Augmentar la proporció de transaccions d'empresa a empresa i d'empresa a consumidor que tenen lloc a Internet.

Empreses connectades a Internet

Empreses amb lloc web

Empreses amb polítiques de seguretat a Internet

Empreses que venen béns o serveis en línia

Empreses que compren béns o serveis en línia

Quota de vendes electròniques sobre el total d'ingressos

Empreses amb EDI

Augmentar el nombre d'empreses connectades a Internet.

Empreses connectades a Internet

Percentatge d'ordinadors que permeten la connexió amb Internet

Empreses amb ordinadors

Empreses amb correu electrònic

Empreses amb xarxa d'àrea local

Empreses amb intranet

Percentatge d'empreses/pimes amb lloc web

Personal que fa servir habitualment l'ordinador per qüestions de feina

Personal que fa servir habitualment Internet per qüestions de feina

Empreses que fan servir Internet per fer els pagaments

Fer que les TIC i les indústries relacionades amb el programari siguin un sector important de l'economia.

Despesa empresarial en R + D (global)

Empreses amb sistemes informàtics determinats

Empreses que subcontracten el manteniment del sistema informàtic

Percentatge d'empreses que ofereixen formació en TIC per als empleats

Percentatge de personal amb formació bàsica (com a mínim) en TIC

Taxa de creixement (ingressos) de les empreses de TIC

Inversió empresarial en TIC

Nombre d'empreses de TIC

Valor de mercat de TIC

Facturació de les empreses de TIC

Nombre d'empleats a les empreses de TIC

Estimular el desenvolupament i l'ús del contingut digital.

Empreses connectades a Internet

Empreses amb ordinadors

Empreses amb correu electrònic

Empreses amb lloc web

Font: Regional-IST (www.regional-ist.org) i e-Europe Action Plans

La taula anterior ubica, doncs, els indicadors d'*e-business* des de l'oferta als diferents objectius definits per la Comissió Europea en el procés de foment dels negocis digitals. Aquests indicadors capturen informació crítica relacionada amb l'instrument definit i, per tant, en permeten el seguiment i la valoració de l'acompliment. Per exemple, l'instrument sobre l'augment de l'*e-business* té quinze indicadors associats, que ens permeten valorar si hi ha hagut un increment efectiu de les activitats d'*e-business*. Arribats a aquest punt, és important mencionar que no tots els instruments definits pels plans eEurope han estat incorporats a l'anàlisi. Deixem per a investigacions posteriors la identificació d'indicadors dels instruments d'estimular els continguts, els serveis i les aplicacions a través de la banda ampla. Igual que des de l'oferta, hem realitzat l'exercici d'ubicació dels indicadors de demanda dins dels instruments definits en aquesta dimensió (taula 21). L'instrument d'augmentar el nombre de ciutadans connectats a Internet és el que té més indicadors associats, concretament sis, els quals també defineixen el seu grau d'acompliment.

Taula 21. Instruments i indicadors d'*e-business* des de la perspectiva de l'oferta

Internet segura

Nombre de servidors segurs (SSL) per milió d'habitants

Percentatge d'usuaris d'Internet amb problemes de seguretat

Accelerar el negoci electrònic i el comerç electrònic

Objectiu de l'ús d'Internet (dels usuaris habituals)

Permetre l'accés a Internet a tothom

Percentatge d'habitatges amb ordinador

Percentatge de població que fa servir ordinador

Percentatge de població que fa servir telèfon mòbil

Lloc d'accés a Internet (dels usuaris habituals)

Augmentar la confiança del consumidor en el comerç electrònic per mitjà de servidors de transaccions segurs

Nombre de servidors segurs (SSL) per milió d'habitants

Augmentar el nombre de persones connectades a Internet

Percentatge d'habitatges amb ordinador

Percentatge d'habitatges amb accés a Internet de tarifa plana

Percentatge d'habitatges amb accés a Internet

Percentatge de població que ha fet servir Internet

Percentatge de població que fa servir habitualment Internet

Tipus d'ús d'Internet (usuaris habituals)

Fer que la banda ampla sigui la tecnologia d'accés predominant

Percentatge d'habitatges amb accés a Internet de tarifa plana

Percentatge d'habitatges amb accés a Internet d'alta velocitat

Establir punts d'accés a Internet públics (PIAP) en llocs públics

Nombre total de punts d'accés a Internet públics (dels usuaris habituals)

Estimular el desenvolupament i l'ús de contingut digital

Objectiu de l'ús d'Internet (dels usuaris habituals)

Fer servir targetes de firma electrònica i terminals de targeta segura

Percentatge de població amb targetes de firma electrònica

Font: Regional-IST (www.regional-ist.org) i e-Europe Action Plans

Una vegada ubicats els indicadors dins dels respectius instruments definits per la política econòmica, a continuació abordarem la construcció d'un indicador sintètic d'*e-business*, que té la virtut d'explicar situacions complexes a través d'un nombre índex. Cal avançar, però, que si bé els resultats d'aquesta construcció tenen l'avantatge de representar fàcilment una situació, no cal perdre de vista que això ens interessa tant com la disposició de valors desagregats per al seguiment concret de cada instrument. En aquest sentit, és important destacar la rellevància de construir conjunts d'indicadors sintètics que estiguin d'acord amb la multidimensionalitat de l'anàlisi que efectuem, això és, que resumeixin la situació per a les tres dimensions d'anàlisi.

En la definició d'indicadors sintètics, té especial importància la selecció dels indicadors i la seva estructura de ponderacions. En la ponderació hem tingut presents diversos aspectes. Des de la perspectiva dels objectius perseguits, cal tenir present que l'estructura de ponderacions hauria de reflectir les prioritats marcades. Tanmateix, és molt difícil d'establir un conjunt de prioritats *a priori*. Per a solucionar aquest problema hem adoptat el procediment de ponderacions explicat més amunt. Aquest procediment es construeix a partir de la idea de la importància de l'indicador. D'altra banda, els indicadors sintètics es basen en indicadors parcials les dades dels quals, sovint, estan expressades en diferents unitats de mesura. Per a resoldre aquestes diferències, hem computat els indicadors sintètics a partir de les dades obtingudes per a diferents regions i països, tot considerant la mitjana dels cinc grans països de la Unió Europea (Alemanya, França, Itàlia, el Regne Unit i Espanya) com a valor de referència per al mètode de normalització estàtica. El procediment d'agregació d'indicadors que considerarem es basa en el mètode de la mitjana ponderada dels valors dels indicadors.¹⁰⁰ Tot i això, hi ha una gran varietat de mètodes de ponderació, molts dels quals són arbitraris o no realistes per al nostre exercici. Aplicarem, doncs, un mètode simple d'estructura de ponderacions per als tres nivells d'especificació, que es basarà en la importància de cada indicador. Per a cada nivell d'especificació, la ponderació associada a cada indicador serà donada pel nombre de vegades que l'indicador és utilitzat per a descriure diferents elements de la dimensió d'anàlisi. Per exemple, a la tercera dimensió de l'anàlisi (objectius i instruments de política econòmica) l'indicador empreses amb pàgina web és utilitzat en quatre instruments diferents: increment de l'*e-business*, increment del nombre d'empreses connectades a Internet, increment de la proporció de B2B i de B2C i estimulació del desenvolupament i l'ús dels continguts digitals. Aleshores, la ponderació associada a aquest indicador pren un valor 4.

Així doncs, si definim I, II i III com les tres dimensions d'anàlisi especificades, podem escriure els seus indicadors sintètics corresponents per un període de temps t i per un país o regió j , com es descriu a la taula 22. Per a referir-nos als indicadors de l'empresa, dels consumidors o de l'Administració pública utilitzarem les paraules F (empresa), C (consumidors) i P (Administració pública).

100. Aquest procediment és similar a l'utilitzat per la Comissió Europea en la construcció dels seus índexs d'inversió a l'economia basada en el coneixement i d'evolució de l'economia basada en el coneixement. Vegeu Saisana i Tarantola (2002).

Taula 22. Indicadors sintètics d'e-business per a cada dimensió d'anàlisi

Nivell d'especificació	Indicador sintètic
<p>Primer nivell (cadena de valor)</p>	$SI_j^{t,I} = \frac{\sum_{i=1}^{70} w_{F_i}^I \cdot \hat{F}_{ij}^t}{\sum_{i=1}^{70} w_i^I}$
<p>Segon nivell (consumidors i Administració pública)</p>	$SI_j^{t,II} = \frac{\sum_{i=1}^{15} w_{C_i}^{II} \cdot \hat{C}_{ij}^t + \sum_{i=1}^{29} w_{P_i}^{II} \cdot \hat{P}_{ij}^t}{\sum_{i=1}^{15} w_{C_i}^{II} + \sum_{i=1}^{29} w_{P_i}^{II}}$
<p>Tercer nivell (objectius i instruments)</p>	$SI_j^{t,III} = \frac{\sum_{i=1}^{70} w_{F_i}^{III} \cdot \hat{F}_{ij}^t + \sum_{i=1}^{15} w_{C_i}^{III} \cdot \hat{C}_{ij}^t + \sum_{i=1}^{29} w_{P_i}^{III} \cdot \hat{P}_{ij}^t}{\sum_{i=1}^{70} w_{F_i}^{III} + \sum_{i=1}^{15} w_{C_i}^{III} + \sum_{i=1}^{29} w_{P_i}^{III}}$

L'indicador sintètic del tercer nivell sumaria la informació continguda als dos anteriors, ja que s'empren indicadors de tots els agents implicats en el procés de configuració de l'e-business. Tanmateix, i atès que les ponderacions per a cada nivell no han de ser necessàriament les mateixes, hi ha una pèrdua d'informació i una descripció de la realitat excessivament simplificada. És en aquest sentit que es justifica la utilització conjunta de les tres dimensions d'anàlisi, per bé que a continuació només ens centrarem en la tercera dimensió de l'anàlisi.

A continuació aplicarem la metodologia anterior per a mesurar els objectius d'e-business utilitzant els indicadors sintètics i les dades de dos projectes europeus, el projecte Regional-IST i el projecte e-Business w@tch,¹⁰¹ així com la informació obtinguda al projecte PIC Empreses. Totes les dades obtingudes fan referència a l'exercici del 2003. El projecte e-Business w@tch presenta informació al nivell nacional per a un conjunt de països de la Unió Europea ampliada (Alemanya, Espanya, França, Itàlia, el Regne Unit, Estònia i Polònia). D'altra banda, i amb l'objectiu de disposar d'informació addicional sobre altres països de la Unió i de com les TIC transformen els resultats i la competitivitat empresarial en l'àmbit regional (Catalunya, Baden-Württemberg, el Piemont, Portugal, i Hongria), hem utilitzat les dades dels projectes Regional-IST i PIC Empreses. Dins dels objectius especificats, a continuació abordarem l'anàlisi de l'objectiu concret d'augmentar la proporció de B2B i B2C.

101. <http://www.ebusiness-watch.org>.

Aquest instrument, d'especial interès, té set indicadors associats i ens servirà per a exemplificar la metodologia d'anàlisi especificada més amunt. Deixem per a investigacions futures l'anàlisi aprofundida d'algunes de les altres dimensions. Pel que fa a la disponibilitat de les dades, utilitzarem una expressió particular de l'indicador sintètic d'especificació de la tercera dimensió (taula 22), a la qual només es consideraran els indicadors disponibles des de la perspectiva de l'oferta.

Si considerem l'indicador de les empreses que realitzen activitats de vendes de productes i serveis en línia, trobem evidència que la situació del comerç electrònic és bastant similar als països i regions considerades a l'anàlisi. Al voltant d'un 10% d'empreses europees duen a terme vendes per comerç electrònic (concretament, un 9,5% pel que fa a la mitjana dels cinc grans de la UE). Als extrems d'aquesta mitjana hi trobem, d'una banda, França (amb només un 5,4% d'empreses que venen en línia) i, de l'altra, Baden-Württemberg, on un 22,0% d'empreses realitzen activitats de comerç electrònic (taula 23).

Una anàlisi més detallada, i referida a la participació que el comerç electrònic representa sobre el total de vendes de l'empresa, ens suggereix que el desenvolupament d'aquesta pràctica d'*e-business* es troba encara en un nivell molt inicial. Una bona part d'empreses presenten una participació del comerç electrònic sobre el total de vendes que en cap cas supera el 5% (entre un 52,5% a Espanya i un 31,6% a Itàlia). Tot i això, és destacable el cas del Regne Unit, on un 23% d'empreses realitzen vendes per comerç electrònic que superen el 50% de tota la seva activitat comercial (taula 24).

Taula 23. El comerç electrònic (vendes al consum) a alguns països i regions europees. 2003 (percentatges d'empreses)

Regions i països	% d'empreses
Catalunya (ES)	12,2
Baden-Württemberg (DE)	22,0
Piemont (IT)	13,0
Portugal	13,5
Hongria	13,4
Alemanya	13,2
Espanya	8,9
França	5,4
Itàlia	9,8
Regne Unit	10,4
Estònia	6,9
Polònia	10,0

Font: per a Catalunya, PIC Empreses; per a Baden-Württemberg, el Piemont, Portugal i Hongria, el projecte Regional-IST, i per a la resta, el projecte e-Business w@tch

Taula 24. El comerç electrònic (vendes en línia sobre total de vendes) a alguns països i regions europees. 2003 (percentatges d'empreses)

Països	> 50%	26 a 59%	11 a 25%	5 a 10%	< 5%
EU5	9,5	12,3	11,2	25,1	41,9
Alemanya	4,4	6,8	7,4	32,6	48,7
Espanya	1,2	28,5	8,7	9,2	52,5
França	7,5	4,0	25,2	20,1	43,2
Itàlia	12,2	11,2	7,2	37,8	31,6
Regne Unit	23,0	11,0	17,9	9,4	38,7

Font: e-Business w@tch

Ara utilitzarem l'indicador sintètic associat a l'instrument per a completar la visió general d'aquest component. Seguint la metodologia general desenvolupada més amunt i d'acord amb el context general definit, proporcionarem una descripció i una mètrica comparable per al seguiment de l'instrument a diferents països i regions europees. La taula 25 incorpora el llistat d'indicadors i de ponderacions associades a l'instrument, d'acord amb la informació disponible al projecte Regional-IST. Aquests indicadors cobreixen informació sobre diversos aspectes associats al desenvolupament del comerç electrònic, com la disposició d'equips i la seguretat informàtica, i altres indicadors associats importants per a la mesura del B2B i el B2C.

Taula 25. Indicadors i ponderacions associades a l'instrument del comerç electrònic

Augmentar la proporció de transaccions B2B i B2C associades a l'instrument del comerç electrònic.	
F1: Empreses connectades a Internet	$W_{F1} = 3$
F10: Empreses amb lloc web	$W_{F10} = 4$
F13: Empreses amb polítiques de seguretat a Internet	$W_{F13} = 2$
F30: Empreses que venen béns o serveis en línia	$W_{F30} = 3$
F31: Empreses que compren béns o serveis en línia	$W_{F31} = 2$
F36: Quota de vendes electròniques sobre el total d'ingressos	$W_{F36} = 1$
F41: Empreses amb EDI	$W_{F41} = 1$

Font: projecte Regional-IST

Així doncs, i tenint presents els indicadors de la taula 25, per a cada país o regió, hem computat l'expressió següent:

$$SI_j^{t,III} = \frac{\sum_{i=1}^{70} w_{F_i}^{III} \cdot \hat{F}_{ij}^t + \sum_{i=1}^{15} w_{C_i}^{III} \cdot \hat{C}_{ij}^t + \sum_{i=1}^{29} w_{P_i}^{III} \cdot \hat{P}_{ij}^t}{\sum_{i=1}^{70} w_{F_i}^{III} + \sum_{i=1}^{15} w_{C_i}^{III} + \sum_{i=1}^{29} w_{P_i}^{III}}$$

On $t = 2003$ i $j = \{\text{Catalunya, Baden-Württemberg, Piemont, Portugal, Hongria, Alemanya, Espanya, França, Itàlia, Regne Unit, Estònia, Polònia}\}$.

Com que en la descripció empírica de l'instrument només hem utilitzat l'aproximació de l'oferta, restringint la informació al nivell de l'empresa, podem reduir l'indicador sintètic anterior que ara es pot formalitzar a partir de l'expressió:

$$SI_j^{t,III} (\text{"Augment B2B / B2C"}) = \frac{3 \cdot \hat{F}_{1j}^t + 4 \cdot \hat{F}_{10j}^t + 2 \cdot \hat{F}_{13j}^t + 3 \cdot \hat{F}_{30j}^t + 2 \cdot \hat{F}_{31j}^t + 1 \cdot \hat{F}_{36j}^t + 1 \cdot \hat{F}_{41j}^t}{\sum_{i=1}^{70} w_{F_i}^{III}}$$

Com que els indicadors associats als instruments d'oferta apareixen 54 vegades, l'expressió de l'indicador sintètic es pot escriure, finalment, com:

$$SI_j^{t,III} (\text{"."}) = \frac{3 \cdot \hat{F}_{1j}^t + 4 \cdot \hat{F}_{10j}^t + 2 \cdot \hat{F}_{13j}^t + 3 \cdot \hat{F}_{30j}^t + 2 \cdot \hat{F}_{31j}^t + 1 \cdot \hat{F}_{36j}^t + 1 \cdot \hat{F}_{41j}^t}{54}$$

El resultat de la construcció de l'indicador sintètic d'aquest instrument per a cada regió i país analitzat ens mostra que la situació a Europa, tant en l'àmbit nacional com regional, és bastant similar (taula 26). Aquest fet reforça la visió inicial, explicada a través de la situació que ens recollien el percentatge d'empreses que feien comerç electrònic i la participació d'aquesta modalitat de venda sobre el total de facturació. No obstant això, és important mencionar que Catalunya i el Piemont presenten el valor de l'indicador més elevat (0,43 i 0,47 punts, respectivament), clarament per sobre de la mitjana dels cinc grans països de la Unió Europea, que pren un valor de 0,30 punts. A la banda baixa de l'indicador se situen Portugal i França, que obtenen els valors de l'indicador més baixos (0,26 i 0,25 punts, respectivament). Per acabar, i arribats a aquest punt, és important mencionar que aquest resultat hauria de ser combinat en futures investigacions amb l'obtenció d'altres indicadors sintètics que es corresponguin amb els altres instruments de mesura de l'e-business. Aquesta combinació ens proporcionarà la fotografia del

conjunt de pràctiques d'*e-business* a les diferents regions i països de la Unió Europea considerats. A més, i en aquesta futura investigació, quan les dades per a altres anys estiguin disponibles, serà possible abordar una anàlisi dinàmica dels indicadors sintètics per a cada dimensió, que mesuri l'efecte del pas del temps.

Taula 26. Un indicador sintètic del comerç electrònic a alguns països i regions de la Unió Europea. 2003

Regions / Països	Indicador sintètic (IS)
Catalunya (ES)	0,43
Baden-Württemberg (DE)	-
Piemont (IT)	0,47
Portugal	0,26
Hongria	0,30
Alemanya	0,33
Espanya	0,28
França	0,25
Itàlia	0,30
Regne Unit	0,34
Estònia	0,28
Polònia	0,29

Font: Elaboració pròpia

Equipaments i usos digitals a l'empresa catalana

Antoni Meseguer, Joan Torrent i Jordi Vilaseca

3.1. Els equipaments digitals de l'empresa catalana	172
3.2. Els usos digitals a l'empresa catalana i les actituds davant les TIC	177
3.3. Els equipaments d'Internet i un indicador d'usos TIC	195
3.4. Una comparativa internacional dels equipaments i dels usos TIC	202

Amb l'objectiu d'analitzar l'impacte digital sobre l'activitat empresarial a Catalunya, a continuació estudiarem els usos de les tecnologies de la informació i la comunicació. Ja hem mencionat que aquesta investigació sosté que hi ha dos elements clau que incideixen en les transformacions de l'estratègia, l'organització i les pràctiques empresarials arran de les tecnologies digitals: els equipaments i els usos de les TIC. En altres paraules, una aproximació completa a les transformacions empresarials arran de les TIC ha d'incloure no sols el nivell d'equipaments, sinó també la utilització que se'n fa.¹⁰²

Així doncs, d'una banda, tractarem les infraestructures digitals de què disposa l'empresa. Farem una aproximació als principals equipaments TIC que estan a l'abast de la majoria d'empreses: telèfon mòbil, ordinadors, connexió a Internet, pàgina web i correu electrònic, entre d'altres. En un entorn altament competitiu, sovint, les empreses requereixen una elevada complexitat tecnològica per a obtenir beneficis a través de la reducció de costos i de la diferenciació del seu producte. Veurem fins a quin punt arriba aquesta complexitat tecnològica a l'empresa catalana. D'altra banda, estudiarem si les empreses fan ús d'aquest equipament i, encara més important, quin tipus d'ús en fan. Una adequada integració de la tecnologia a les empreses permet l'augment i la millora de la seva capacitat productiva. Per aquesta raó, cal que la tecnologia s'adapti perquè sigui usada com a font d'innovacions de tot tipus. Després de fer una descripció general dels principals usos de les TIC a l'empresa, ens centrarem tant en els usos interns, això és, aquells que estan més bàsicament relacionats amb les activitats de suport de l'organització de l'activitat empresarial, com en els usos externs, és a dir, els associats principalment a les activitats primàries de l'organització empresarial. Seguidament, i per a analitzar la percepció relativa als canvis que les TIC indueixen en els diferents nivells de l'empresa, tractarem les actituds, tant les personals com les referides a l'empresa i a l'entorn. Arribats a aquest punt, hem de mencionar que es presentarà també una anàlisi detallada de cadascun dels usos TIC. No podia ser d'una altra manera, atesa l'heterogeneïtat de situacions que comporta la realitat productiva catalana. Precisament, i després d'aquesta descripció, abordarem la construcció d'un indicador sintètic, tant pel que fa als equipaments d'Internet com pel que fa als usos de les TIC. Finalment, situarem els usos de les TIC de les empreses catalanes en el marc d'una comparació internacional. En síntesi, en aquesta secció pretenem augmentar el nivell de comprensió de la vinculació entre les TIC i l'activitat empresarial, tant pel que fa als equipaments i els usos interns i externs, com pel que fa a les percepcions respecte a la implantació i les repercussions d'aquestes tecnologies digitals, així com donar una visió comparativa en relació amb el context internacional.

102. Vilaseca, Torrent i Díaz (2002b).

3.1. Els equipaments digitals de l'empresa catalana

Els equipaments digitals que analitzarem fan referència tant a Internet com a altres tecnologies digitals que tenen una notable presència en l'esfera empresarial. De fet, com anirem desgranant més endavant, l'activitat empresarial compta amb un important conjunt d'aplicacions digitals per a la producció, la distribució, l'intercanvi i el consum que, si bé en la majoria dels casos es complementen amb la presència d'Internet, és clar que superen la pura aplicació digital de la xarxa World Wide Web. En qualsevol cas, tots els equipaments que tractarem estan relacionats amb la transmissió digital d'informació i de coneixement que permeten, en definitiva, la comunicació i l'intercanvi, tant a escala interna com a escala externa de l'empresa.

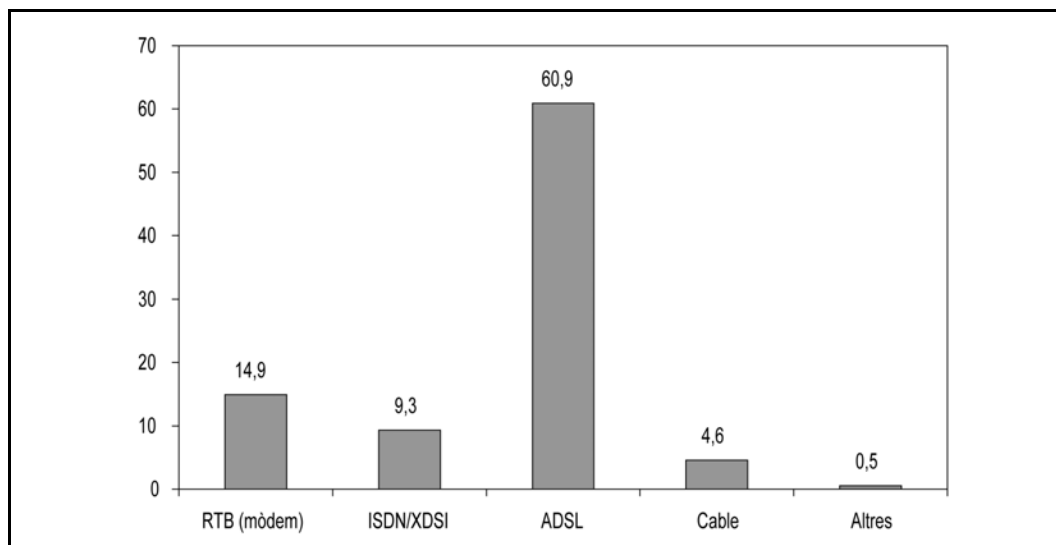
Si bé el fet de disposar o no de telefonia mòbil i d'ordinador ja ens permet una primera aproximació a la realitat de l'equipament digital de les empreses catalanes, l'estudi de la connexió a Internet, així com el tipus de connexió, ens permetrà endinsar-nos una mica més en les tecnologies a través de les quals és possible establir la comunicació digital entre els diferents nodes de què està formada l'empresa. Més concretament, veurem si les empreses tenen o no un equipament digital que els permeti tant la comunicació interna, bàsicament xarxes locals de comunicació (*local area network*, LAN), com la comunicació externa, bàsicament EDI (*electronic data interchange*), la pàgina web i el correu electrònic.

Pràcticament, la totalitat d'empreses catalanes disposa de telèfon mòbil. Independentment de la grandària de l'empresa, el 93,2% de les empreses en té. Per sectors d'activitat empresarial, s'observen algunes diferències significatives. Sobretot entre la indústria de tecnologia baixa (89,9%) i mitjana (89,8%) i els serveis menys intensius en coneixement (95,6%). A més, el 97,3% de les empreses catalanes disposen d'ordinador. Aquest elevat percentatge està clarament superat en el cas de les empreses de la indústria de la informació i dels serveis intensius en coneixement. Totes les empreses (100%) d'aquests dos sectors tenen ordinador. A l'altre extrem, trobem les empreses de la indústria de tecnologia baixa. El 95,0% d'aquestes empreses tenen ordinador, molt per sota del que es podia esperar *a priori*, tenint en compte tant el comportament mitjà de l'empresa catalana com el pes del mateix sector en el conjunt d'activitats productives de Catalunya. En tot cas, les empreses dels sectors de la indústria de tecnologia mitjana i alta tenen també percentatges molt semblants (94,9% i 94,1%, respectivament). Aquestes dades contrasten lleugerament amb les corresponents a l'anàlisi sobre la base de la grandària de l'empresa. El percentatge d'empreses que disposen d'ordinadors és pràcticament el mateix per a les microempreses, les petites, les mitjanes i les grans empreses. De tota manera, cal destacar dels resultats obtinguts que totes les empreses de més de 10 treballadors tenen ordinador.

Encara que el nivell d'accés a Internet és molt elevat en totes les empreses catalanes: un 90,9% disposaven de connexió a Internet pels volts de la primavera de 2003, les empreses del sector de la indústria de la informació i les empreses dels serveis intensius en coneixement presenten uns percentatges significativament superiors. Així, un 98,4% i un 98,3% de les empreses de cadascun dels dos sectors tenen connexió a Internet. Altrament, la indústria de tecnologia mitjana, amb un 79,7% de les empreses connectades a Internet, presenta un percentatge inferior al de la resta de sectors empresarials. A escala agregada, i tenint en compte els resultats anteriors, el percentatge d'empreses que, tot i disposar d'ordinador, no estan connectades a Internet és molt baix. Com que el 9,1% no té connexió i el 2,7% del total d'empreses no té ordinador, resulta que només un 6,4% de les empreses no té accés a Internet tot i tenir ordinador. Com en el cas dels ordinadors, la grandària de l'empresa és independent del fet de disposar o no de connexió a Internet. Tot i que de l'anàlisi de les dades es desprèn una certa correlació entre la dimensió i el fet de tenir Internet o no (a mesura que augmenta la grandària de l'empresa, el percentatge d'empreses que estan connectades a Internet és superior), no s'aprecien diferències significatives entre les diferents grandàries.

Pel que fa al tipus de connexió, pràcticament dues de cada tres empreses (el 67,0% de les empreses que es connecten a Internet i el 60,9% de les empreses catalanes) estan connectades a Internet a través d'una línia ADSL (figura 1). El percentatge d'empreses catalanes connectades amb altres sistemes de banda ampla és molt baix. Així, només el 4,6% ho fa a través del cable (5% de les empreses connectades a Internet) i, segons que es desprèn de les dades obtingudes, la utilització de satèl·lit per a connectar-se a Internet és pràcticament imperceptible. La indústria de tecnologia baixa i mitjana és la que presenta una tendència superior a l'ús del mòdem, o xarxa de telefonia bàsica (empreses connectades a Internet d'aquests sectors, 20,7% i 39,1%, respectivament), tenint en compte que aquest tipus de connexió només és l'elegit pel 14,9% de les empreses catalanes (16,4% de les empreses amb connexió a Internet). Pel que fa a altres tipus de connexió, cal comentar que l'ISDN/XDSI és el tercer sistema més emprat (9,3% d'empreses amb connexió a Internet, 10,3% del total d'empreses), per darrere de l'ADSL i el mòdem.

Figura 1. Tipus de connexió a Internet de les empreses catalanes. 2003 (percentatges d'empreses)



Font: Elaboració pròpia

Mentre que en el cas de disposar o no d'ordinadors i de la connexió Internet hi ha una independència clara de les dades obtingudes en relació amb la grandària de les empreses, en el cas de la disposició de xarxes locals (LAN), connectades o no a altres xarxes públiques o privades (WAN), es fa palesa una dependència clara entre aquestes dues magnituds. Les empreses amb més de 20 treballadors tenen més tendència a usar xarxes locals (entre un 81,8%, les de 20 a 99 treballadors i un 90,0%, les de més de 100 treballadors) que les empreses petites, amb menys de 20 treballadors (entre un 51,4%, les de 6 a 9 treballadors i un 63,5%, les de 10 a 19 treballadors). Les necessitats de comunicació interna i de compartir informació entre un nombre elevat de treballadors fan que la presència d'aquestes tecnologies sigui més elevada en aquest tipus d'empreses grans. Queda clar, doncs, que per a l'ús intern de les TIC, les xarxes locals constitueixen una eina fonamental, tot facilitant l'organització en xarxa de l'activitat empresarial. En aquest mateix ordre d'idees, no tots els sectors empresarials tenen percentatges semblants de disposició de tecnologies de xarxa local. Les empreses dels serveis intensius en coneixement disposen majoritàriament de xarxes locals (68,6%), que permeten, sovint, comunicar un determinat nombre d'ordinadors situats en una àrea geogràfica delimitada. En definitiva, aquestes empreses tenen més facilitat per a organitzar el treball en xarxa, almenys internament. Per contra, pel que fa a les empreses de tecnologia mitjana, només un 33,9% tenen LAN, clarament per sota de la mitjana catalana (un 54,0%).

Si bé la xarxa local constitueix un element important per a l'organització en xarxa de les empreses a escala interna, els sistemes d'intercanvi electrònic de dades ho són per a l'escala externa. Per descomptat, l'empresa xarxa necessita una important connexió entre productors, consumidors i proveïdors. En aquest sentit, cal esmentar que els sistemes d'intercanvi

electrònic de dades (sistemes EDI) faciliten la integració estratègica dels proveïdors i clients a l'organització i, a més, consoliden una visió global de tots els recursos utilitzats per a l'assoliment de fites i objectius compartits. Aquesta vinculació estratègica permet el desenvolupament de sinergies per a abordar projectes comuns de més gran complexitat, requeriment imprescindible per a l'adaptació de l'activitat empresarial a una demanda de caràcter global i en evolució constant.

De la mateixa manera que el percentatge d'empreses amb xarxes locals augmenta amb el nombre de treballadors, també hi ha una relació semblant amb el percentatge d'empreses que empren sistemes d'intercanvi electrònic de dades amb proveïdors i clients. Mentre que només el 29,2% de les empreses catalanes disposen d'aquests sistemes, en el cas de les mitjanes i grans empreses, aquest percentatge passa a ser del 46,4% i del 66,7%, respectivament. En canvi, en el cas de les microempreses i les petites empreses, aquesta ràtio de penetració se situa al voltant del 30%. Si analitzem aquesta variable per sectors d'activitat, la indústria de tecnologia baixa, mitjana i alta presenta un ús d'aquests sistemes de relació exterior insuficient. Al voltant d'un 20% de les empreses d'aquestes tres branques d'activitat aplica aquests sistemes en la seva organització, davant del 36,4% de les empreses de la indústria de la informació. Tenim, per tant, una relació directa entre la disposició d'aquest tipus d'equipament i l'orientació en xarxa de la mateixa empresa, tant pel que fa a la seva dimensió com pel que fa a la seva activitat.

Pràcticament la meitat de les empreses catalanes disposen de pàgina web pròpia (46,1%). Aquest percentatge també és el que caracteritza, pel pes que representa respecte a la resta de sectors, les empreses dels serveis menys intensius en coneixement (48,2%). Si bé hi ha petites diferències significatives entre sectors empresarials, cal destacar que al voltant del 60% de les empreses catalanes de la indústria de la informació i de la indústria d'alta tecnologia (el 60,8% i el 55,9%, respectivament) tenen presència a Internet a través de la pròpia pàgina web. Com en el cas de la classificació per sectors, el percentatge d'empreses catalanes que disposa de pàgina web a Internet pràcticament coincideix amb el que correspon a les empreses de 5 treballadors o menys (el 44,1%, davant el 46,1% del conjunt d'empreses catalanes). De tota manera, com en casos precedents (LAN/WAN i sistemes digitals d'intercanvi), s'observa una correlació directa amb el nombre de treballadors. Com més treballadors, més percentatge d'empreses que tenen pàgina web pròpia. Així, per exemple, en el cas de les empreses de més de 100 treballadors, el 88,9% en tenen. Per contra, les microempreses presenten un percentatge d'implantació de la web pròpia d'un 44,1%.

A més dels sistemes digitals d'intercanvi electrònic (tipus EDI) i de les pàgines web, una de les opcions disponibles per a poder comunicar-se i interaccionar tant internament com externament, el correu electrònic, està a l'abast de la gran majoria d'empreses catalanes. Cal destacar

que el 87,4% de les empreses disposen de correu electrònic, percentatge que està molt proper al de les empreses que estan connectades a Internet (90,9%). Amb tot, les empreses de la indústria de la informació i dels serveis intensius en coneixement presenten més propensió a disposar de correu electrònic, tenint en compte el seu pes respecte a la resta de sectors (amb un 95,4% i un 95,0%, respectivament). A l'altre extrem, trobem la indústria de tecnologia baixa (80,6%) i mitjana (69,5%).

Taula 1. Alguns equipaments digitals de l'empresa catalana, per sectors d'activitat i dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)

Sector d'activitat i dimensió	Connexió a Internet	Correu electrònic	Xarxa local	Pàgina web	Intercanvi electrònic
Sectors					
II	98,4%	95,4%	56,9%	60,8%	36,4%
ITB	84,3%	80,6%	45,5%	40,2%	19,0%
ITM	79,7%	69,5%	33,9%	33,9%	18,6%
ITA	88,2%	85,3%	45,5%	55,9%	23,5%
SMIC	90,1%	87,0%	52,3%	48,2%	32,8%
SIC	98,3%	95,0%	68,6%	41,9%	28,4%
Dimensió					
5 o menys	90,4%	87,0%	52,6%	44,1%	28,0%
De 6 a 9	90,6%	86,7%	51,4%	52,8%	32,4%
De 10 a 19	95,9%	91,8%	63,5%	60,8%	35,6%
De 20 a 99	98,2%	96,4%	81,8%	72,7%	46,4%
100 o més	100,0%	100,0%	90,0%	88,9%	66,7%
Empresa catalana	90,9%	87,4%	54,0%	46,1%	29,2%

Font: Elaboració pròpia

Finalment, entre les raons que donen les empreses per al fet de no tenir ni pàgina web ni correu electrònic, és a dir, per al fet de no usar Internet com un dels possibles canals a través del qual s'interacciona directament amb proveïdors i clients, destaca la que fa referència al fet que no ho necessiten. En efecte, el 77,4% de les empreses que no tenen ni pàgina web ni correu electrònic exposen que una raó per a no tenir ni l'una cosa ni l'altra és que no ho necessiten. Aquesta és una argumentació que usa, principalment, la indústria de tecnologia baixa (97,0%) i els serveis menys intensius en coneixement (74,0%). Altres raons, com per exemple estar encara en fase de construcció o la manca de finançament, són esmentades per l'11,0% i el 9,4%, de les empreses catalanes, respectivament.

3.2. Els usos digitals a l'empresa catalana i les actituds davant les TIC

Un cop analitzats els equipaments digitals de les empreses catalanes, a continuació abordarem els resultats corresponents a l'ús que fan d'aquests equipaments. Si per empresa entenem l'organització i la combinació d'uns recursos segons un objectiu determinat, la interpretació dels elements de la cadena de valor de l'activitat empresarial i la influència que l'ús de les TIC té en aquests elements són del tot essencials per a entendre les transformacions de les organitzacions empresarials catalanes. Després de fer una descripció general, l'anàlisi dels usos de les TIC l'organitzem en dos conjunts. El primer conjunt fa referència a l'ús intern i el segon, als usos externs de les TIC. Tot i que aquests usos els veurem per separat, hem de tenir present que la irrupció de les TIC trenca amb el límit clàssic de la descentralització d'activitats i permet un disseny basat en la interconnexió en xarxa de tots els elements de la cadena de valor. No hem de perdre de vista que aquesta interconnexió permet, de fet, veure l'empresa com una xarxa. En el primer grup se situen les activitats dels elements de valor del màrqueting i dels serveis postvenda i de l'organització i els recursos humans. Aquest primer conjunt correspon a una de les activitats primàries que fa referència a la posada a disposició dels compradors d'un mitjà, com per exemple, la publicitat, a través del qual puguin comprar el producte o bé estimular a fer-ho. Associat al màrqueting, s'inclou en aquest grup d'usos interns les activitats de prestació de serveis per a mantenir o augmentar el valor del producte. Finalment, també comprenen els usos interns els elements de valor corresponents a l'organització i a la gestió dels recursos humans. En el grup d'usos externs trobem les activitats corresponents als elements de valor d'operacions, això és, la producció, l'aprovisionament i la distribució, activitats primàries totes elles. En aquesta secció s'analiza l'ús de les TIC en aquelles activitats que estan associades a la rebuda, l'emmagatzematge i la posada a disposició de l'activitat productiva de matèries primeres i semielaborats. D'altra banda, també s'hi tracta l'ús digital de les activitats de producció associades a la transformació de recursos en productes finals.¹⁰³ I, finalment, es fa referència a les activitats d'emmagatzematge i distribució física del producte final. Tancarem aquesta secció amb una anàlisi de les actituds davant les TIC, que ens donen idea de les percepcions respecte al canvi tecnològic i que, sens dubte, marquen la predisposició per a la utilització d'aquestes tecnologies.

103. Seguint, estrictament, la disposició d'elements de valor de Porter (1985), les activitats empresarials de producció es correspondrien amb una activitat primària, que podríem associar, des del punt de vista dels usos TIC, amb un ús intern. Tanmateix, la concepció en xarxa de l'activitat empresarial vincula molt estretament les activitats de producció amb els seus dos immediats usos externs: les activitats d'aprovisionament i les de distribució. Precisament per a contrastar aquesta vinculació, aquesta investigació ha considerat oportú tractar les activitats de producció des del punt de vista dels usos externs de les TIC.

A nivell general, de les dades obtingudes podem afirmar que el principal ús que fan les empreses catalanes de les tecnologies de la informació i la comunicació és per a les tasques de gestió, administració i comptabilitat (taula 2). Un 44,4% de les empreses el menciona, davant d'altres opcions, com el principal ús digital realitzat. Seguidament, un 29,3% de les empreses declaren utilitzar les tecnologies digitals, sobretot Internet, per a l'obtenció d'informació, mentre que un 27,4% addicional les emprà per a la relació amb clients i proveïdors. Un quart element d'importància és la comunicació. Aquest ús agrupa un 23,4% de les empreses catalanes. Així doncs, amb un primer cop d'ull als usos productius de les tecnologies digitals s'observa que l'empresa catalana les utilitza per a fer més eficients les tasques administratives internes i per a millorar la relació externa, particularment amb el client en general, a través de la comunicació, i amb els dos agents externs més directament vinculats a l'activitat empresarial, a través de la relació amb clients i proveïdors. A més, aquests dos usos, l'un de caràcter intern i l'altre de caràcter extern, s'integren o s'interrelacionen a través de l'altra gran utilitat de les TIC: l'obtenció d'informació.

Taula 2. Principals usos empresarials de les TIC a Catalunya, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses)

Sectors	Gestió, administr. i comptab.	Obtenció informació	Relació clients/proveïd.	Comunic.	Eina bàsica de treball	Tràmits financers
II	24,0%	38,0%	34,2%	26,4%	25,6%	9,1%
ITB	63,1%	25,9%	14,8%	21,8%	11,4%	13,7%
ITM	57,4%	29,8%	22,9%	17,0%	12,5%	14,6%
ITA	44,4%	40,7%	33,3%	14,8%	14,8%	11,1%
SMIC	37,4%	27,7%	35,1%	19,6%	10,9%	18,6%
SIC	53,7%	31,9%	14,9%	35,1%	28,2%	9,8%
Empresa catalana	44,4%	29,3%	27,4%	23,4%	15,6%	15,1%

Font: Elaboració pròpia

Aquestes quatre opcions majoritàries de l'ús digital, les segueixen un conjunt d'aplicacions menys significatives, però que també tenen la seva importància, per a la progressiva consolidació de l'empresa xarxa a través de l'ús del negoci digital. Els tràmits i les gestions bancàries i financeres encapçalen aquest segon grup d'utilitzacions, amb un 15,1% de les empreses catalanes, el correu electrònic (13,3%), el màrqueting i la pàgina web (6,9%) i la comunicació interna (6,6%). Així doncs, les TIC són una eina bàsica de treball per al 15,6% de les empreses catalanes, fet que ens dóna idea de la progressiva implantació del negoci digital a l'economia catalana. En definitiva, tot sembla indicar que els usos principals de les TIC a l'empresa estan encaminats a facilitar el desenvolupament de totes aquelles activitats

que donen suport al conjunt de la cadena de valor. En aquest sentit, les TIC serien un bon instrument al servei de la millora de l'eficiència productiva, a través de la reducció de tasques rutinàries.

Sectorialment, i pel que fa al principal ús productiu de les TIC, el suport a l'element de valor d'infraestructures, aquesta aplicació només és considerada com un dels principals per al 24,0% de les empreses de la indústria de la informació. En canvi, la indústria de la informació sí que considera com a principal ús digital la comunicació amb els clients i proveïdors (34,2%) i l'obtenció d'informació (38,0%). Aquest patró és compartit també per la indústria de tecnologia alta (33,3% i 40,7%, respectivament). El 35,1% d'aquestes empreses usen principalment les TIC per a la comunicació i un 31,9% per a l'obtenció d'informació. Finalment, i pel que fa a l'ús de les TIC com a eina bàsica del negoci, hem de destacar, novament, que la indústria de la informació i els serveis intensius en coneixement, seguint patrons més diferenciats, estan clarament per sobre de la mitjana catalana (25,6% i 28,2%, respectivament).

Com hem esmentat abans, en aquest apartat veurem el usos TIC en els àmbits del màrqueting i dels serveis postvenda i en l'àmbit de l'organització i els recursos humans. En cadascun dels dos casos, a més de disposar del detall dels percentatges d'ús tant a escala agregada com a escala desagregada (per sectors empresarials i per dimensió d'empresa), coneixerem quins són els principals motius per a no haver implantat les corresponents tecnologies. Finalment, analitzarem alguns aspectes relacionats amb la seguretat a l'empresa pel que fa a la informació que genera i que gestiona. Les còpies de seguretat de la informació generada, els antivirus i els plans d'emergència informàtica són cabdals per tal de preveure els efectes que qualsevol eventualitat podria produir a l'empresa, així com un bon indicador de la predisposició empresarial cap al negoci digital.

La incorporació de les TIC al màrqueting i a la investigació de mercats pot millorar el coneixement del consumidor, de manera que aquest es pugui incorporar més ràpidament a la creació de nous productes. Així, les millores en la gestió dels fluxos d'informació i de coneixement ens permet una major eficiència no sols en la investigació d'una demanda en constant canvi, sinó també en el mateix funcionament intern de l'àrea de màrqueting. Així, pel que fa a aquest àmbit, el 22,3% de les empreses catalanes disposa d'un sistema integrat, com per exemple, el CRM (*customer relationship management*), per a obtenir i gestionar la informació que es genera en el contacte de l'empresa amb els clients potencials o actuals. Per sectors, la indústria de tecnologia baixa i la indústria de tecnologia mitjana presenten percentatges significativament inferiors (10,4% i 13,6%, respectivament) a la mitjana del conjunt català. En canvi, els serveis menys intensius en coneixement presenten una participació d'aquests sistemes digitals de relació amb el client significativament elevada (un 28,1% de les empreses del sector).

Adicionalment i segons els resultats obtinguts, aquests sistemes presenten una tendència a ser més usats per les empreses mitjanes (40,0%) i grans (55,6%). En canvi, les empreses petites i les microempreses, amb percentatges al voltant de la mitjana catalana, no tenen aquesta mateixa propensió a usar-los. Molt probablement, el volum d'informació generat pel contacte de l'empresa amb els clients és significativament inferior en el cas de les empreses petites que en el cas de les empreses grans.

En aquesta línia, el 67,6% de les empreses que no disposen de sistemes tipus CRM argumenten que la principal raó per a no tenir-los és que no els necessiten. Per al cas de les empreses del sector de la indústria de tecnologia baixa, aquest percentatge és significativament superior, ja que puja fins al 78,7%. De la resta de motius expressats per les empreses, el tipus d'empresa (14,5%) i el tipus de client (5,3%) són altres raons a destacar que expliquen per què les empreses no han aplicat cap sistema per treballar tota aquella informació relacionada amb el contacte amb els clients.

Taula 3. Motius per a no haver implantat les TIC en màrqueting, 2003 (percentatges sobre el total d'empreses que no usa les TIC en màrqueting)

Motius	Percentatges
1. No és necessari	67,6%
2. Pel tipus d'empresa	14,5%
3. Ho desconeix	6,0%
4. Pel tipus de client	5,3%
5. Disposa d'alternatives	3,2%
6. En construcció	2,5%
7. Motius econòmics	2,4%
8. Manca de formació	0,5%

Font: Elaboració pròpia

A l'altre àmbit intern de la cadena de valor de l'empresa, l'organització i els recursos humans, l'ús primari de les TIC hi està més generalitzat. Una gran majoria de les empreses catalanes (82,7%) disposen de sistemes operacionals de comptabilitat i facturació, com, per exemple, Contaplus, Contawin, Facturaplus i d'altres. Ara bé, altres sistemes i equipaments més sofisticats no estan tan generalitzats i s'usen de manera més específica, segons el sector i la dimensió de l'empresa. Així, per exemple, aproximadament una de cada tres empreses (31,9%) té un sistema de pagament de nòmines per mitjà de les TIC. La implantació i la utilitat d'aquests sistemes està molt estretament relacionada amb la dimensió de l'empresa. L'organització de les empreses mitjanes (64,3%) i grans (88,9%) requereix majoritàriament

el seu ús. En canvi, de les microempreses només un 29,6% en tenen. Finalment, el 37,1% de les empreses amb més de 6 treballadors i menys de 9 en tenen, i la resta de petites empreses, en un 50,0% dels casos.

Tot i que prèviament hem vist que el percentatge d'empreses que consideren la comunicació interna com un dels usos principals de les TIC només representava el 6,6%, el 15,5% declara disposar de sistemes de comunicació interna. Aquest percentatge també contrasta amb el fet que la majoria d'empreses estan preparades per a disposar de sistemes de comunicació interna (ja hem vist anteriorment que el 54,0% de les empreses disposava inicialment de xarxes locals LAN/WAN). Un altre cop, com també havíem observat, aquest element està molt relacionat amb la dimensió de l'empresa. El 80% de les grans empreses disposen de sistemes de comunicació interna. En aquestes grans empreses, les comunicacions directes que es poden establir amb l'ús generalitzat de sistemes de comunicació interna permeten la possibilitat de configurar grups de treball multidisciplinaris, variables i específics per a cada projecte de negoci. En definitiva, faciliten el treball en xarxa a l'interior de les organitzacions empresarials. Per contra, les empreses mitjanes (47,3%) i les empreses amb 10-19 treballadors (30,1%) encara no compten, de manera majoritària, amb aquests sistemes interns de transmissió d'informació, tot i que es consolida una tendència creixent a mesura que augmenta la dimensió empresarial. En efecte, les microempreses es troben tot just a l'altre extrem, molt a prop de la mitjana catalana (13,4%).

Encara que la gestió de la informació és molt important en l'organització i l'estratègia de l'empresa, ja que permet comunicacions directes amb uns costos de transacció baixos, només l'11,7% de les empreses catalanes té sistemes o programes de gestió de dades (del tipus *data warehouse*) o eines d'explotació de la informació (del tipus *data mining*, OLAP). La resta de sistemes de recursos humans investigats són encara més minoritaris en l'empresa catalana. El 6,5% de les empreses catalanes apliquen un sistema d'informació per a la direcció (EIS) i el 5,2% té sistemes de gestió integrada. De tota manera, cal destacar que aquestes tres aplicacions estan molt presents en les empreses amb més de 100 treballadors (el 77,8%, el 55,6% i el 44,4%, respectivament), amb percentatges substancialment superiors a la mitjana catalana. De la mateixa manera, s'aprecia una utilització significativament superior d'aquests sistemes de gestió de la informació en el cas dels serveis intensius en l'ús del coneixement (el 12,4%, el 7,8% i el 6,6%, respectivament).

Els dos principals motius exposats per les empreses per a no disposar de cap dels equipaments citats anteriorment, i que fan referència a l'ús de les TIC en l'àmbit de l'organització i els recursos humans (taula 4), són o bé que no els necessiten o bé que tenen el corresponent

servei externalitzat o subcontractat. Independentment del sector empresarial i de la seva grandària, el 45,4% de les empreses catalanes argumenten que alguna empresa externa li fa el servei associat, i el 45,0% de les empreses expressen que no necessiten cap d'aquests sistemes.

Taula 4. Principals usos empresarials de les TIC en organització i recursos humans. 2003 (percentatges d'empreses)

Usos	Percentatges
1. Comptabilitat i facturació	82,7%
2. Pagament de nòmines	31,9%
3. Comunicació interna	15,5%
4. Gestió de dades i explotació informació	11,7%
5. Informació per a la direcció	6,5%
6. Gestió integrada	5,2%

Font: Elaboració pròpia

Un element molt important en les organitzacions és la capacitat de gestionar la informació que generen. En aquest sentit, la capacitat de fer còpies de seguretat d'aquesta informació a través de les TIC es converteix en la base per a garantir l'eficiència i l'eficàcia d'aquesta gestió, tot prevenint qualsevol eventualitat. Tot i que el 91,1% de les empreses catalanes realitza, amb periodicitat, còpies de seguretat de la informació rellevant, només el 39,4% les localitzen a l'exterior de la mateixa empresa. Per dimensió, les empreses grans, tot i que gestionen majors volum d'informació, sí que emmagatzemen majoritàriament les còpies de seguretat fora de la localització habitual de l'empresa (66,7%). Per sectors, les empreses de la indústria de tecnologia mitjana són les que, d'alguna manera, estan assumint més riscos, ja que només el 30,0% localitza a l'exterior les còpies de seguretat realitzades, registre que contrasta amb el 41,2% de les empreses dels serveis intensius en coneixement.

A més de les còpies de seguretat, el fet que la majoria d'empreses estiguin connectades a Internet (90,9%) i que la majoria disposi de correu electrònic (87,4%), fa que també prenguin altres tipus de mesures per tal d'evitar una possible destrucció o corrupció de la informació, produïda per la comunicació que puguin establir a través de les TIC. En aquest sentit, els antivirus constitueixen una eina bàsica. La gran majoria d'empreses disposen d'antivirus actualitzats (86,8%). Cal destacar, però, que en el sector empresarial dels serveis intensius en coneixement aquest percentatge arriba fins al 94,7%, i al 100% de les empreses grans.

Encara que la majoria d'empreses fan còpies de seguretat i disposen de programes anti-virus actualitzats, és important mencionar que només el 35,1% de les empreses catalanes disposen d'un pla actualitzat per a emergència informàtica amb el qual puguin cobrir qual-sevol eventualitat. La indústria de tecnologia mitjana, amb un 25,5% d'empreses, és el sector amb menys empreses amb plans d'emergència, alhora que més de la meitat de les empreses mitjanes i un 77,8% de les empreses grans declaren tenir planificada aquesta contingència.

Dèiem a l'inici d'aquesta investigació que la consolidació de l'empresa xarxa es basa, sobretot, en la possibilitat de descentralitzar l'activitat econòmica, fins a tal punt que a l'empresa hi hagi tantes línies de negoci com productes/serveis diferenciats es comercialitzin. Aquesta opció estratègica té dos requeriments. En primer lloc, un disseny organitzatiu, això és, un canvi en l'organització del conjunt d'activitats empresarials per a respondre a aquest nou enfocament productiu. I, en segon lloc, un requeriment tecnològic. En efecte, l'*e-business* es construeix sobre una possibilitat tecnològica: un ús intensiu de les TIC. Precisament, l'àmbit de les operacions és l'element de valor en el qual la descentralització productiva s'ha de manifestar amb més evidència, ja que és a la producció on es relacionen els elements interns amb els integrants externs més propers, com són els proveïdors i els clients. L'anàlisi dels usos de les TIC en aquest àmbit ens permetrà confirmar fins a quin punt les empreses usen el procés de digitalització amb l'objectiu de consolidar una interrelació amb xarxa amb els seus agents externs immediats. Precisament, els usos externs de les TIC fan que, a l'àrea d'operacions, les activitats d'aprovisionament i la distribució (segons que es consideri la part de la demanda o de l'oferta) superin la concepció clàssica orientada a posar a disposició del sistema de producció els recursos que necessita. Així, l'economia del coneixement dona un nou sentit a aquesta funció, tot integrant les diferents unitats de negoci amb un elevat grau de relació estratègica (i, fins i tot, participant en el seu disseny). En aquest apartat veurem, doncs, quins són els usos de les TIC en l'àmbit de les operacions de les empreses catalanes, això és, en l'àmbit de producció i en l'àmbit de les relacions externes immediates: proveïdors i clients (taula 5). En cadascun dels dos casos, a més de tenir el detall dels percentatges d'ús tant a escala agregada com a escala desagregada (per sectors empresarials i per dimensió d'empresa), coneixerem quins són els principals motius per a no haver implantat les tecnologies corresponents.

En l'àmbit de les operacions, el 26,6% de les empreses catalanes disposa d'un sistema de planificació de la producció o, si escau, de l'oferta de serveis, per mitjà de les TIC. La indústria de tecnologia baixa, amb un 32,6%, és el sector que té més tendència a usar programes informàtics i de xarxes de telecomunicacions per a la planificació d'aquesta activitat de producció. Per contra, les empreses de la indústria de tecnologia mitjana (17,2%) i dels serveis intensius en coneixement (23,4%) presenten un percentatge inferior al de l'economia

catalana. Amb tot, també cal esmentar que la indústria de la informació presenta participacions lleugerament superiors a la mitjana catalana. El fet que, en el cas d'empreses amb dimensions més grans, la complexitat de les activitats de producció també sigui superior hauria d'implicar necessàriament un ús més elevat de les TIC en l'àmbit d'operacions. Les dades obtingudes confirmen aquesta associació, ja que hi ha una clara correlació entre la dimensió de l'empresa i l'ús de les TIC. Així, mentre les microempreses (25,3%) i les petites empreses (entre un 25,7% i un 37,0%) disposen en alguns casos de maquinari i programari informàtic i de xarxes de comunicació per a planificar la producció, la mitjana i la gran empresa disposa d'aquests sistemes informàtics i de comunicació en la seva majoria. Gairebé la meitat de les mitjanes empreses (47,3%) i una gran part de les grans empreses (77,8%) en disposa.

Pel que fa a les activitats d'aprovisionament, hem de mencionar que la ràtio d'aplicació de les TIC se situa en xifres molt properes a les assolides en l'àmbit de la producció. Així, un 23,5% de les empreses catalanes disposa d'un sistema digital de planificació externa amb els proveïdors. Sectorialment, la indústria de tecnologia mitjana (10,3%) i els serveis intensius en coneixement (14,5%) mostren un patró força semblant al de les activitats de producció. És a dir, presenten percentatges significativament inferiors a la mitjana catalana. En canvi, i a diferència d'abans, la indústria de tecnologia baixa se situa també molt clarament per sota del conjunt d'empreses de Catalunya (10,7%). Finalment, el sector que més tendència presenta a realitzar les seves compres mitjançant sistemes informàtics i xarxes de telecomunicacions són els serveis menys intensius en coneixement (32,3%). Tot i que per dimensions no hi ha una relació tan directa com en el cas de les activitats de producció, les empreses grans disposen majoritàriament (55,6%) de sistemes informàtics i de comunicació amb els quals desenvolupar les seves activitats d'aprovisionament. La resta de dimensions se situen al voltant de la mitjana catalana.

Finalment, la tercera activitat en l'àmbit de les operacions a considerar és la que està relacionada amb la distribució. L'ús de les TIC en aquest element de valor és més baix que en les activitats de producció i d'aprovisionament. L'11,9% de les empreses catalanes disposa d'un sistema de planificació externa amb els distribuïdors per mitjà de sistemes informàtics i xarxes de comunicació. Com en el cas de l'aprovisionament, el sector que presenta un percentatge significativament més elevat d'ús en la distribució de les TIC són els serveis menys intensius en coneixement (16,3%). En canvi, la indústria de tecnologia baixa se situa en un molt baix 3,9%. Pel que fa a la grandària de les empreses, les dades obtingudes suggereixen un patró semblant al que ja hem analitzat en el cas de les activitats d'aprovisionament. Encara que la grandària no influeixi de manera significativa en l'ús de les TIC en la distribució, sí que s'observa que en el cas de les empreses més grans tenim els percentatges més elevats (33,3%).

Taula 5. Els usos empresarials de les TIC a l'àrea d'operacions. 2003 (percentatges d'empreses)

Sector d'activitat	Aprovisionament	Producció	Distribució
Indústria de la informació	21,7%	27,7%	13,8%
Indústria tecnologia baixa	10,7%	32,6%	3,9%
Indústria tecnologia mitjana	10,3%	17,2%	8,5%
Indústria d'alta tecnologia	20,6%	26,5%	11,8%
Serveis menys intensius en coneixement	32,3%	26,2%	16,3%
Serveis intensius en coneixement	14,5%	23,4%	7,5%
Empresa catalana	23,5%	26,6%	11,9%

Font: Elaboració pròpia

D'altra banda, la raó principal per la qual la majoria de les empreses catalanes no disposa ni de sistemes informàtics ni de xarxes de telecomunicacions per a dur terme activitats de producció, aprovisionament i distribució és que no ho troben necessari. Així, el 58,8% de les que no en tenen el mencionen com el principal motiu de no disposició. Addicionalment, el tipus de producte (o servei) que ofereix l'empresa és citat pel 16,7% d'empreses, en especial les del sector serveis intensius en coneixement (35,1%). Una altra raó per a no tenir aquests sistemes és la grandària de l'empresa (10,3%). Com que només les microempreses i les petites empreses l'han citat, podem entendre que es tracta de sistemes d'especial utilitat per a empreses mitjanes o grans, la gran majoria de les quals sí que en disposen. Finalment, la situació econòmica (2,8%), el fet de preferir l'ús d'altres procediments alternatius (2,2%), el tipus de proveïdors (6,2%), o bé el fet d'estar en fase d'estudi (4,0%) són altres raons mencionades per a explicar el fet que no s'hagi aplicat cap sistema informàtic i de telecomunicacions en l'àmbit de les operacions.

Finalment, i en relació amb les actituds davant les TIC, cal mencionar que la idea de canvi estratègic i organitzatiu a les empreses només es pot entendre si es produeix, a escala interna, un canvi cultural. Ja hem comentat que el treball en xarxa és la forma organitzativa bàsica de l'economia del coneixement i que la consolidació de l'empresa xarxa passa per un canvi cultural intern cap a aquesta nova fórmula organitzativa. Una de les maneres de contrastar aquesta nova actitud de l'empresa és la predisposició dels agents empresarials en relació amb els usos de les TIC. En aquest sentit, ara veurem quines són les actituds, tant les personals com les referides a l'empresa i a l'entorn, respecte a l'ús de les TIC. Començarem per l'anàlisi de les actituds personals davant de les TIC. Així, analitzarem l'ús professional i individual que se'n fa a les empreses, tant a escala dels directius com a escala del seu personal de suport. Aquesta doble aproximació ens permetrà tenir una idea de fins on arriba la seva normalitat d'ús en el desenvolupament de les tasques professionals.

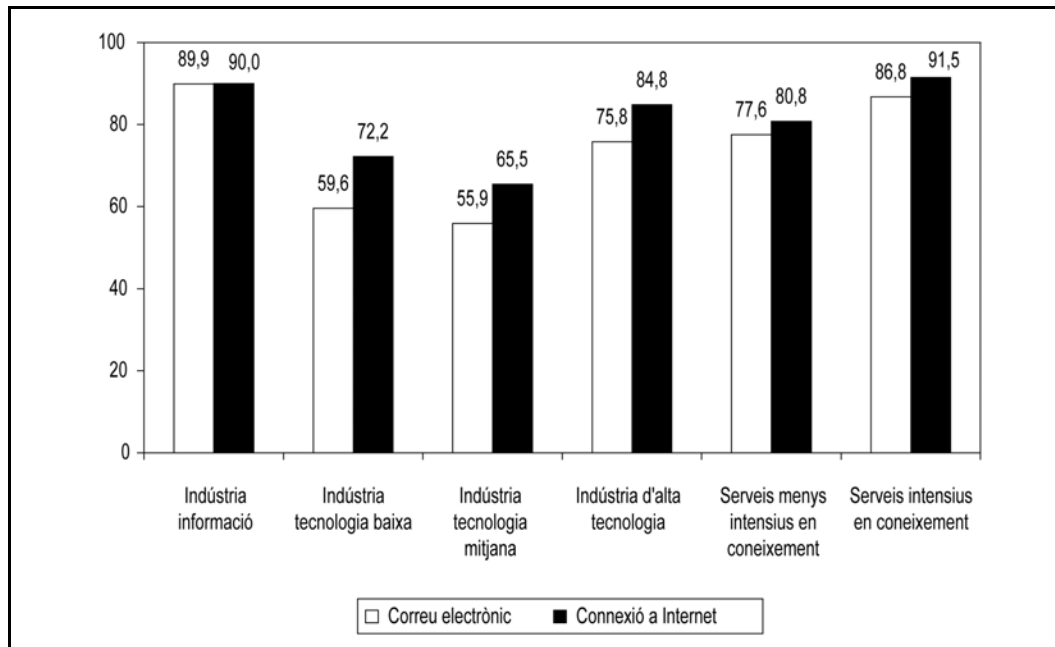
Ja hem vist a la secció d'equipaments que la gran majoria d'empreses catalanes disposava de correu electrònic. Sobre l'ús habitual (durant la darrera setmana) del correu electrònic, les persones responsables de les empreses, encarregades de respondre el qüestionari, manifestaven en un 76,3% del casos haver enviat i rebut correus electrònics. En el cas de tenir personal de suport (secretària/secretari), responien en el 84,8% dels casos que també havien enviat i rebut correus electrònics durant la darrera setmana. Per tant, pràcticament totes les empreses catalanes que disposen de correu electrònic en fan un ús habitual, tant per a rebre com per a enviar correus electrònics. Entre les empreses que disposen de correu electrònic, no hi ha diferències significatives respecte als diferents sectors d'activitat. De tota manera, la indústria de la informació és la que té un percentatge més elevat d'ús a escala directiva (92,8%). D'altra banda, la indústria de tecnologia baixa i la de tecnologia mitjana és la que presenta uns resultats més baixos, el 70,9% i el 70,2%. Entre les empreses que tenen personal de suport, l'ús habitual del correu electrònic és especialment elevat en el cas de les que estan situades en el sector de serveis intensius en coneixement (90,3%).

Quan passem a usos més sofisticats de les TIC, els percentatges disminueixen. Si bé l'ús habitual del correu electrònic era força elevat el 2003, només el 52,4% dels directius havia realitzat transferències d'arxius al llarg de la setmana anterior a la data de l'enquesta. Si tenim en compte només les empreses per a les quals era pertinent la pregunta (empreses que disposen d'algun sistema electrònic a través del qual poden enviar informació digitalitzada en forma de fitxers), la indústria de la informació, la indústria d'alta tecnologia i els serveis intensius en coneixement són els sectors en què més empreses habitualment realitzen transmissió de fitxers (el 67,5%, el 66,6% i el 66,0%, respectivament). Com en el cas anterior, les empreses de la indústria de tecnologia baixa i mitjana presenten els percentatges més baixos (el 40,5% i el 51,1%, respectivament). Preguntats sobre si el personal de suport habitualment usava les TIC per a fer transmissions de fitxers, el percentatge de responsables que contestava afirmativament a la pregunta augmentava significativament respecte del valor obtingut a escala directiva. El personal de suport del 68,5% de les empreses catalanes (que disposen d'aquest personal de suport) ha realitzat transferències d'arxius durant la darrera setmana. Tot i que la mitjana catalana és prou elevada, cal destacar que la indústria de tecnologia baixa i mitjana té, respectivament, un ús del 55,9% i el 55,2%. La resta de sectors es mouen amb valors pròxims al 70%.

Des del punt de vista dels equipaments, ja hem vist que el nivell d'accés a Internet és molt elevat en totes les empreses catalanes: un 90,9% disposen de connexió a Internet. Però quina intensitat d'ús es fa d'aquesta connexió a Internet a escala individual? Doncs bé, el 89,8% dels directius responsables de les empreses catalanes amb accés a Internet s'hi havien connectat la setmana abans de la data de l'enquesta. Per la seva

banda, el personal de suport d'aquestes empreses ho havia fet en el 84,5% dels casos. Aquests resultats són del tot consistents amb els obtinguts per a l'ús del correu electrònic. Podem concloure, per tant, que, independentment de la grandària de l'empresa i del sector d'activitat, la gran majoria (més del 75,0% dels casos) de directius i del personal de suport a les tasques directives de les empreses catalanes usa habitualment el correu electrònic (per a enviar i rebre missatges) i també es connecta normalment a Internet. Cal remarcar, però, que les empreses de la indústria de tecnologia baixa i mitjana són les que presenten percentatges lleugerament inferiors. Per acabar, hem de mencionar que l'ús de la videoconferència com a mitjà de comunicació per part de les empreses catalanes és força marginal. Només l'1,6% dels directius enquestats va realitzar alguna videoconferència al llarg de la setmana anterior al moment de l'enquesta. Entre les empreses amb equipaments apropiats per a realitzar aquest tipus de connexions, el personal de suport del 2,1% d'aquestes empreses realitza videoconferència habitualment. Per tant, si ho comparem amb els usos analitzats anteriorment, molt més habituals en l'empresa catalana, la videoconferència no és una activitat comunament realitzada per directius i per personal de suport.

Figura 2. Usos de les TIC dels empresaris catalans per sectors d'activitat. 2003
(percentatges d'empreses)



Font: Elaboració pròpia

Una vegada estudiats els usos individuals de les TIC per part dels directius i del personal de suport de les empreses catalanes, a continuació analitzarem els avantatges i els inconvenients que genera el seu ús productiu. Com es desprèn de les dades obtingudes, un dels principals avantatges d'utilitzar les TIC és, segons el 72,1% dels empresaris catalans,

l'agilitat i la rapidesa en la gestió (taula 6). Aquest primer avantatge, que està estretament relacionat amb el principal ús empresarial de les TIC, les tasques de gestió, administració i comptabilitat, ens posa de manifest que l'aplicació productiva de les tecnologies digitals i la percepció dels seus avantatges es focalitza en el suport a l'element infraestructural de la cadena de valor. Aquest fet, en principi, hauria de permetre un alliberament del treball administratiu d'algunes de les tasques més rutinàries. La resta d'avantatges mencionats no són pas compartits per la majoria d'empreses catalanes. Tot i així, el fet que les TIC facilitin l'accessibilitat a la informació (35,8% de les empreses) i suposin un pas endavant en la millora de la qualitat i el control (22,0%) són dos dels avantatges més citats. De la resta d'avantatges esmentats, però, cal destacar el que fa referència a la reducció de costos (17,5%), ja que d'alguna manera està estretament vinculat amb les opcions majoritàries d'impacte de les TIC esmentades anteriorment.

Taula 6. Principals avantatges empresarials percebuts de les TIC. 2003 (percentatges d'empreses)

Avantatges	Percentatges
1. Agilitat i rapidesa de la gestió	72,1%
2. Accessibilitat a la informació	35,8%
3. Millora de la qualitat i el control	22,0%
4. Reducció de costos	17,5%
5. Faciliten la comunicació	14,0%
6. Augment de fiabilitat i seguretat	13,4%
7. Comoditat	12,0%
8. Modernitat i innovació	10,7%
9. Expansió empresarial	10,3%
10. Millora de la producció	9,9%
11. Automatització de processos	9,4%
12. Proporciona flexibilitat i autonomia	9,2%
13. És una eina fonamental	9,0%
14. Augmenta la competitivitat	7,9%

Font: Elaboració pròpia

Sectorialment, cal esmentar que la percepció d'avantatges de les TIC no és homogènia. En efecte, si bé la indústria de tecnologia mitjana i els serveis intensius en coneixement (amb percentatges propers al 80%) perceben aquest suport a l'element d'infraestructures com el més important dels usos de les TIC, a la indústria de la informació aquest percentatge

davalla fins al 59,6% de les empreses. En aquest sentit, podem arribar a afirmar que a mesura que l'activitat econòmica intensifica la utilització de la tecnologia o del coneixement, augmenta la percepció de les TIC com un instrument fonamental per al desenvolupament de l'activitat econòmica. En efecte, la indústria de la informació i la indústria de tecnologia mitjana i alta són les branques productives que perceben amb més intensitat els efectes sinèrgics de les TIC per al desenvolupament productiu. Un 12,4%, un 22,7% i un 19,2% d'empreses d'aquests tres sectors perceben les tecnologies digitals com una eina primordial per a l'expansió empresarial (davant del 10,3% del conjunt d'empreses catalanes), alhora que un 18,6%, un 20,5% i un 14,8% destaca les TIC com una eina important de la millora productiva (el 9,9% de mitjana catalana) i un 14,0%, un 18,2% i un 14,8% d'empreses d'aquests tres sectors perceben les TIC com una eina fonamental del negoci (el 9,0% de la mitjana catalana).

En el patró citat anteriorment també es pot veure una clara dependència dels percentatges de la dimensió de les empreses. A mesura que una empresa té més treballadors, els avantatges de les TIC són clarament més percebuts per part dels responsables enquestats. La vinculació entre els usos de les TIC i les millores de l'activitat productiva és palesa per a un 10% de les microempreses. En canvi, aquest percentatge va augmentant progressivament fins a arribar a ser important per a un 50% de les empreses grans.

Entre els inconvenients més citats a l'hora d'utilitzar empresarialment les TIC (taula 7), destaquen els errors del sistema o altres problemes tècnics (22,3%). També sobresurten els propis d'una elevada dependència de la informàtica i dels canvis associats a què està sotmesa (21,2%). Mentre que el primer inconvenient és compartit amb percentatges semblants per tots els sectors empresarials i totes les dimensions, la dependència de la informàtica és especialment citada per les empreses situades en els sectors de la indústria de la informació (31,4%), de la indústria d'alta tecnologia (36,8%) i dels serveis intensius en coneixement (31,7%). Clarament, l'elevada dependència d'aquestes empreses de la informàtica fa que ho considerin un factor negatiu important.

De la resta d'inconvenients mencionats almenys pel 10% de les empreses que n'han citat algun, en destaquen tres. En primer lloc, la manca de formació. Per al 13,8% de les empreses, el fet que es necessiti mà d'obra amb una certa qualificació per tal d'usar apropiadament les TIC a l'empresa i treure'n el benefici adequat és un inconvenient. Els sectors que més citen aquest factor són la indústria de tecnologia baixa (22,2%) i la indústria de tecnologia mitjana (18,5%). En segon lloc, destaquen la manca de garanties de seguretat i qualitat (12,4%). De manera semblant, en tots els sectors i en totes les dimensions, es considera que un dels principals inconvenients que implica la utilització de les TIC a l'empresa és que no sempre es té la percepció que es tracti de sistemes segurs

i que donin un mínim nivell de qualitat. Finalment, i en tercer lloc, situem el cost que implica l'ús de les TIC. L'11,0% de les empreses que citen algun inconvenient de l'ús de les TIC considera que el cost que implica aquest ús (telecomunicacions, sistemes informàtics i altres equipaments en general, etc.) és un inconvenient important. Un altre cop, per la dependència que tenen amb les TIC, tant la indústria de la informació (17,4%) com la indústria de tecnologia mitjana (18,5%) i la indústria d'alta tecnologia (15,8%) són els sectors que presenten uns percentatges més elevats a l'hora de citar el cost com a inconvenient.

Taula 7. Principals inconvenients empresarials percebuts de les TIC. 2003 (percentatges d'empreses)

Inconvenients	Percentatges
1. Errades del sistema i altres problemes tècnics	22,3%
2. La dependència de la informàtica	21,2%
3. Manca de formació	13,8%
4. Manca de garanties de seguretat i qualitat	12,4%
5. El cost	11,0%
6. Ràpid avenç tecnològic	8,0%
7. Pèrdua d'aptituds i de contacte personal	7,7%
8. Manca de coordinació entre emissors i receptors	6,9%
9. L'excés d'informació	6,4%
10. Lentitud dels sistemes	5,8%
11. Manca d'assessorament	1,5%
12. Augment de la competència	1,0%
13. Pèrdua de llocs de treball	0,9%
14. La subordinació als criteris comercials	0,9%

Font: Elaboració pròpia

Una vegada analitzats els principals avantatges i inconvenients de l'ús de les TIC a l'empresa, a continuació ens centrarem en alguns aspectes més concrets i directament relacionats amb l'organització i l'estratègia de l'empresa. Ara estem interessats a saber quina és la influència percebuda de les TIC sobre la productivitat, la competitivitat, els beneficis i les relacions laborals de l'empresa catalana. Per a analitzar l'impacte de les tecnologies digitals sobre aquests quatre elements estudiarem les valoracions que comporta el seu ús. En concret, hem preguntat sobre com es valorava aquesta influència utilitzant una escala de 0 a 10, on el 0 equival a "no ha augmentat gens" i el 10 a "ha augmentat molt significativament".

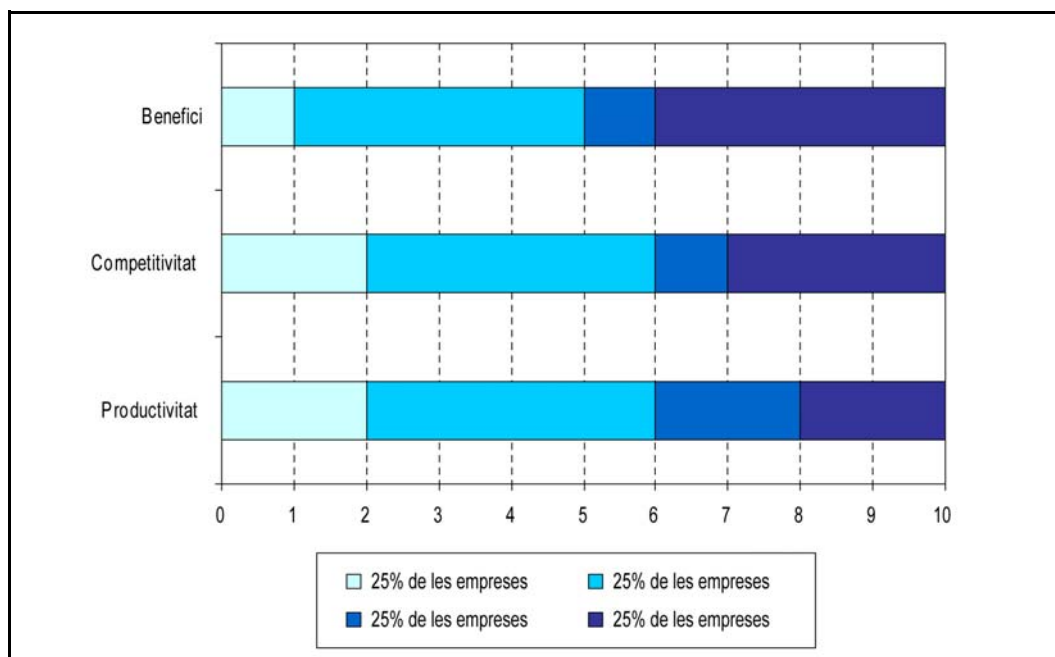
A la figura 3 hem situat els quartils (els quatre 25% del conjunt) de les valoracions obtingudes de cada pregunta.

Utilitzant aquesta escala valorativa de 0 a 10, les empreses enquestades, representatives de tot el sector privat de l'economia catalana, valoren amb una mitjana de 5,3 punts la influència de les TIC sobre l'augment de la productivitat. Mentre que un 25% de les empreses considera que o bé no ha augmentat gens o bé hi ha hagut augment insignificant (valoració més petita o igual que 2), un altre 25% de les empreses considera que hi ha hagut un augment significatiu o molt significatiu (valoració més gran o igual que 8). La resta d'empreses, el 50%, considera que hi ha hagut augments (encara que no gaire significatius) en la productivitat deguts a l'ús de les TIC.

Per sectors empresarials, tot i que les valoracions es mouen totes al voltant de 5 punts, sí que podem afirmar que hi ha diferències significatives entre ells. La indústria de la informació (5,7 punts) i les empreses de serveis, tant els menys intensius en coneixement (5,5 punts), com els més intensius en coneixement (5,3 punts), són els sectors en què les empreses tenen la percepció més elevada que les TIC han augmentat la productivitat. En canvi, la resta de la indústria no té una percepció tan clara de l'augment significatiu i dona una valoració que, de mitjana, està al voltant de 4,5 punts. Per grandària d'empreses, no hi ha diferències significatives entre grups, per bé que les empreses grans hi donen una valoració significativament alta (6,9 punts).

Pel que fa a la competitivitat, els resultats són força semblants als referits a la productivitat. Utilitzant la mateixa escala de 0 a 10, on el 0 equival a un impacte mínim i el 10 a un impacte molt rellevant, la valoració que fa l'empresa catalana és de 4,8 punts. Tot i que també el 25% de les empreses considera que o bé no ha augmentat gens o bé hi ha hagut un augment insignificant (valoració més petita o igual que 2), el percentatge d'empreses que considera que hi ha hagut un augment significatiu o molt significatiu (valoració més gran o igual que 8) disminueix i passa a ser només del 10%. La resta d'empreses, el 65%, considera que hi ha algun augment en la competitivitat a causa de l'ús de les TIC. Sectorialment, la indústria de la informació i els serveis intensius en coneixement són els sectors que més consideren la influència real que han tingut les TIC en l'augment de competitivitat de les empreses (5,5 i 5,2 punts, respectivament). De la resta de sectors, els que menys valoració donen són la indústria de tecnologia baixa (4,3 punts) i la de tecnologia mitjana (4,2 punts). Com en el cas de la productivitat, les empreses grans, amb 6,4 punts, són les que més consideren que les TIC han afectat la competitivitat i l'han fet augmentar significativament. Per la seva banda, les empreses amb menys de 100 treballadors se situen al voltant de 5 punts.

Figura 3. Influència percebuda de les TIC sobre alguns resultats empresarials. 2003
(valoració de 0 a 10: 0, no ha augmentat gens; i 10, ha augmentat molt significativament)



Font: Elaboració pròpia

A diferència dels dos resultats empresarials anteriors, l'efecte que tenen les TIC en l'augment de beneficis de les empreses es considera significativament més baix: la percepció de l'empresa catalana se situa en 4,0 punts. Només el 5% de les empreses catalanes valora com a altament significatiu (més gran que 8) l'augment dels beneficis per l'ús de les TIC. En tot cas, és important mencionar que el 50% de les empreses catalanes mesura per sobre dels 5 punts l'augment dels beneficis generats per l'ús de les TIC. De la resta, cal destacar que un 25% addicional ho valora per sota d'1. Per tant, una quarta part de les empreses considera que les TIC no han augmentat pràcticament gens els seus beneficis.

Una de les principals transformacions del treball a l'empresa, com a resultat dels usos TIC, és la progressiva personalització de les relacions entre els empresaris i els treballadors. La flexibilitat laboral, així com la diversitat en les condicions de treball, també influeixen en el fet que cada cop més es tracti els treballadors de manera personal, d'acord tant amb les seves aptituds com amb les seves actituds. Així, per bé que en termes mitjans l'empresa catalana consideri (amb 1,9 punts de mitjana) que les TIC pràcticament no permeten una relació amb els treballadors més individualitzada (de fet, el 50% de les empreses hi atorga una valoració igual a 0), a escala de sectors i segons les dimensions de les empreses, sí que s'observen casos amb valoracions significativament més grans. Per sectors, la indústria de la informació, els serveis menys intensius en coneixement i els serveis intensius en coneixement són els que tenen una

valoració significativament més gran, encara que continua sent força baixa (al voltant de 2 punts). Però on es localitzen més diferències significativament rellevants és en l'anàlisi per dimensions. Hi ha una clara vinculació entre el nombre de treballadors i la mesura en què les TIC permeten una relació més individualitzada amb els treballadors. Clarament, a les empreses amb més treballadors és més difícil tenir un tracte individual i a la persona de manera presencial. En aquest sentit, les TIC ajuden aquestes empreses a poder arribar a cadascun dels treballadors de manera personalitzada. Així, mentre que les microempreses i les empreses petites valoren poc la influència de les TIC en les relacions laborals individualitzades (entre 1,8 i 2,2 punts, respectivament), les mitjanes i, sobretot, les grans empreses presenten una percepció molt més favorable (3,1 i 5,2 punts, respectivament).

Hem vist a les seccions anteriors que la irrupció de les TIC i la progressiva generalització dels seus usos està sent utilitzada com un instrument de canvi al servei de la flexibilització i l'adaptació de la producció a una demanda global i canviant. En aquest sentit, és important assenyalar que per a captar empíricament les transformacions de l'empresa hem de tenir en compte no només les modificacions del seu model organitzatiu, sinó també les de la mateixa activitat empresarial. En conseqüència, i seguint la descripció de les percepcions empresarials, a continuació comprovarem si l'empresa també té la percepció que les TIC han modificat l'activitat econòmica i empresarial (en general) i si aquesta transformació ha tingut algun tipus d'impacte o d'incidència en la mateixa activitat empresarial (en particular). D'altra banda, també farem referència a la utilitat de la formació virtual (*e-learning*) com a modalitat educativa en l'economia del coneixement.

Doncs bé, de les dades obtingudes es desprèn que la percepció majoritària de les empreses catalanes és d'una transformació empresarial arran dels usos TIC. El 89,2% de les empreses considera que l'existència i l'ús de les TIC transforma l'activitat empresarial, independentment del sector empresarial en què es trobin i de la seva dimensió. En canvi, en la valoració de la incidència d'aquestes transformacions en la mateixa activitat empresarial, sí que hi ha diferències significatives entre sectors empresarials. En una escala de 0 a 10, on el 0 equival a "No hi incideix gens" i el 10 a "Hi incideix totalment", la valoració mitjana sobre l'afirmació anterior és de 5,9 punts. El 25% de les empreses situa la valoració per sobre de 8 punts, tot indicant que per a elles hi ha una elevada incidència de les transformacions en l'activitat empresarial. De fet, el 75% de les empreses hi dóna un valor superior a 4 punts. Sectorialment, sí que s'aprecien diferències significatives entre les valoracions que realitzen els diferents sectors. Per a la indústria de la informació, hi ha una elevada incidència (7,1 punts) dels canvis que té l'empresa arran de l'existència i l'ús de les TIC en l'activitat empresarial. Per als serveis, tant intensius com menys intensius, també hi ha una incidència significativa (6,0 punts). La resta de la indústria en dóna valoracions més baixes (per sota de 5,7 punts).

D'altra banda, el paper de les persones i el seu coneixement, com a nous elements competius de les organitzacions, són prioritaris per a entendre els canvis que es produeixen amb l'ús intensiu de les TIC a l'empresa. En aquest sentit, la formació és l'element clau que permet associar precisament les persones amb el coneixement. En l'economia del coneixement, el treball requereix nivells educatius particulars, vinculats a una major flexibilitat per tal d'adaptar-se a les necessitats del moment. Aquesta necessitat ens condueix cap a l'aprenentatge continu com a instrument vàlid per a dotar el treball de les actituds i les aptituds necessàries d'una producció canviant. En aquest sentit, aquesta investigació s'ha preguntat per la utilitat de la formació virtual (*e-learning*) com a modalitat educativa per a les necessitats empresarials.

En efecte, la formació virtual, que permet tant la formació a la persona com del lloc de treball, és una modalitat de formació a l'abast de les empreses que usa de manera intensiva les tecnologies de la informació i la comunicació. Tot i que la freqüència d'aquesta opció creix amb el temps, la valoració mitjana de la utilitat que en fan les empreses catalanes no supera els 5 punts, es queda amb els 4,5 (en una escala de 0 a 10, on 0 equival a "gens útil" i 10 a "totalment útil"). Al voltant del 25% de les empreses catalanes considera que la formació virtual pràcticament no té utilitat. Només un 10% de les empreses la valora com a totalment útil per a la seva organització. Sectorialment, la indústria de tecnologia alta, amb 5,5 punts, i la indústria de la informació, amb 4,8 punts, són les que significativament donen més valoració a la utilitat de l'*e-learning*. De tota manera, la resta de sectors es troben ben a la vora, amb valoracions properes a 4,2 punts.

3.3. Els equipaments d'Internet i un indicador d'usos TIC

Com ja hem vist, amb l'ús intensiu de les tecnologies de la informació i la comunicació, les organitzacions empresarials estan experimentant canvis, més o menys significatius, en molts dels seus elements de valor i en moltes de les seves activitats. A més a més, aquests canvis també s'estan produint a escala externa, tant en la relació amb els proveïdors i els clients com en la manera d'entendre el nou entorn empresarial sorgit de l'economia del coneixement, global i en canvi constant. Per a una anàlisi inicial de l'ús de les TIC a l'empresa catalana, en aquesta secció ens hem focalitzat, primer, a saber quins són els equipaments de què disposa l'empresa catalana; segon, a conèixer l'ús, tant intern com extern, que les organitzacions fan d'aquests equipaments; i tercer, a examinar quines són les actituds dels empresaris davant les TIC. D'aquesta manera, hem pogut tenir una primera aproximació per a mesurar els canvis que en l'actualitat es donen a l'activitat empresarial. A continuació, però, ens centrarem en els equipaments d'una tecnologia digital cabdal: Internet. A més, definirem un indicador d'usos TIC, que ens permetrà extreure conclusions a escala conjunta del grau d'utilització de les tecnologies digitals per al conjunt d'elements de valor de l'empresa.

Pel que fa a l'indicador d'equipaments i d'usos d'Internet, aquest pren quatre valors. El nivell molt baix correspon a aquelles empreses que no tenen connexió a Internet. El nivell baix correspon a aquelles empreses que tenen connexió a Internet, però que no disposen de pàgina web. El nivell normal correspon a aquelles empreses que tenen connexió a Internet amb banda estreta i disposen de pàgina web. Finalment, el nivell avançat correspon a aquelles empreses que tenen connexió a Internet amb banda ampla i disposen de pàgina web.

Pel que fa a l'indicador d'usos de les TIC, la seva construcció s'ha realitzat en quatre fases. En el primer estadi, hem generat cinc variables intermèdies que agrupen diferents usos empresarials de les TIC captats. En concret, la planificació de la producció (que anomenem *operacions*), la planificació en la relació amb proveïdors i distribuïdors (*operacions 2*), els sistemes integrats per a gestionar informació sobre la demanda (*màrqueting*), els sistemes de comptabilitat i facturació, els pagaments de nòmines i la disposició d'una intranet (*organització i recursos humans bàsics*) i els sistemes de gestió de dades, sistemes d'informació per a la direcció i sistemes de gestió integrada (*organització i recursos humans complexos*). En el segon estadi, aquests cinc indicadors han estat dicotomitats en els valors 0 (ús insuficient) i 1 (ús suficient) de la manera següent. L'indicador d'operacions pren valor 1 si se'n disposa i pren valor 0 si no se'n disposa. L'indicador d'operacions 2 pren valor 1 (ús suficient) si planifica amb proveïdors i/o amb distribuïdors i valor 0 (ús insuficient) si no planifica la producció ni amb proveïdors ni amb distribuïdors. L'indicador de màrqueting pren valor 1 (ús suficient) si se'n disposa i pren valor 0 (ús insuficient) si no se'n disposa. L'indicador

d'organització i recursos humans bàsics pren valor 1 (ús suficient) si l'empresa utilitza sistemes operacionals de comptabilitat i facturació, sistemes de pagament de nòmines mitjançant l'ús de les TIC i sistemes digitals de comunicació interna, i pren valor 0 (ús insuficient) si no fa servir sistemes de comptabilitat i facturació i/o sistemes de pagament de nòmines i/o sistemes de comunicació interna. Finalment, l'indicador d'organització i recursos humans complexos pren valor 1 (ús suficient) si fa servir com a mínim 2 dels tres sistemes següents: sistemes o programes de gestió de dades o eines d'explotació de la informació per a la direcció o sistemes de gestió integrada, i pren valor 0 (ús insuficient) si no fa servir cap dels sistemes següents o en fa servir un: sistemes o programes de gestió de dades, eines d'explotació de la informació per a la direcció i sistemes de gestió integrada. En el tercer estadi, i un cop dicotomitats els 5 subindicadors obtinguts, aquests se sumen. Així doncs, obtenim els valors de 0, 1, 2, 3, 4 i 5. En el quart i darrer estadi, es construeix l'indicador agregat que recodifica els cinc valors obtinguts a l'estadi anterior de la manera següent: els nivells d'usos TIC baixos comprenen els valors 0 i 1, els nivells d'usos TIC mitjans comprenen els valors 2 i 3 i els nivells usos TIC avançats comprenen els valors 4 i 5.

Pel que fa als equipaments, i més concretament als equipaments d'Internet corresponents a la primavera de 2003, podem considerar que el nivell és, observant el conjunt de les empreses catalanes, entre baix i normal (taula 8). Mentre que un 46,0% d'empreses té un equipament que es pot entendre com a baix, és a dir, disposen de connexió a Internet, però no de pàgina web, un 41,9% té un nivell normal d'equipaments d'Internet, és a dir, amb connexió a Internet mitjançant banda estreta i amb pàgina web. D'altra banda, només podem considerar que hi ha un 2,7% d'empreses que disposen d'un nivell d'equipaments d'Internet avançats, és a dir, empreses que tenen connexió a Internet amb banda ampla i que disposen de pàgina web. Finalment, és important comentar que un 9,5% de les empreses catalanes té un nivell d'equipament d'Internet clarament molt baix, és a dir, que no té connexió a Internet.

Taula 8. Els equipaments d'Internet de l'empresa catalana, per sectors i dimensions, 2003 (percentatges d'empreses)

Sectors i dimensions	Molt baixos ¹	Baixos ²	Normals ³	Avançats ⁴
Sectors d'activitat				
Indústria de la informació	1,6%	37,6%	55,2%	5,6%
Indústria tecnologia baixa	16,6%	46,4%	36,4%	0,6%
Indústria tecnologia mitjana	21,1%	47,4%	31,6%	0,0%
Indústria d'alta tecnologia	12,5%	31,3%	56,3%	0,0%
Serveis menys intensius en coneixement	10,5%	43,0%	44,3%	2,2%
Serveis intensius en coneixement	1,8%	56,5%	36,5%	5,3%
5 o menys treballadors	10,0%	47,5%	39,9%	2,6%
De 6 a 9 treballadors	9,7%	38,8%	49,5%	1,9%
De 10 a 19 treballadors	4,2%	35,2%	57,7%	2,8%
De 20 a 99 treballadors	1,9%	26,9%	65,4%	5,8%
100 o més treballadors	0,0%	12,5%	75,0%	12,5%
Empresa catalana	9,5%	46,0%	41,9%	2,7%

1. Nivell d'equipament molt baix: sense connexió a Internet. 2. Nivell d'equipament baix: connexió a Internet amb banda estreta. 3. Nivell d'equipament normal: connexió a Internet banda estreta i pàgina web. 4. Nivell d'equipament avançat: Connexió a Internet amb banda ampla i pàgina web.

Font: Elaboració pròpia

Tot i que aquests percentatges es corresponen amb una descripció general de l'empresa catalana, per sectors empresarials i per dimensions d'empreses hi ha diferències molt significatives. En termes generals, podem afirmar que la indústria de la informació i la indústria d'alta tecnologia disposen d'un nivell d'equipaments d'Internet majoritàriament normal (el 55,2% i el 56,3%, respectivament). També és remarcable el fet que la indústria de la informació i els serveis més intensius en coneixement presentin la ràtio de penetració dels equipaments avançats més alts, amb un 5,6% i un 5,3% de les empreses, respectivament. Amb tot, aquest darrer sector presenta una important dualitat, ja que la majoria de les seves empreses se situen en un nivell d'equipament baix (el 56,5% de les empreses), tot i que un 36,5% disposen d'un nivell d'equipament Internet que podem considerar normal. D'altra banda, encara que les empreses de la indústria de tecnologia baixa i la indústria de tecnologia mitjana disposen en gran part d'un equipament baix (el 46,4% i el 47,4%, respectivament, al voltant de la mitjana catalana), tenen una clara tendència a no tenir connexió a Internet. El 16,6% d'empreses del primer sector i el 21,1% de les del segon tenen un nivell molt baix.

Respecte a la grandària de l'empresa, s'observa una clara correlació amb el nivell d'equipament d'Internet: les empreses amb més treballadors tenen un nivell d'equipament més avançat. Una gran majoria de les empreses mitjanes i grans tenen un nivell d'equipament normal (de fet, un 12,5% de les grans arriben a tenir un nivell avançat). D'altra banda, les petites empreses es mouen al voltant del 50,0% amb equipament normal, amb un important percentatge d'aquestes amb un nivell baix (38,8%). Finalment, les microempreses se situarien en un nivell baix d'equipament d'Internet i destaca que un 10,0% tenen un nivell molt baix.

D'altra banda, i pel que fa a la resta d'equipaments, a més de tenir connexió a Internet i de disposar de pàgina web, cal destacar l'elevat percentatge d'empreses que disposen de correu electrònic (87,4%), independentment del sector empresarial i de la grandària de l'empresa. També cal mencionar que la majoria d'empreses (54,0%) tenen xarxes locals (LAN/WAN). Les empreses grans (90,0%) i les empreses de serveis intensives en coneixement (68,6%) són les que majoritàriament en tenen. El volum d'informació que generen i que han de gestionar fan que l'ús de xarxes locals sigui molt rellevant en aquests tipus d'empreses.

En síntesi, i com es desprèn de la taula 9, la penetració dels equipaments digitals, sobretot d'Internet i del correu electrònic, a l'empresa catalana ha presentat una marcada tendència creixent en els darrers anys, tendència en la qual també s'han d'incloure les empreses de dimensió més petita. Amb tot, també cal mencionar l'evolució expansiva de les pàgines web i del comerç electrònic, si bé aquest darrer ús encara té una presència millorable en l'activitat empresarial.

Taula 9. Una evolució dels equipaments i els usos de les TIC de les empreses catalanes. 2000-2003 (percentatges d'empreses)

Equips i usos digitals	2000 ¹	2001 ¹	2002 ¹	2003 ²
Connexió a Internet	83,8%	92,1%	94,7%	90,9%
Correu electrònic	82,7%	86,9%	92,8%	87,4%
Pàgina web	49,9%	52,7%	54,8%	46,1%
Compren per Internet	10,1%	15,0%	24,4%	21,7%
Venen per Internet	9,0%	7,0%	9,6%	11,0%

1. Empreses amb 10 o més persones ocupades.

2. Empreses amb 1 o més persones ocupades.

Font: IDESCAT i DURSI per als anys 2000-2002 i elaboració pròpia per al 2003

Respecte als usos que de les TIC fan les empreses catalanes, podem afirmar el següent (taula 10). Si bé hem vist que el nivell d'equipament, tant d'Internet com d'altres tipus, es pot considerar en general com a acceptable, ja que més del 88% de les empreses es mou entre nivells baixos i nivells normals, els usos TIC presenten dualitats més rellevants. Així, una part

molt significativa de les empreses catalanes fa un ús certament insuficient de les TIC en els àmbits de les operacions, del màrqueting i de l'organització i els recursos humans. El 73,4% no planifica la producció o l'oferta de serveis amb l'ús de les TIC. El 75,7% no disposa d'un sistema tecnològic de planificació externa amb proveïdors o distribuïdors. El 77,6% de les empreses no tenen sistemes integrats per a obtenir i gestionar la informació que es genera amb els clients i, per tant, fan un ús insuficient de les TIC en l'àmbit del màrqueting.

Taula 10. Els usos de les TIC als elements de valor de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses)

Sector d'activitat	Operacions producció	Operacions prov./distr.	Màrqueting	Organitz. i RH bàsics	Organitz. i RH complexos
Ús insuficient¹					
II	72,1%	76,0%	80,8%	80,8%	92,2%
ITB	67,4%	89,0%	89,6%	86,2%	93,3%
ITM	83,1%	86,4%	86,4%	79,7%	96,6%
ITA	73,5%	76,5%	79,4%	76,5%	91,2%
SMIC	73,8%	67,4%	71,9%	84,5%	92,2%
SIC	76,6%	83,8%	79,6%	86,0%	97,3%
Empresa catalana	73,4%	75,7%	77,6%	84,6%	93,5%
Ús suficient²					
II	27,9%	24,0%	19,2%	19,2%	7,8%
ITB	32,6%	11,0%	10,4%	13,8%	6,7%
ITM	16,9%	13,6%	13,6%	20,3%	3,4%
ITA	26,5%	23,5%	20,6%	23,5%	8,8%
SMIC	26,2%	32,6%	28,1%	15,5%	7,8%
SIC	23,4%	16,2%	20,4%	14,0%	2,7%
Empresa catalana	26,6%	24,3%	22,3%	15,4%	6,5%

1. Usos insuficients de les TIC: empreses que només fan un ús o no en fan cap de les tecnologies digitals en els elements de valor.

2. Usos suficients de les TIC: empreses que fan dos o més usos de les tecnologies digitals en els elements de valor.

Font: Elaboració pròpia

Finalment, pel que fa a l'organització i els recursos humans, només el 15,4% de les empreses fa un ús que podríem qualificar de suficient dels equipaments bàsics (davant del 84,6% d'empreses que no les usa), és a dir, disposa de sistemes digitals de comptabilitat i facturació, de pagament de nòmines o bé de comunicació interna. I un 6,5%, encara més baix, fa un ús més complex de les TIC, que implica la utilització de com a mínim dos dels sistemes següents: de gestió de dades i d'explotació de la informació, d'informació per a la direcció (EIS) o de gestió integrada (ERP).

Tot i aquesta descripció general dels usos TIC, que posa de manifest una utilització dels usos TIC als diferents elements de valor de l'activitat empresarial clarament millorables, és important mencionar que sectorialment i per dimensió s'aprecien diferències significativament rellevants. Per sectors (taula 10), destaca que la indústria d'alta tecnologia i els serveis menys intensius en coneixement lideren els usos suficients en una aproximació sectorial. Per dimensió (taula 11), les empreses grans, en la seva gran majoria, fan un ús suficient de les TIC en tots els elements d'operacions (un 77,8% de les empreses planifica la producció i un 55,6% en el cas dels proveïdors i distribuïdors), de màrqueting (55,6%) i d'organització i recursos humans bàsics (80,0%), molt per sobre de la mitjana catalana (15,4%). Tot i que hi ha una certa correlació amb el nombre de treballadors, menys del 50% de la resta d'empreses, amb menys de 100 treballadors, fan un ús suficient de les TIC.

Taula 11. Els usos de les TIC als elements de valor de l'empresa catalana, per dimensió empresarial. 2003 (percentatges d'empreses)

Dimensió	Operacions producció	Operacions prov./distr.	Màrqueting	Organitz. i RH bàsics	Organitz. i RH complexos
Ús insuficient¹					
5 o menys	74,7%	76,1%	78,7%	86,6%	94,6%
De 6 a 9	74,3%	78,1%	75,5%	82,9%	93,3%
De 10 a 19	63,5%	71,2%	72,6%	71,2%	87,7%
De 20 a 99	52,7%	65,5%	60,0%	52,7%	74,5%
100 o més	22,2%	44,4%	44,4%	20,0%	44,4%
Empresa catalana	73,4%	75,7%	77,6%	84,6%	93,5%
Ús suficient²					
5 o menys	25,3%	23,9%	21,3%	13,4%	5,4%
De 6 a 9	25,7%	21,9%	24,5%	17,1%	6,7%
De 10 a 19	36,5%	28,8%	27,4%	28,8%	12,3%
De 20 a 99	47,3%	34,5%	40,0%	47,3%	25,5%
100 o més	77,8%	55,6%	55,6%	80,0%	55,6%
Empresa catalana	26,6%	24,3%	22,4%	15,4%	6,5%

1. Usos insuficients de les TIC: empreses que només fan un ús o no en fan cap de les tecnologies digitals en els elements de valor.

2. Usos suficients de les TIC: empreses que fan dos o més usos de les tecnologies digitals en els elements de valor.

Font: Elaboració pròpia

Tenint en compte els usos que fan de les TIC les empreses en cadascun dels àmbits de la cadena de valor, podem concloure que el nivell general d'usos TIC a l'empresa catalana és certament baix (taula 12). El 71,7% de les empreses catalanes presenta un ús de les TIC insuficient. Aquesta insuficiència es fa palesa a través de la no disposició de cap sistema tecnològic per a cap dels àmbits de les operacions (producció i proveïdors/distribuïdors), el màrqueting i l'orga-

nització i els recursos humans (bàsic i complex), o bé només a través de la disposició per a un dels cinc àmbits. Respecte als usos mitjans, un 24,2% de totes les empreses té sistemes per a dos o tres dels cinc àmbits. Finalment, el 4,1% de les empreses catalanes en té per a quatre o cinc dels elements de valor esmentats; això és, té uns usos avançats de les tecnologies digitals.

Taula 12. Un indicador d'usos TIC a l'empresa catalana, per sectors i dimensions. 2003
(percentatges d'empreses)

Sectors i dimensions	Baixos ¹	Mitjans ²	Avançats ³
Sectors d'activitat			
Indústria de la informació	73,6%	22,5%	3,9%
Indústria tecnologia baixa	82,9%	13,5%	3,7%
Indústria tecnologia mitjana	82,8%	13,8%	3,4%
Indústria d'alta tecnologia	68,6%	22,9%	8,6%
Serveis menys intensius en coneixement	65,5%	30,9%	3,6%
Serveis intensius en coneixement	76,1%	18,2%	5,7%
Dimensions empresarials			
5 o menys treballadors	73,3%	23,5%	3,3%
De 6 a 9 treballadors	75,2%	21,0%	3,8%
De 10 a 19 treballadors	58,9%	32,9%	8,2%
De 20 a 99 treballadors	41,1%	41,1%	17,9%
100 o més treballadors	11,1%	44,4%	44,4%
Empresa catalana	71,7%	24,2%	4,1%

1. Usos baixos de les TIC: no disposició de cap sistema tecnològic per a cap dels àmbits de les operacions (producció i proveïdors/distribució), el màrqueting i l'organització i els recursos humans (bàsic i complex), o bé només disposició per a un dels cinc àmbits.

2. Usos mitjans de les TIC: disposició de sistemes tecnològics per a dos o tres dels cinc àmbits esmentats anteriorment.

3. Usos avançats de les TIC: disposició de sistemes tecnològics per a quatre o cinc dels àmbits esmentats anteriorment.

Font: Elaboració pròpia

Amb tot, i igual que hem apreciat en el cas dels equipaments d'Internet, les dades obtingudes posen de manifest diferències significatives entre branques d'activitat i dimensions de l'empresa. Pel que fa als sectors productius, és important mencionar que si bé en totes les branques d'activitat els usos baixos superen dues terceres parts del total d'empreses, apreciem comportaments diferenciats. En efecte, els dos sectors que presenten usos digitals més baixos són la indústria d'alta tecnologia i els serveis menys intensius en coneixement, amb un 68,6% i un 65,5% de les empreses. Així doncs, la penetració dels usos TIC mitjans i avançats hi és més rellevant, sobretot en el cas de la indústria d'alta tecnologia (amb un 22,9% de les empreses amb usos mitjans i un 8,6% de les empreses amb usos TIC avançats). Per la seva banda, els serveis intensius en l'ús del coneixement segueixen la indústria d'alta tecnologia en l'aplicació dels usos TIC avançats (un 5,7% de les empreses catalanes d'aquest sector).

3.4. Una comparativa internacional dels equipaments i dels usos TIC

Una vegada analitzada amb detall la situació dels equipaments d'Internet i dels usos TIC per als diferents elements de valor de l'activitat empresarial, tanquem aquesta aproximació a la implantació de les tecnologies digitals a l'empresa amb una comparativa internacional. Pel que fa als equipaments digitals, la situació de les empreses catalanes respecte a la de les empreses dels països europeus que configuren la Unió Europea dels 5 (UE-5), això és Alemanya, Espanya, França, Itàlia i el Regne Unit, és força semblant. De tota manera, com veurem més endavant, alguns dels indicadors presenten diferències força significatives. És per aquesta raó que en aquesta comparació internacional també hem inclòs, a més a més dels principals països europeus, dues regions europees que, en els seus països respectius, presenten situacions de clar avantatge pel que fa al desenvolupament de l'economia i la societat del coneixement. Aquestes regions són Baden-Württemberg a Alemanya i el Piemont a Itàlia, i ens permetran valorar d'una manera més acurada les dades corresponents a Catalunya.

El 2003 Catalunya es trobava clarament per sobre de la mitjana que configura la UE-5 pel que fa a la presència d'ordinadors a les empreses, amb un 97,3% i un 88,6% dels casos, respectivament. De fet, en aquest apartat, les empreses catalanes superen tots els registres de cadascun dels estats de la UE-5. Només la regió del Piemont supera l'estadística catalana, on totes les empreses tenen ordinadors. De totes maneres, cal destacar que llevat de Baden-Württemberg i el Regne Unit, més del 80% de les empreses de la resta de països/regions tenen ordinadors. Aquesta mateixa situació es repeteix de manera semblant en analitzar l'accés de les empreses a Internet: Catalunya per sobre de la mitjana europea i només per sota del Piemont. Aquí, però, la distància que separa Catalunya (i el Piemont) de la resta de països és força més significativa. Llevat d'Itàlia, la resta de països no superen el 80%.

Quant al tipus de connexió, Catalunya (i també Espanya) presenta una estructura en què la majoria d'empreses es connecten a Internet a través de banda ampla. Un 60,9% de les empreses catalanes (i un 59,4% de les espanyoles) tenen aquest tipus de connexió. Si ho comparem amb la UE-5, aquesta situació és força diferent. Tot i que hi ha una certa tendència a tenir connexions ADSL a Internet, hi ha gairebé un terç d'empreses que es connecten a través de la xarxa de telefonia bàsica (XTB) i un altre terç que ho fan a través d'ISDN. Itàlia i el Regne Unit comparteixen aquesta distribució de percentatges (aproximadament un terç per a cada tipus de connexió). França, en canvi, té les empreses una mica més polaritzades entre la connexió XTB (amb un 44,0%) i la connexió ADSL (44,0%). En canvi, a Alemanya, l'ús de la connexió bàsica a Internet és significativament baix (9,2%). Les empreses alemanyes tenen connexió a través d'ISDN o bé a través d'ADSL.

Així, a més a més del que ja hem vist de la situació de Catalunya pel que fa als ordinadors i a la connexió a Internet, el tipus de connexió també ens revela una situació clarament avantatjosa de les empreses catalanes. La qualitat de la connexió (banda ampla) és clarament més elevada que a la resta de països/regions analitzats. Pel que fa al correu electrònic, Catalunya torna a estar per sobre dels països europeus de la UE-5. Un 87,4% de les empreses catalanes disposen de correu electrònic, mentre que el 68,1% de les empreses de l'UE-5 l'usen.¹⁰⁴

Taula 13. Equipaments i usos digitals a la UE-5, Catalunya, Baden-Württemberg i el Piemont. 2003 (percentatges d'empreses)

Territoris	Ordinadors	Accés a Internet	Correu electrònic	Pàgina web	Comerç electrònic
Alemanya	93,4%	79,8%	68,7%	44,5%	13,2%
Espanya	90,9%	74,0%	62,9%	29,8%	8,9%
França	82,5%	60,9%	52,5%	28,9%	5,4%
Itàlia	92,6%	85,5%	79,4%	33,7%	9,8%
Regne Unit	79,7%	74,9%	70,5%	43,5%	10,4%
UE-5	88,6%	76,2%	68,1%	35,5%	9,5%
Catalunya	97,3%	90,9%	87,4%	46,1%	12,4%
Baden-Württemberg	71,0%	-	-	48,0%	22,0%
Piemont	100,0%	99,6%	-	69,5%	6,8%

Font: Elaboració pròpia a partir d'e-Business w@tch 2003 per als països de la UE-5, PIC Empreses per a Catalunya i Regional-IST 2002 per a Baden-Württemberg i el Piemont.

Tot i les diferències que hem vist anteriorment de Catalunya respecte a la resta de països/regions analitzats, quan entrem en equipaments i usos més especialitzats, la situació ja no esdevé de tan clar avantatge per a l'empresa catalana. Tot i que el 46,1% de les empreses a Catalunya tenen pàgina web (i, per tant, encara per sobre de la mitjana de la UE-5, 35,5%), cal assenyalar que tant Alemanya com el Regne Unit també tenen una situació força semblant, amb un 44,5% i un 43,5% de les seves respectives empreses amb pàgina web. Amb tot, l'anàlisi regional ens certifica que Catalunya queda per sota de Baden-Württemberg (48,0%) i del Piemont (69,5%).

104. Cal tenir en compte, però, que per a Catalunya l'estadística fa referència a la disposició de correu electrònic, mentre que a la resta de països es fa referència a l'ús.

El que ja s'apuntava amb les pàgines web, es pot acabar de constatar amb l'anàlisi d'un altre equipament TIC que es correspon amb un grau més elevat d'especialització: la intranet. Quan en la resta de dades analitzades Catalunya estava clarament per sobre o bé a una altura bastant semblant a la resta de països/regions, ara ens trobem que amb la disposició d'intranets per part de les empreses la situació es capgira de manera clara. Només un 15,5% de les empreses catalanes disposa d'intranet, per sota del 21,1% corresponent a la UE-5, i encara molt més per sota de les empreses de les regions de Baden-Württemberg (44,0%) i del Piemont (36,9%).

Com ja hem argumentat anteriorment, quan ens centrem en els usos més especialitzats de les TIC, les diferències entre les empreses catalanes i les de la resta de països/regions es redueix de manera significativa. Un altre exemple d'aquesta reducció el trobem en analitzar l'ús de les TIC en l'àmbit de l'organització i els recursos humans. Catalunya, amb un 6,5% d'empreses que usen aquest sistema digital, està al voltant de la mitjana europea, marcada per la UE-5 amb un 4,8%, pel que fa al percentatge d'empreses que disposen de sistemes de gestió integrada (ERP). Cal destacar, però, que tant Alemanya (8,5%) com Itàlia (7,7%) es troben en una situació millor que Catalunya, però, sobretot, molt millor que Espanya i el Regne Unit.

En l'anàlisi comparativa que estem desenvolupant, hem de notar que en l'àmbit del màrqueting la situació de les empreses catalanes torna a ser clarament superior a la de la resta d'empreses europees analitzades. Tot i que hem argumentat que en usos més especialitzats de les TIC, la realitat catalana s'anivellava més amb la realitat europea, en l'àmbit del màrqueting ens trobem amb una excepció. Mentre que el 22,4% de les empreses catalanes disposa d'un sistema integrat per a obtenir i gestionar la informació que es genera en el contacte de l'empresa amb els clients potencials o actuals, només el 4,0% de les empreses de la UE-5 disposa d'un sistema digital d'interrelació amb els clients (del tipus CRM). De fet, la no disposició relativa d'usos digitals especialitzats, no tant a l'àrea de màrqueting i més a l'àrea d'organització, ja ens apunta que alguns dels principals problemes de les empreses catalanes se situa en aquest context.

Per acabar, i com ja hem vist al capítol anterior, cal esmentar que la situació del comerç electrònic a Catalunya es troba en un nivell força semblant al de la realitat europea. Així ens ho mostra l'indicador del percentatge d'empreses que realitzen comerç electrònic, amb valors molt comparables entre Catalunya (12,4%) i la UE-5 (9,5%). De les dades analitzades, cal destacar dos fets. D'una banda, la situació de França, on només el 5,4% de les empreses declaren realitzar comerç electrònic. D'altra banda, la realitat de Baden-Württemberg: el 22% de les empreses fan comerç electrònic, més del doble de la mitjana europea.

Amb tot, però, cal fer notar que les dades ens fan constatar que el desenvolupament del comerç electrònic a Europa es troba encara a les beceroles. Si analitzem amb més detall quin és el pes del comerç electrònic sobre el total de vendes de les empreses, ens trobem amb una situació bastant semblant en tots els països, que reforça la descripció de quina és la situació del comerç electrònic: la major part de les empreses (entre el 52,5% d'Espanya i el 31,6% d'Itàlia) realitza menys del 5% de les seves vendes a través d'algun mitjà electrònic. En aquest sentit, Catalunya concentra la seva activitat de comerç electrònic per sota del 10% del total de vendes (67,3 % de les empreses catalanes). Finalment, cal destacar que el 23,0% de les empreses del Regne Unit fan més del 50% de les seves vendes amb comerç electrònic i que el 28,5% de les empreses espanyoles fa entre un 26% i un 50% del total de les vendes a través d'algun mitjà electrònic.

TIC, coneixement, i estratègia i organització empresarial a Catalunya

María Jesús Martínez, Rosa Colomé i Carlos Cabañero

4.1. Cap a una estratègia en xarxa: complexitat, qualitat i flexibilitat a l'empresa catalana	210
4.2. Les TIC i la transformació organitzativa: una aproximació conceptual	227
4.3. TIC, coneixement i organització empresarial a Catalunya	260

Ja hem esmentat que l'agent econòmic que ha presentat un procés de transformació més rellevant amb l'aparició i la generalització dels usos productius de les TIC és l'empresa. Dèiem al principi d'aquesta investigació que l'economia del coneixement es trasllada a l'activitat empresarial a través de la consolidació de l'empresa xarxa, que fa referència a un nou tipus d'estratègia, d'organització i de producció empresarial basada en la interconnexió en xarxa de tots els seus nodes. L'instrument que materialitza a l'activitat empresarial el concepte de l'empresa xarxa és l'*e-business* o el negoci digital. L'*e-business* fa referència a una nova manera de fer empresa, basada en l'ús intensiu de les tecnologies digitals. Precisament, i a grans trets, acabem de veure que l'empresa catalana està digitalment ben equipada, si bé el grau de penetració dels usos de les TIC és certament millorable. Amb tot, també hem constatat que hi ha aproximadament una tercera part de les empreses catalanes, focalitzades en empreses mitjanes i grans i en els sectors més intensius en l'ús de la tecnologia o el coneixement, que presenten un ús digital mitjà o avançat. Per a apropar-nos a l'impacte real de les TIC sobre l'activitat i els resultats empresarials, aquesta descripció tecnològica s'ha de completar amb una visió de les transformacions que l'ús digital genera sobre la mateixa activitat empresarial o, en la nostra terminologia, sobre els diferents elements de valor de l'empresa. Això és, precisament, el que farem a continuació. Per a fer-ho, i seguint l'esquema definit per la cadena de valor,¹⁰⁵ anirem estudiant la influència digital en cadascuna de les activitats, primàries o de suport, generadores de valor de l'empresa. Començarem, ateses les seves característiques generals, per l'estratègia i l'organització empresarial.

105. Porter (1985).

4.1. Cap a una estratègia en xarxa: complexitat, qualitat i flexibilitat a l'empresa catalana

L'eficàcia de qualsevol organització empresarial depèn, en gran mesura, de la seva capacitat per a adaptar-se o modificar l'entorn. I, per la seva banda, aquesta capacitat depèn de l'estratègia escollida i de la manera d'aplicar-la. Per estratègia empresarial, entenem el patró dels principals objectius, propòsits o fites, i les polítiques i els plans essencials per a dur-les a terme. Això inclou la definició dels objectius esmentats, establerts de tal manera que defineixin en quin tipus de negoci s'ubica o es vol ubicar l'empresa i quina classe d'empresa és o vol arribar a ser.¹⁰⁶ Per tant, la direcció estratègica s'ha d'interpretar com un procés a partir del qual l'empresa analitza tant el seu entorn competitiu, amb l'objectiu de descobrir les seves amenaces i oportunitats, com els seus recursos i les seves capacitats internes, amb l'objectiu de determinar-ne les fortaleeses i debilitats competitives. Un cop ho ha fet, ha d'integrar totes dues anàlisis, triar l'estratègia i dur-la a la pràctica,¹⁰⁷ per a arribar a assolir un avantatge competitiu sostenible, que generi rendiments extraordinaris.

El panorama econòmic actual està dominat per dues forces poderoses: la tecnologia i la globalització.¹⁰⁸ Sovint s'assenyala que Internet i les TIC han creat tot un ventall de noves activitats econòmiques. No obstant això, el seu impacte més rellevant l'hem de buscar en la reconfiguració de les organitzacions ja existents, que abans estaven limitades pels elevats costos de comunicació, de recopilació d'informació o d'execució i acompliment de les transaccions.¹⁰⁹ Així doncs, en l'actualitat les tecnologies digitals estan transformant la naturalesa dels productes, dels processos, de les empreses, dels sectors i, fins i tot, la competència en ella mateixa.

No hem d'oblidar que, com ha succeït sempre, els determinants de la rendibilitat empresarial són, d'una banda, l'estructura de la indústria, que determina la rendibilitat mitjana del sector i, de l'altra, l'existència d'algun avantatge competitiu sostenible que permeti a una empresa l'obtenció d'un rendiment superior al de la mitjana. En l'actualitat, el nou context econòmic es caracteritza perquè tant l'estructura de la indústria com les fonts de l'avantatge competitiu es veuen radicalment transformats per l'ús de les TIC.

La principal caracterització de l'entorn empresarial en l'actualitat és que és més global i dinàmic i, per tant, més complex. L'entorn genèric de referència de l'empresa, definit per

106. Andrews (1977).

107. Barney (1996).

108. Kotler (1999).

109. Porter (2001).

elements com la situació econòmica i financera general, la situació política i legal, la tecnologia i el comportament social i cultural dels agents econòmics, passa a ser global i, a més a més, es transforma amb més rapidesa en un procés accelerat pels canvis tecnològics. Al seu torn, l'entorn específic, és a dir, l'estructura de la indústria en la qual opera l'empresa, determinada pels competidors actuals i potencials, pels proveïdors i pels clients, també està modificada, amb un augment de la rivalitat competitiva. Així doncs, cadascuna de les activitats empresarials passa a desenvolupar-se en un nou entorn global, en el qual els participants tenen una procedència internacional i canvien (apareixen, es transformen i desapareixen) amb una elevada freqüència. En aquest context de consolidació d'una economia global, les tecnologies digitals tenen un paper primordial: proveïdors, distribuïdors, clients i, fins i tot, competidors mantenen relacions més fluides i intenses, en un procés dinàmic, que contribueix a difuminar els mateixos límits de les organitzacions empresarials.

Els recursos i les capacitats de les empreses també estan immersos en un procés de profunda transformació. Els recursos financers i les inversions tenen lloc en uns mercats globals, interdependents i més eficients. La tecnologia, la informació i el coneixement es converteixen en els recursos estratègics de tot procés empresarial. El capital físic, el capital humà, el capital estructural i el capital relacional també estan subjectes a canvis molt profunds, en la mesura que el coneixement i els actius intangibles de l'empresa esdevenen recursos fonamentals per a assolir avantatges competitius sostenibles.

Una vegada realitzada l'anàlisi de l'entorn i dels recursos i les capacitats, l'empresa ha de seleccionar una estratègia competitiva que li permeti aprofitar les oportunitats de l'entorn i les seves fortaleses internes amb un objectiu clar: maximitzar el valor per a totes aquelles persones interessades en la marxa de l'empresa (o *stakeholders*). Tradicionalment, es considerava que les empreses, per a assolir l'objectiu esmentat, havien d'adoptar una estratègia de diferenciació del producte o servei, una estratègia de lideratge en costos o una estratègia de segmentació. No obstant això, en l'actualitat, amb les TIC i els nous recursos i les capacitats basats en el coneixement, les empreses poden superar aquesta aproximació competitiva. En un entorn global i amb demanda canviant, l'avantatge competitiu sostenible s'assoleix no sols amb les estratègies de diferenciació, sinó també amb el mínim cost possible.

A més a més, les empreses s'especialitzen en les seves activitats fonamentals, és a dir, aquelles que són font d'avantatges competitius i, al mateix temps, descentralitzen les activitats de menys valor afegit. La conseqüència d'aquesta especialització és fonamental: l'assoliment d'una major flexibilitat estratègica i organitzativa per a adaptar-se i, fins i tot, anticipar-se als canvis que es produeixen al mercat i a l'entorn general de l'empresa. L'adopció d'aquesta nova estratègia es tradueix en una nova configuració organitzativa, l'empresa xarxa, que mitjançant el negoci digital produeix béns i serveis mitjançant el

processament de la informació i del coneixement. A l'empresa xarxa cada node s'especialitza en allò que és més eficient i la xarxa es configura i reconfigura segons les necessitats de cadascuna de les línies de negoci i d'acord amb l'objectiu d'adaptar-se a una demanda canviant. En aquest context, les TIC són l'instrument utilitzat per a la descentralització en xarxa del conjunt de línies de negoci en un sistema de geometria variable de tots els elements de valor de l'organització.

Un element fonamental d'aquest procés estratègic és el seguiment del grau d'aplicació de l'estratègia, prèviament definida. Aquesta activitat és crítica, sobretot perquè la massiva incorporació del coneixement a l'activitat empresarial pot augmentar les asimetries informatives entre els nodes de l'empresa xarxa. Per tant, garantir que el comportament de cadascun dels nodes s'alinea amb l'estratègia prèviament definida per a l'empresa xarxa adquireix una importància essencial. En aquest sentit, les tecnologies digitals donen suport a aquest procés i permeten formes de control que no serien possibles d'una altra manera, per bé que també es plantegen nous reptes com la mesura i el control dels actius intangibles.

A l'empresa xarxa, els coneixements estratègics estan dispersos dins de la xarxa. És per això que, amb l'objectiu de definir i aplicar amb èxit l'estratègia empresarial, és fonamental implicar tots els agents que intervenen en el desenvolupament de les activitats organitzatives. En aquesta línia, esdevé primordial que els agents implicats comparteixin la cultura empresarial i participin activament en el desenvolupament empresarial i en els seus processos d'innovació. De la mateixa manera, la capacitat per a gestionar el canvi, amb la presència d'un bon lideratge, esdevé un atribut crític dels directius de l'empresa xarxa. La funció directiva ha de replantejar-se l'estratègia empresarial de manera contínua i motivar tots els agents a participar-hi, tot aportant el seu coneixement en la recerca de l'excel·lència empresarial.

Finalment, i com veurem més endavant, a la part d'organització empresarial, hem de tenir en compte que l'èxit de l'estratègia escollida, i de la mateixa empresa, dependrà de la congruència assolida entre l'estratègia, l'estructura i els processos interns de l'empresa. En síntesi, l'augment del grau de complexitat i dinamisme de l'entorn empresarial requereix una orientació cap al client i un replantejament freqüent de l'estratègia empresarial. Les tecnologies digitals contribueixen a la gestió eficaç i dinàmica de l'estratègia de l'empresa xarxa.

Amb l'objectiu de contrastar les modificacions del plantejament i de la direcció estratègica segons els canvis de l'entorn, dividirem la nostra anàlisi en tres blocs. En primer lloc, estudiarem si les empreses catalanes estan desenvolupant la seva activitat en un context realment complex i dinàmic. A continuació, analitzarem si les empreses catalanes disposen o no i en quin grau de tecnologies de la informació i la comunicació que els permetin informar-se sobre l'evolució d'aquest entorn, comunicar-se i cooperar amb els diferents agents que

hi operen. I, en conseqüència, definir i aplicar la seva estratègia empresarial d'una manera més eficaç.

Ja hem esmentat que una de les característiques de la situació econòmica actual és el fet que les empreses emmarquen la seva activitat en un context definit per entorns cada cop més complexos. Els determinants d'aquesta complexitat són, bàsicament, l'elevat nombre d'agents que intervenen en qualsevol dels mercats actuals i la creixent globalització de la mateixa activitat empresarial, en la qual intervenen elements de molt diverses procedències geogràfiques. Aquesta diversitat geogràfica fa que la mateixa gestió sigui, al seu torn, més complexa, ja que la mateixa empresa ha d'alinejar, segons els objectius estratègics comuns, els interessos particulars d'agents dispersos espacialment i d'àmbits socials i culturals diferents.

Tot i que l'empresa catalana encara té un important camí per recórrer pel que fa al procés d'internacionalització (només el 7,8% de les empreses catalanes venen més d'un terç de la seva producció a fora dels límits d'Espanya), és important esmentar que el que sí que s'hi observa és una creixent internacionalització dels agents amb els quals interactuen en l'operativa dels seus mercats. En efecte, malgrat que alguns dels indicadors que analitzem a continuació seran objecte d'una anàlisi més detallada en altres seccions d'aquest llibre, volem destacar ara els aspectes que fan referència a la multiplicitat i diversitat dels competidors, proveïdors, clients, cooperants, propietaris i treballadors de les empreses catalanes, com a indicadors de la complexitat i la creixent internacionalització dels agents actuant en l'activitat empresarial. Vegem-ho, doncs, sintèticament.

Les empreses catalanes operen en mercats amb una elevada intensitat competitiva. D'una banda, la quarta part d'aquestes empreses no sap indicar quants són els seus competidors, cosa que ens suggereix un gran nombre i/o una gran dispersió espacial. D'altra banda, les empreses que coneixen els seus competidors afirmen en una bona part (el 43,9%) tenir més de 20 competidors (fins i tot, el 17,6% de les empreses catalanes assenyalen tenir més de 100 competidors). Addicionalment, de les dades obtingudes es constata que les empreses catalanes competeixen localment i globalment. En efecte, el 92% de les empreses afirma tenir competidors catalans, però el 44,4% afirma tenir-ne també de la resta de l'Estat espanyol, el 28,2% de la resta de la Unió Europea i un no menyspreable 20,9% de la resta del món. Sectorialment, les empreses dels serveis intensius en coneixement mostren una notable tendència a ignorar quants competidors tenen: el 45% d'aquestes empreses afirma no saber-ho. Per contra, només el 18% de les empreses dels serveis menys intensius en coneixement afirma desconèixer aquesta dada. A més a més, les empreses d'aquest sector tenen una propensió molt superior a la mitjana catalana a tenir competidors situats en altres territoris diferents del català. D'altra banda, les indústries de la tecnologia mitjana i alta

mostren una tendència molt superior a la mitjana a tenir només 5 competidors o menys, cosa que confirma un elevat grau de concentració empresarial. A més, la indústria d'alta tecnologia mostra una tendència significativa que aquests competidors no siguin de Catalunya, especialment de la resta de la Unió Europea, però també de la resta del món (un 46,9% i un 33,3% de les empreses d'aquest sector afirma tenir competidors de la resta de la Unió Europea i de la resta del món).

Les empreses catalanes interactuen simultàniament amb una mitjana de 72 proveïdors, i la meitat de les empreses es relaciona amb més de 20 proveïdors. A més, la dispersió geogràfica d'aquests proveïdors és força alta. El 94,6% de les empreses afirma tenir proveïdors catalans, però el 65,2% també en té de la resta de l'Estat espanyol, el 37,9% de la resta de la Unió Europea i gairebé el vint per cent (19,6%) té proveïdors de la resta del món. Per dimensions, a mesura que les empreses són més grans acostumen a tenir amb més freqüència proveïdors de més enllà del territori català. De tota manera, el que s'observa de manera estadísticament significativa és que la dispersió geogràfica dels proveïdors és diferent segons el sector que analitzem. Per exemple, els serveis intensius en coneixement mostren una tendència superior a la mitjana a tenir proveïdors catalans i a no tenir-ne de la resta de procedències geogràfiques. Per contra, els serveis menys intensius en coneixement mostren una major propensió a no tenir proveïdors catalans i a tenir-ne de fora de Catalunya, molt especialment de la resta de la Unió Europea i del món (un 49,6% i un 27,2% de les empreses d'aquest sector declaren relacionar-se amb proveïdors d'aquestes procedències geogràfiques). Pel que fa a la indústria, cal destacar que el percentatge d'empreses de la indústria de la informació i de tecnologia baixa que tenen proveïdors catalans se situa significativament per sobre de la mitjana catalana. Alhora, el percentatge d'empreses d'aquests sectors que es relacionen amb proveïdors de la resta de la Unió Europea se situa notablement per sota d'aquesta mitjana (amb percentatges a l'entorn del 30%).

Per a desenvolupar algunes de les seves activitats, les empreses, sovint, requereixen la col·laboració amb altres empreses o institucions. Encara que només el 14,2% de les empreses catalanes forma part d'un grup empresarial també s'observen altres formes de cooperació menys formals però igual d'intenses o més. En aquest sentit, cal remarcar, per exemple, que per un element de valor com ara la innovació, poc més de la quarta part de les empreses catalanes cooperen amb altres organitzacions (centres d'innovació, universitats, proveïdors, clients, distribuïdors i fabricants de béns d'equip, entre d'altres). Aquests cooperants també estan dispersos geogràficament. Si bé el 71,9% se situa a Catalunya, l'11,8% es troba a la resta de l'Estat espanyol, el 5,6% a la Unió Europea i el 5,3% a la resta del món.

La mitjana de clients que té l'empresa catalana se situa al voltant dels tres mil, i gairebé una quarta part de les empreses catalanes tenen més de 500 clients. Encara que el percentatge

de vendes a Catalunya s'elevi fins al 76,8%, els clients de les empreses catalanes estan geogràficament dispersos, atès que el 94,9% d'aquestes empreses afirma tenir clients a Catalunya, el 43,7% a la resta d'Espanya, el 18,5% a la resta de la Unió Europea i l'11% a la resta del món. Les empreses de dimensió mitjana i gran, davant de les microempreses, mostren una clara tendència a tenir més clients i que aquests siguin de fora de Catalunya (un 44,4% de les grans empreses té clients a la Unió Europea). Sectorialment, i a diferència de les empreses dels serveis intensius en coneixement, els serveis menys intensius en coneixement tendeixen a tenir menys clients de Catalunya i més de la resta de procedències esmentades abans (un 19,8% a la Unió Europea i un 14,8% a la resta del món). Les empreses de la indústria de la tecnologia baixa i mitjana, que acostumen a no tenir més de 499 clients, tendeixen a tenir clients situats a Catalunya, mentre que les de la indústria d'alta tecnologia mostren una propensió superior a la mitjana catalana a tenir clients a la resta d'Espanya (un 26,5%). La indústria de la informació, per la seva banda, presenta un comportament semblant a la mitjana catalana.

D'altra banda, observem que la majoria de les empreses catalanes són de propietat catalana. El 90% ho són en la seva totalitat i només un 5% no tenen cap capital català dins de la seva estructura de propietat. Les empreses del sector dels serveis menys intensius en coneixement són les que mostren una major propensió a tenir propietaris del seu capital de la Unió Europea i del món, i a no tenir-ne de catalans. De fet, és en aquest sector on trobem una major tendència a afirmar que les seves empreses estan molt internacionalitzades. En tot cas, podem afirmar que la internacionalització de l'estructura de propietat de les empreses catalanes està en una fase molt embrionària.

Pel que fa a la internacionalització dels recursos humans, són remarcables els aspectes següents. El 96,7% de les empreses catalanes afirma tenir directius de Catalunya i de la resta d'Espanya. Molt poques empreses indiquen comptar amb directius estrangers dins de les seves plantilles. Per exemple, el 2,1% de les empreses compta amb directius de la resta de la Unió Europea i un 1,6% de l'Amèrica Llatina. De la mateixa manera, gairebé totes les empreses catalanes disposen de treball no directiu de Catalunya i de la resta d'Espanya i, en canvi, és reduït el percentatge de treball no directiu d'altres procedències, si bé aquests superen els del treball directiu. Per ordre d'importància, la procedència exterior dels treballadors catalans és: un 4,7% d'empreses de l'Amèrica Llatina, un 2,8% d'Àfrica, un 2,6% de la resta de la Unió Europea, un 1,4% de la resta d'Europa, un 0,1% de l'Amèrica del Nord i un 1,2% de la resta del món.

Sectorialment, el percentatge d'empreses del sector dels serveis menys intensius en coneixement que indica tenir directius espanyols i de l'Europa no comunitària és significativament més baix que el corresponent a la mitjana de les empreses catalanes, que, al seu torn,

presenten un percentatge superior pel que fa a directius de la Unió Europea i de l'Amèrica Llatina i del Nord. Els serveis intensius en coneixement i la indústria de la tecnologia baixa, per la seva banda, presenten una tendència a contractar directius de Catalunya i de la resta d'Espanya i a no contractar-ne de la resta de la Unió Europea. La indústria de la tecnologia baixa tampoc no tendeix a contractar directius de la resta d'Europa. Els directius de la resta del món (bàsicament, de l'Àsia i d' Austràlia) mostren una propensió a ser contractats per empreses d'alta tecnologia i de serveis intensius en coneixement. Per dimensions, les grans empreses presenten una major tendència a contractar directius espanyols, de la resta de la Unió Europea i de l'Amèrica Llatina, mentre que les microempreses mostren una menor tendència a tenir dins de les seves plantilles directius espanyols i de la resta de la Unió Europea. Pel que fa al treball no directiu, la indústria de la tecnologia baixa té una tendència que aquests no siguin espanyols i siguin significativament d'Àfrica, de la resta de la Unió Europea, de l'Amèrica Llatina i de la resta del món. La indústria de la informació presenta una propensió superior a la mitjana a contractar treballadors que provenen de la resta de la Unió Europea; la indústria de la tecnologia mitjana d'Àfrica i la indústria d'alta tecnologia de l'Europa no comunitària. Les empreses dels serveis menys intensius en coneixement presenten una propensió més acusada a contractar treballadors espanyols i a no contractar-ne de l'Amèrica Llatina, d'Àfrica ni de la resta del món. En canvi, les empreses dels serveis intensius en coneixement mostren una tendència a contractar treballadors no directius de la resta del món (bàsicament, de l'Àsia i d' Austràlia), i a no contractar-ne de la resta de la Unió Europea ni d'Àfrica.

A més de complex, l'entorn és dinàmic. Disposem de diferents indicadors de comportament de les empreses que així ho indiquen. El primer i fonamental és que el 76,4% de les empreses catalanes tenen una antiguitat inferior als divuit anys i al voltant de la meitat, inferior a 10 anys.

Un altre indicador d'aquest dinamisme és el fet que gairebé el 70% de les empreses s'ha replantejat al llarg de la seva vida els seus objectius estratègics. A més, el 46,3% ha emprat les TIC en el seu procés d'innovació durant els darrers dos anys i aquestes innovacions han anat dirigides en molts dels casos a la flexibilització del procés productiu. En aquest ordre d'idees, també és important esmentar el fet que el termini per a recuperar la inversió associada a aquestes innovacions és d'un any per a la meitat de les empreses innovadores i d'un màxim de tres anys per a gairebé tota la resta d'empreses. Aquestes dades obtingudes ens suggereixen que amb la consolidació de la nova economia s'observa una tendència cap a la reducció del cicle de vida dels productes i serveis, i dels seus mateixos processos productius i organitzatius.

Un altre fet que indica el dinamisme de l'entorn empresarial, circumstància que ja semblen haver interioritzat les empreses catalanes, és que el 40,4% d'aquestes empreses preveuen

que en els propers dos anys hauran d'ajustar la seva plantilla, sobretot als nivells operatiu i tàctic. A més, aquest ajust es preveu que es realitzarà majoritàriament a l'alça.

L'ús de les TIC posa a l'abast de les empreses diferents instruments que poden afavorir el coneixement i la interacció amb l'entorn. A continuació, veurem en quina mesura les empreses catalanes disposen d'eines tecnològiques amb aquest propòsit i com les fan servir. Amb l'objectiu de conèixer l'entorn, les empreses poden fer servir diferents recursos, des de la simple observació, per exemple, del comportament del consumidor en una botiga, fins a una investigació de mercats, passant per la lectura dels diaris o un informe governamental sobre l'evolució de la demografia i/o la conjuntura econòmica.

En aquest sentit, observem que el 29% de les empreses catalanes afirmen que un dels usos principals de les tecnologies de la informació i la comunicació és precisament l'obtenció d'informació (tant a escala interna com externa). De fet, aquest és el principal ús que destaquen les empreses de la indústria de la informació i d'alta tecnologia, seguit de l'ús digital per a la comunicació amb proveïdors i clients. A més, cal ressenyar que el 26,3% de les empreses catalanes utilitza eines digitals per a la investigació de mercat. Aquest percentatge és substancialment més elevat en el cas d'empreses mitjanes (40%) i grans (66,7%), així com en els serveis (el 28,4% dels menys intensius en coneixement i el 31,8% dels més intensius en coneixement).

Per a comunicar-se amb els diferents agents (competidors, proveïdors, clients, cooperants i treballadors, entre d'altres), les empreses poden fer servir el correu electrònic. De fet, la gran majoria de les empreses en disposen, sobretot les empreses del sector de la indústria de la informació (95,4%) i dels serveis intensius en coneixement (95%). A més del correu electrònic, les empreses poden utilitzar eines específiques que permeten una comunicació encara més intensa, fluida i immediata amb els agents que interactuen en el desenvolupament empresarial. En efecte, amb aquest objectiu, el 29,2% de les empreses catalanes disposen de sistemes d'intercanvi electrònic de dades (tipus EDI), que contribueixen a la integració estratègica dels proveïdors i dels clients. Aquests sistemes són especialment utilitzats per empreses mitjanes (46,4%) i grans (66,7%), així com per empreses del sector de la indústria de la informació (36,4%).

D'altra banda, i en la mesura que les empreses treballen en xarxa i orienten la seva activitat cap a la demanda, necessiten disposar d'informació permanentment actualitzada sobre els clients actuals i potencials. En aquest sentit, el 89,6% de les empreses disposa d'un fitxer on es registra la informació sobre els seus clients i el 22,3% té algun sistema integrat de planificació digital (com el CRM) per a gestionar aquesta informació. De la mateixa manera, s'observa que aquests sistemes específics són especialment utilitzats per empreses de

dimensió mitjana (40,0%) i gran (55,6%), que són el tipus d'empreses que també tenen més clients i, per tant, requereixen més aquestes eines específiques.

Adicionalment, és interessant comprovar si aquestes tecnologies són utilitzades també en el disseny de l'estratègia, en el seu procés d'implantació i en el control del seu acompliment. Pel que fa a la disponibilitat d'eines específiques que donen suport al disseny i l'aplicació de l'estratègia, observem que el seu nivell d'utilització és encara reduït: només l'11,6% de les empreses catalanes disposa de sistemes de gestió de dades o eines d'explotació de la informació (com el *data mining*). La implantació de sistemes d'informació per la direcció i de sistemes de gestió integrada es redueix fins a un 6,5% i un 5,2% de les empreses, respectivament. No obstant això, s'ha de tenir en compte que tots aquests sistemes són molt més utilitzats per empreses de gran dimensió (més de 100 treballadors): per exemple, el 77,8% disposen de sistemes de gestió i explotació de dades. Moltes empreses addueixen com a raó per a no tenir-los el fet de tenir externalitzades aquestes activitats. Aquest fet té una correlació directa amb la dimensió de la gran majoria de les empreses catalanes, així com amb els avantatges de costos que es poden derivar de l'especialització en xarxa d'aquestes activitats.

Ja hem comentat que les TIC canvien la gestió interna dels processos empresarials. D'una banda, contribueixen directament a l'acceleració del procés de conversió de dades en informació, alhora que són un instrument útil per a la generació del coneixement. De l'altra, és evident que l'ús intensiu de les tecnologies digitals dota de més flexibilitat el procés organitzatiu i productiu. Entre els diferents i múltiples usos digitals que fan servir les empreses en la seva gestió operativa, en podem destacar, tot seguit i a títol d'exemple, alguns. El 82,8% de les empreses catalanes disposen de sistemes de comptabilitat i facturació, com ara el Contaplus o el Contawin. A més, el 31,9% tenen sistemes de pagament de nòmines mitjançant les tecnologies digitals. Encara que en un percentatge no gaire elevat (26%), les empreses també disposen de sistemes de planificació de la producció o de la prestació de serveis per mitjà de les TIC, i aquests sistemes són especialment utilitzats per la indústria de la tecnologia baixa (32,6%) i les empreses mitjanes (47,3%) i grans (77,8%). D'altra banda, una mitjana d'aproximadament el 40% de les empreses amb venedors comenten que aquests utilitzen un programa informàtic en algun moment del seu procés de venda. De fet, i en sintonia amb el que s'ha analitzat en la secció dels usos TIC, la utilització empresarial més freqüent de les TIC està relacionada, precisament, amb la gestió, l'administració i la comptabilitat. Aquest conjunt d'indicadors d'usos tecnològics conflueixen en el fet que el 15,6% les empreses catalanes consideren les TIC com la seva eina bàsica de treball.

A més, un 76% de les empreses catalanes innovadores afirmen que les TIC han afavorit la cooperació amb altres organitzacions per tal d'assolir aquestes innovacions. Fins i tot,

gairebé un 40% d'aquestes empreses innovadores indiquen que gràcies a les tecnologies digitals han pogut realitzar una cooperació que culminés amb una innovació. Finalment, cal esmentar que el 53,9% de les empreses disposen d'algun tipus de xarxa local que pot facilitar la comunicació interna entre els diferents nodes dins de la xarxa, i aquest percentatge s'eleva fins al 68,6% en el cas dels serveis intensius en coneixement i al 81,8% i 90% en el cas de les empreses mitjanes i grans, respectivament.

En síntesi, les dades obtingudes ens confirmen que les empreses catalanes desenvolupen la seva activitat en el marc d'un entorn complex i dinàmic, en el qual intervenen una gran diversitat d'agents que, a més, tenen múltiples procedències. Addicionalment, les empreses catalanes utilitzen les tecnologies digitals per a interactuar activament dins del seu entorn, obtenint informació i comunicant-se amb els diferents agents i organitzacions. Aquest nivell d'ús és diferent d'acord amb el sector en el qual s'emmarqui l'empresa, i és especialment elevat en el cas de les empreses de dimensió mitjana i gran. En tot cas, és especialment remarcable la creixent orientació cap al mercat i cap a la demanda que mostren les empreses catalanes, que posen en funcionament recursos creixents amb aquesta finalitat. D'altra banda, observem que l'ús de les TIC en el mateix disseny de l'estratègia encara no és gaire significatiu, llevat del cas de les grans empreses, sobretot, i les mitjanes en menor mesura.

Una vegada realitzada l'anàlisi de l'entorn, entès en un sentit ampli, és a dir, el general i l'específic, l'empresa haurà detectat les oportunitats i els punts forts de què disposa. Per tant, ha de procedir a escollir l'estratègia competitiva que li permeti explotar el seu avantatge competitiu i, en conseqüència, obtenir beneficis per a tots els agents econòmics implicats en el seu desenvolupament (accionistes, col·laboradors, treballadors i la societat en general, entre d'altres). L'ús de les TIC permet, entre altres coses, que l'empresa superi la dicotomia tradicional que l'obliga a escollir entre una estratègia competitiva de lideratge en costos o una estratègia de diferenciació. A més a més, sigui quina sigui l'estratègia escollida, l'excel·lència en la gestió es converteix en una característica necessària per a la supervivència empresarial.

Per a explicar si aquesta nova tendència també es produeix en l'àmbit de l'empresa catalana, s'han fet servir bàsicament dos indicadors. D'una banda, el posicionament empresarial en relació amb l'estratègia competitiva escollida, cosa que ens permet caracteritzar els diferents patrons de competitivitat que té l'empresa catalana. De l'altra, l'adopció dels sistemes de qualitat. Mitjançant aquesta variable podem determinar fins a quin punt les empreses consideren la qualitat dels seus processos i productes com un element necessari dins de la seva estratègia competitiva.

La major part de les empreses catalanes apliquen una estratègia competitiva basada en l'oferiment de productes i serveis d'elevada qualitat (taula 1). En concret, el 40,7% de les empreses

catalanes afirma tenir aquesta estratègia. D'altra banda, el 25,8% de les empreses catalanes indica que la seva estratègia consisteix en l'oferta de productes o la prestació de serveis diferenciats, és a dir, especialitzats segons el tipus de client al qual van dirigits. Altres estratègies de diferenciació que les empreses catalanes afirmen aplicar es fonamenten en la capacitat que té l'empresa per a oferir productes i serveis de manera flexible i ràpida als seus clients (un 9,6% dels casos), en la diferenciació tecnològica (5,3%) i en la diferenciació per marca (2,9%). Hem de mencionar, addicionalment, que gairebé el 4% de les empreses catalanes no indica l'estratègia de competitivitat a seguir, cosa que pot ser indicativa de la inexistència d'un procés de reflexió estratègica. El percentatge d'empreses catalanes que apliquen una estratègia de costos és d'un 9,6%. Per tant, podem afirmar que les empreses catalanes fonamenten majoritàriament (el 86,5%) la seva activitat en l'aplicació d'una estratègia de diferenciació (basada en diferents atributs) i no pas de lideratge en costos. És a dir, el seu avantatge competitiu es basa en algun atribut que els permet oferir productes de qualitat i adaptats a les necessitats específiques de la demanda, alhora que s'abandonen progressivament les estratègies basades en la simple reducció de costos (taula 1).

Taula 1. Les estratègies competitives de l'empresa catalana, per sectors d'activitat, 2003 (percentatges d'empreses)

Sector	Costos	Dif. tecnològica	Dif. de marca	Dif. producte / servei	Qualitat	Flexibilitat
II	9,9%	9,9%	0,8%	26,0%	31,3%	16,0%
ITB	7,3%	2,8%	5,3%	18,5%	48,6%	16,6%
ITM	8,6%	6,9%	0,0%	19,0%	51,7%	13,8%
ITA	14,7%	8,8%	2,9%	26,5%	35,3%	11,8%
SMIC	11,2%	6,1%	3,4%	28,6%	34,7%	12,0%
SIC	7,0%	3,5%	0,2%	26,2%	51,1%	5,2%

Empresa catalana	9,6%	5,3%	2,9%	25,8%	40,7%	11,8%
------------------	------	------	------	-------	-------	-------

Font: Elaboració pròpia

Les estratègies de competitivitat esmentades per a l'empresa catalana presenten un alt grau d'heterogeneïtat quan se'n particularitza l'anàlisi per branca productiva i per dimensió empresarial. Sectorialment i per al sector industrial, observem que mentre que la indústria de la tecnologia mitjana i alta presenta un comportament molt semblant al conjunt de les empreses catalanes, contràriament, no s'esdevé el mateix en el cas de la indústria de la informació i de tecnologia baixa. La indústria de la informació presenta una tendència inferior a la mitjana catalana pel que fa a la diferenciació dels seus productes en qualitat i, en canvi, més gran quant a l'aplicació de l'estratègia de diferenciació tecnològica (l'apliquen un 9,9%

de les empreses del sector) i a la flexibilitat i la resposta ràpida a les necessitats de la demanda (16%). Per la seva banda, les empreses de la indústria de la tecnologia baixa es caracteritzen per situar-se per sota de la mitjana, tant en l'aplicació d'una estratègia de diferenciació de producte o servei (només el 18,5% de les empreses l'apliquen), com de diferenciació tecnològica (2,8%). En canvi, aquestes empreses adopten per sobre de la mitjana estratègies basades en l'oferiment de productes de qualitat, gairebé la meitat de les empreses d'aquest sector ho fan, en la seva capacitat per a respondre de manera flexible i ràpida (un 16,6%) i en la diferenciació de marca (5,3%).

Pel que fa als serveis, el comportament de les empreses del sector dels serveis menys intensius en coneixement és significativament diferent del que s'observa a les empreses de serveis intensius en coneixement. En aquest sentit, i si tenim en compte que l'opció majoritària del conjunt català és una estratègia competitiva basada en la qualitat, s'observa que les empreses de serveis intensius en coneixement adopten aquesta estratègia en una quantia significativament més elevada (51,1%), mentre que les empreses de serveis menys intensius l'adopten amb molta menys freqüència que la mitjana. En canvi, la prestació de serveis poc intensius en coneixement adopta en un percentatge significativament superior a la mitjana catalana una estratègia de diferenciació del servei (28,6%) i de lideratge en costos (11,2%). Les estratègies de flexibilitat i resposta ràpida, diferenciació de marca i costos són elegides per les empreses del sector intensiu en coneixement en un percentatge notòriament inferior al de l'altre subsector de serveis i al de la mitjana de l'empresa catalana.

D'altra banda, és important tenir en compte que l'elecció de l'estratègia a adoptar per part de l'empresa no depèn de la dimensió que aquesta tingui, ja que el comportament mitjà de totes les empreses, des de les que tenen un únic treballador fins a les que en tenen uns quants milers, no s'allunya significativament del comportament estratègic mitjà de l'empresa catalana que acabem de veure.

En consonància amb el fet que moltes empreses apliquen una estratègia de diferenciació fonamentada en l'oferta de productes i la prestació de serveis d'elevada qualitat, es constata que les empreses catalanes han integrat dins de la seva estratègia empresarial la preocupació per l'excel·lència a la gestió empresarial (taula 2). Així, el 76,3% de les empreses catalanes apliquen algun tipus de control de qualitat dels seus productes i serveis i el 67,5% ho fan respecte als seus processos. Sectorialment, els controls de qualitat dels productes i serveis són sobretot realitzats per les empreses de la indústria. En concret, observem una propensió molt acusada a fer-los servir en el cas de la indústria de la tecnologia baixa, mitjana i alta. En canvi, el sector serveis presenta una tendència per sota de la mitjana de les empreses catalanes a realitzar controls de qualitat dels seus serveis (ho fan al voltant d'un 73% de les empreses).

Pel que fa al control de processos, com succeïa abans, les dades obtingudes reflecteixen que les empreses de la indústria de la tecnologia baixa, mitjana i alta tenen una propensió a dur-los a terme superior a la mitjana de les empreses catalanes. En sentit contrari, cal destacar el comportament de les empreses del sector de serveis menys intensius en coneixement, on només el 59,7% duen a terme un control del seu procés. Tanmateix, les empreses del sector de serveis intensius en coneixement fan control de processos en un 69,3% dels casos. En aquest sentit, és important tenir en compte que mentre que un 42,6% d'empreses d'aquest darrer sector s'organitzen per processos, només el 19,2% de les empreses de serveis menys intensius en coneixement s'organitzen d'aquesta manera.

Com en el cas de l'elecció de l'estratègia competitiva, la grandària de l'empresa és un factor que és independent del fet de realitzar o no control de productes i serveis, i també dels processos. Tot i que dels percentatges es pot observar una certa correlació entre el nombre de treballadors d'una empresa i el fet d'aplicar o no aquests sistemes de control de qualitat (a mesura que augmenta la grandària de l'empresa, el percentatge d'empreses que els apliquen és superior), no s'hi aprecien diferències estadísticament significatives.

Tenint en compte les dades, podem afirmar que les empreses catalanes, malgrat que estableixen controls dels seus processos i mercaderies (béns i serveis), no els certifiquen amb la mateixa freqüència. Així, només el 27,9% de les empreses afirma tenir certificats de qualitat. Pel que fa a aquest aspecte, com hem vist abans, observem una relació de dependència significativa entre el fet de disposar o no d'aquests certificats i el sector en el qual s'emmarca l'empresa. En aquest sentit, és remarcable el comportament diferenciat de les empreses de serveis, segons la seva intensitat en l'ús del coneixement. Les menys intensives tendeixen a certificar la qualitat en un percentatge superior (34,8%) a la mitjana de les empreses catalanes, mentre que les més intensives mostren el patró de comportament contrari. Dins del sector industrial, també observem una tendència a certificar per sota de la mitjana en el cas de la indústria de la informació (6,9%) i per sobre en el cas de la indústria de la tecnologia alta (44,1%).

Pel que fa a la tinença o no de certificats de qualitat, també hi ha una relació de dependència significativa entre aquest fet i la grandària de l'empresa, per tal com s'observa un nivell de certificació més gran a mesura que s'incrementa la dimensió de l'empresa. A diferència de les microempreses, que certifiquen menys de la mitjana que les empreses catalanes (26,6%), la resta d'empreses se situen per sobre del conjunt de Catalunya, amb percentatges del 31,4%, el 47,3% i el 77,8%, segons que es tracti d'empreses petites, mitjanes i grans, respectivament. Cal destacar l'elevat percentatge (més del doble de la mitjana) d'empreses grans que certifiquen la seva qualitat. En tot cas, tot sembla indicar que progressivament la gestió de la qualitat va guanyant terreny en la gestió de les empreses catalanes.

Taula 2. La qualitat a l'empresa catalana, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003
(percentatges d'empreses)

Sector d'activitat i dimensió	Control de qualitat de productes / serveis	Control de qualitat de processos	Certificats de qualitat
Sectors d'activitat			
Indústria de la informació	80,0%	63,6%	6,9%
Indústria tecnologia baixa	83,4%	84,6%	28,7%
Indústria tecnologia mitjana	91,4%	88,1%	36,2%
Indústria d'alta tecnologia	94,3%	91,2%	44,1%
Serveis menys intensius en coneixement	73,3%	59,7%	34,8%
Serveis intensius en coneixement	72,8%	69,3%	13,0%
Dimensió empresarial			
5 o menys treballadors	75,2%	66,6%	26,6%
De 6 a 9 treballadors	78,3%	67,6%	31,4%
De 10 a 19 treballadors	86,3%	76,7%	33,8%
De 20 a 99 treballadors	92,7%	81,8%	47,3%
Més de 100 treballadors	100,0%	88,9%	77,8%
Empresa catalana	76,3%	67,5%	27,9%

Font: Elaboració pròpia

D'una banda, i com ja hem assenyalat, es pot observar que les empreses orienten la seva activitat cap a la demanda. D'altra banda, el principi de la millora contínua està reflectit en les decisions empresarials, per exemple, en el fet que una bona part de les empreses catalanes usen les TIC per a innovar i que l'objectiu principal del 62,6% d'aquestes empreses és perfeccionar la seva activitat principal. Finalment, la importància d'implicar tots els agents econòmics en aquest procés de millora contínua es pot observar en diferents indicadors, com ara que l'origen de les innovacions siguin, en gairebé la meitat de les empreses innovadores, els seus mateixos treballadors.

Un cop analitzades les estratègies competitives de l'empresa catalana, així com els mecanismes de control de la qualitat, podem afirmar que la major part de les empreses apliquen estratègies de diferenciació, bàsicament fonamentades en la qualitat i en l'especialització. Amb tot, l'economia catalana encara disposa d'un percentatge apreciable d'empreses (prop del 10%) que basa la seva estratègia competitiva en la reducció de costos i els preus baixos. De tota manera, hem de tenir en compte que el fet que les empreses apliquin una estratègia de diferenciació no vol pas dir que s'oblidin dels seus costos. Més aviat el contrari, el 51,1% de les empreses catalanes utilitzen algun sistema o model de costos intern, percentatge que encara s'eleva més si es consideren les empreses de dimensió petita, mitjana

i gran (el 63,0%, el 78,2% i el 88,9%, respectivament). Addicionalment, constatem que les empreses catalanes mostren una clara preocupació per la qualitat: la majoria adopta sistemes de control de qualitat dels seus productes o serveis (76,3%) i/o dels seus processos (67,5%). No obstant això, una bona part d'aquestes empreses (el 70,1%) no obtenen cap certificació de la qualitat, ni dels seus productes ni dels seus processos. Aquesta dicotomia ens suggereix que l'interès per la qualitat obeeix més que res a una preocupació interna, vinculada amb la necessitat de gestionar amb eficàcia l'organització.

Com ja hem comentat, l'entorn empresarial és dinàmic i està condicionat per canvis gairebé continus. Per tant, les empreses han de modificar periòdicament les seves estratègies per adaptar-se amb eficiència al canvi. Fins i tot, poden intentar aplicar estratègies que els permetin modificar aquest entorn en el seu propi benefici. Les tecnologies digitals faciliten el replantejament estratègic, ja que són un agent actiu del dinamisme de la mateixa estratègia empresarial. Per a analitzar si aquesta situació es dona en l'àmbit de l'entramat empresarial català, a continuació estudiarem la variable que ens explica els motius del replantejament dels objectius empresarials. El nostre objectiu és clar: conèixer el grau amb què les empreses consideren important reformular els seus objectius estratègics i analitzar els motius fonamentals d'aquest replantejament (taula 3).

Una gran part de les empreses catalanes s'ha replantejat els seus objectius estratègics al llarg de la seva vida, i només un 12,1% diuen no haver-ho fet mai. Un primer cop d'ull ens pot suggerir que aquestes dades indiquen que hi ha un percentatge no menyspreable d'empreses catalanes que desenvolupen la seva activitat d'esquena al seu mercat i al seu entorn. No obstant això, una anàlisi més detallada ens indica que aquest percentatge no és tan alt si tenim en compte que el 35,8% de les empreses catalanes té una data de creació posterior al 1996. En aquest sentit, s'observa una correlació clara entre la dimensió empresarial i el fet de no replantejar-se els objectius estratègics. Així, les empreses que no s'han replantejat la seva estratègia són en un 12,8% dels casos microempreses, en un 7,8%, empreses petites i en un 3,7%, empreses mitjanes. Totes les grans empreses han reformulat la seva estratègia en algun moment al llarg de la seva existència.

Disposem d'informació addicional sobre els motius d'aquest replantejament estratègic. Com s'aprecia a la taula següent, el motiu que addueixen amb més freqüència les empreses catalanes és el de la necessitat d'adaptar-se als canvis del mercat, és a dir, de l'estructura del sector en el qual desenvolupen la seva activitat (el 69,4% de les empreses). Aquest motiu és seguit molt de prop per l'aparició de canvis en les preferències i necessitats dels seus clients (61,2%). Altres raons que han fet reconsiderar l'opció estratègica de l'empresa catalana són la percepció que s'havien d'introduir millores en l'oferta, com ara millores tecnològiques, que s'havia d'augmentar la qualitat dels productes o serveis oferts i, en darrer lloc, que era necessari adaptar-se a un entorn canviant, entès aquí l'entorn com l'entorn genèric.

Com succeeix amb molts altres indicadors, els motius que porten les empreses a replantejar-se la seva estratègia són diferents segons el sector al qual aquestes pertanyen. Les empreses de serveis menys intensius en coneixement manifesten una propensió per sota de la mitjana catalana a replantejar-se la seva estratègia per adaptar-se als canvis del mercat, a l'oferta i a l'entorn. Tanmateix, el motiu que fa que les empreses dels serveis intensius en coneixement es repensin la seva estratègia és precisament la necessitat d'adaptar-se als canvis del mercat. Alhora, en aquest darrer sector observem la tendència contrària pel que fa als motius de canvis de la demanda i millora de l'oferta. El sector industrial manifesta un patró de comportament força semblant a la mitjana de les empreses catalanes. Tot i això, són remarcables, per significativament diferents, les raons que porten les empreses de la indústria de la tecnologia baixa a replantejar-se la seva estratègia. De fet, en aquest cas, observem una propensió superior a la mitjana que els motius siguin la necessitat d'adaptació a la demanda, la millora de l'oferta, l'augment de la qualitat i els canvis de l'entorn. De la mateixa manera que en aquest cas, la indústria de la tecnologia mitjana també mostra una propensió a modificar el seu plantejament estratègic per millores de l'oferta i la preocupació per la qualitat. Per contra, la indústria de la informació tendeix a no haver de replantejar-se la seva estratègia per canvis en l'entorn.

Taula 3. El motius del replantejament estratègic de l'empresa catalana, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)

Sector d'activitat i dimensió	Adaptació a canvis de mercat	Canvis en la demanda	Millores en l'oferta	Augment de qualitat	Adaptació a canvis d'entorn
Sectors d'activitat					
II	68,5%	59,2%	59,2%	59,2%	36,2%
ITB	69,7%	68,3%	62,4%	65,4%	54,2%
ITM	77,6%	70,7%	71,2%	70,7%	52,5%
ITA	70,6%	62,9%	58,8%	67,6%	55,9%
SMIC	66,4%	62,3%	53,1%	50,3%	43,1%
SIC	75,9%	51,0%	49,4%	41,2%	47,1%
Dimensió empresarial					
5 o menys	68,2%	60,5%	53,7%	52,8%	44,4%
De 6 a 9	76,2%	63,2%	60,4%	64,2%	52,8%
De 10 a 19	76,7%	68,5%	65,8%	68,5%	58,9%
De 20 a 99	83,3%	70,9%	70,9%	72,2%	61,1%
100 o més	87,5%	75,0%	75,0%	77,8%	75,0%
Empresa catalana	69,4%	61,2%	55,0%	54,6%	45,9%

Font: Elaboració pròpia

Tot i que no trobem una relació tan significativa com en el cas dels sectors, entre els motius d'aquest replantejament estratègic i la grandària de l'empresa, sí que observem que, a mesura que aquesta grandària augmenta, també ho fa el nombre d'empreses que s'ha replantejat la seva estratègia per cadascun dels diferents motius assenyalats. Les empreses mitjanes posen de manifest una tendència superior a l'esperable a replantejar-se els seus objectius per motius de canvis del mercat, de millora de l'oferta, d'augment de la qualitat i de canvis de l'entorn. Les empreses petites mostren una tendència superior a la mitjana catalana a repensar la seva estratègia per motius relacionats amb l'augment de la qualitat. Les microempreses sempre se situen, en aquest cas, per sota de la mitjana.

En síntesi, l'anàlisi de les dades obtingudes ens ha permès contrastar que les empreses catalanes prenen en consideració els canvis de l'entorn genèric i específic a l'hora de dissenyar i redissenyar la seva estratègia empresarial. Així, la majoria de les empreses catalanes s'ha replantejat els seus objectius estratègics en algun moment al llarg de la seva història. Els motius més freqüents d'aquest replantejament són, per aquest ordre, els canvis en el mercat, la necessitat d'adaptar-se a les canviants necessitats de la demanda i la percepció que s'havien d'introduir millores en l'oferta dels seus productes o en la prestació dels seus serveis. La freqüència amb què s'indiquen aquests motius depèn del sector empresarial en el qual s'inscriu l'empresa. Constatem, també, una certa relació entre la grandària de l'empresa i els motius que n'afecten més el replantejament estratègic.

4.2. Les TIC i la transformació organitzativa: una aproximació conceptual¹¹⁰

El pas d'una estructura productiva basada en l'oferta a una de basada en la demanda, l'aparició dels mercats transnacionals i liberalitzats, que han donat lloc al conegut fenomen de la globalització, i la creixent difusió de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) són els principals determinants del procés de canvi que estan experimentant les organitzacions contemporànies des del final del segle passat.¹¹¹ D'entre tots aquests factors, les TIC són considerades de manera gairebé unànime com el factor clau que estimula i fa possible el procés de redisseny organitzatiu i, en particular, l'adopció de noves maneres flexibles i descentralitzades de coordinar les activitats econòmiques.¹¹²

L'aparició de noves formes organitzatives ha estat un element clàssic del debat acadèmic, tant en l'àmbit de l'economia,¹¹³ com en el de la sociologia econòmica.¹¹⁴ Tanmateix, si bé durant un llarg període el panorama doctrinal en la matèria es va mantenir relativament estable, al principi dels noranta comença a produir-se una autèntica eclosió teòrica que inclou pràcticament tots els àmbits de la ciència econòmica: des de la teoria de l'organització,¹¹⁵ fins a l'economia¹¹⁶ o la teoria comptable,¹¹⁷ passant per la gestió estratègica¹¹⁸ i el màrqueting.¹¹⁹

Aquesta tendència cap a la cooperació interorganitzativa es materialitza en l'actualitat en un nou model d'organització, l'empresa xarxa, que, en termes de la teoria econòmica de l'empresa, se situa entre els models polars del mercat i la jerarquia i que constitueix, més que un "híbrid",¹²⁰ "una forma diferent de coordinar les activitats econòmiques".¹²¹ Aquesta nova forma organitzativa es caracteritza per:

a) La combinació de diversos actius especialitzats i intangibles¹²² per mitjà de relacions interorganitzatives de cooperació.¹²³

110. Aquesta secció és una compilació del capítol dedicat a la transformació organitzativa de la tesi doctoral de la professora María Jesús Martínez, defensada a la Universitat de Barcelona el 2006. Vegeu Martínez (2006).

111. Gomes-Casseres (1994); Castells (1996/2000); Whittington i Mayer (1997; 2000); Vilaseca i Torrent (2004).

112. Malone i Rockart (1991); Brynjolfsson i Mendelson (1993); Nault (1998); Child i Mcgrath (2001); Monge i Contractor (2003).

113. Schumpeter (1934).

114. Weber (1947; 1978).

115. Child (1997).

116. Charness i Levine (2002).

117. Cecil [et al.] (1995).

118. Nault i Tyagi (2001).

119. Achrol i Kotler (1999); Moller i Rajala (1999).

120. Williamson (1985).

121. Powell (1990, pàg. 301).

122. Vilaseca i Torrent (2004).

123. Nault i Tyagi (2001).

- b) Un sistema de control i coordinació de naturalesa descentralitzada,¹²⁴ que combina mecanismes propis de l'empresa amb d'altres de característics del mercat.¹²⁵
- c) Una cultura empresarial basada en el coneixement¹²⁶ i no en la jerarquia.
- d) L'èmfasi en la flexibilitat¹²⁷ i la innovació¹²⁸ com a estratègies competitives.
- e) L'ús intensiu de les TIC.¹²⁹

El fenomen de la cooperació interorganitzativa i els nous dissenys en els quals es materialitza aquesta cooperació, com a expressió del procés d'adaptació institucional als canvis en l'entorn i, en particular, de les importants implicacions organitzatives associades a l'adopció de les TIC, ha estat objecte d'un prolix debat doctrinal que intenta revelar "com responen les empreses als canvis en l'entorn per mitjà de la innovació estructural".¹³⁰ Seguint aquesta línia, en aquesta secció, després d'enunciar els trets principals que caracteritzen els nous dissenys organitzatius, tractarem d'identificar les raons que expliquen aquest procés de transformació d'acord amb els arguments que ens ofereixen la teoria dels costos de transacció i la teoria dels recursos i capacitats. En aquest sentit, l'anàlisi proposada té un doble objectiu. En primer lloc, examinar el fenomen de la innovació en les estructures organitzatives, destacant-ne els determinants i les principals implicacions. En segon lloc, determinar si hi ha, des del punt de vista de la teoria econòmica de l'empresa, arguments que facin que tingui sentit parlar de l'empresa xarxa com a expressió institucional singular de les noves maneres de desenvolupar les activitats econòmiques.

L'estructura organitzativa constitueix un sistema estable de relacions entre els membres d'una organització que determina quines activitats corresponen a cada individu i a cada unitat, quin tipus de relacions han de mantenir entre ells i com s'assignen els recursos disponibles.¹³¹ A més, l'estructura incorpora un sistema de control, que limita i normalitza el

124. Brynjolfsson i Mendelson (1993).

125. Williamson (1991).

126. Achrol i Kotler (1999).

127. Volberda (1996, pàg. 366) sintetitza l'argument en favor de la flexibilitat organitzativa subjacent en la major part de la literatura que s'apropa al fenomen dels nous dissenys organitzatius: "En un entorn essencialment impredecible, dinàmic i complex, la forma organitzativa òptima és aquella caracteritzada per la flexibilitat: flexibilitat estructural i estratègica associades a una tecnologia no rutinària, a una estructura orgànica i a una cultura basada en la innovació". En aquest entorn hipercompetitiu el benefici no deriva de l'adopció de rutines especialitzades sinó de la capacitat adaptativa. La hipercompetitivitat, al seu torn, és el resultat de l'intens ritme de canvi tecnològic, de l'escurçament del cicle de vida dels productes i de la globalització econòmica (Knudsen i Eriksen, 2002).

128. Powell [et al.] (1996); Ahuja (2000); Stuart (2000); Baum [et al.] (2000).

129. Malone i Rockart (1991).

130. Lin i Lu (2005, pàg. 184).

131. Fernández i Fernández (1988, pàg. 69).

comportament dels diferents agents econòmics que integren l'empresa, a fi de proporcionar "estabilitat, regularitat i pronosticabilitat".¹³² Aquestes dues necessitats contraposades, diferenciació, és a dir, divisió de tasques, i integració, o el que és el mateix, establiment de mecanismes de coordinació i control, són a la base de qualsevol organització i ajuden a comprendre els canvis i evolucions adaptatives que han experimentat els dissenys organitzatius al llarg de la història.¹³³

La relació entre entorn, estratègia i estructura organitzativa ha estat estudiada en diversos contextos. En una primera etapa, els teòrics del denominat *administrative and scientific management*¹³⁴ van tractar d'identificar un conjunt de principis de gestió universalment vàlids que permetessin resoldre –superant-la– la tensió entre diferenciació i integració que experimenta qualsevol organització moderadament complexa. En sentit contrari, els partidaris de l'anomenat *enfocament contingent*¹³⁵ sostenen que no hi ha una estructura organitzativa ideal o universal, sinó que en cada cas hi ha un disseny organitzatiu que resulta més adequat en funció d'una sèrie de factors o contingències específiques, com la dimensió de l'empresa, la tasca a desenvolupar, l'estratègia aplicada, el grau d'incertesa de l'entorn o la tecnologia aplicada.¹³⁶ El corol·lari d'aquesta visió contingent de l'estructura organitzativa és que com més gran sigui l'adequació entre aquesta i els factors de contingència als quals s'enfronta una organització, més gran serà la seva eficiència.

Particularment rellevant resulta, a l'hora d'analitzar la relació entre entorn, estratègia i estructura organitzativa, l'obra de Chandler, en què s'enuncia el conegut principi que "l'estructura segueix l'estratègia".¹³⁷ Aquest autor considera que l'eficàcia d'una organització depèn de la seva capacitat per a adaptar-se a l'entorn en què opera, modificant-lo si cal, i que aquesta capacitat depèn, al seu torn, de l'estratègia triada i de la manera en què aquesta és aplicada.¹³⁸ Des d'aquesta perspectiva, sent l'estratègia una funció de l'entorn i l'estructura organitzativa una funció de l'estratègia, és possible afirmar que hi ha una relació indirecta entre aquesta estructura i l'entorn organitzatiu. En última instància, el "determinisme estratègic" de Chandler postula l'existència d'una espècie de patró evolutiu universal en el comportament organitzatiu que vincula entorn, estratègia i estructura organitzativa.¹³⁹ Així, després de la Revolució Industrial, en un entorn estable i relativament previsible, les estratègies de creixement basades en la diversificació relacionada, es van articular per mitjà d'estructures organitzatives de naturalesa burocràtica a l'estil weberian i jeràrquica,¹⁴⁰ basades en la centralització de l'estratègia i la descentralització de les operacions. Es tracta

132. Rogers i Agarwala-Rogers (1980, pàg. 85).

133. Lawrence i Lorsch (1967). En canviar l'estructura organitzativa s'alteren "els rols i els mecanismes administratius d'integració i control de les activitats, incloses aquelles que traspassen els límits organitzatius formals" (Child, 1972, pàg. 2).

134. Barnard (1938); Taylor (1947); Fayol (1949).

de la forma organitzativa multidivisional¹⁴¹ o *M-form*, que, segons l'opinió de Williamson constitueix "la innovació singular més important del capitalisme nord-americà del segle XX"¹⁴² i que va succeir les primeres estructures de tall funcional (*U-form*) en les quals una direcció centralitzada controlava uns departaments agrupats per funcions.

En una línia de pensament deutora de l'enfocament contingent, alguns autors afirmen¹⁴³ que en l'actualitat, en la denominada *societat del coneixement*,¹⁴⁴ hi ha un conjunt de factors convergents, entre els quals destaquen els canvis en la demanda, la irrupció de les TIC i, per acabar, el fenomen de la globalització econòmica,¹⁴⁵ que estan posant en qüestió la pervivència del model d'empresa diversificada multidivisional estudiat per Chandler.¹⁴⁶ Tots aquests factors situen les empreses en un entorn turbulent,¹⁴⁷ en el qual la supervivència està supeditada a la flexibilitat,¹⁴⁸ això és, a la capacitat de donar una resposta ràpida, personalitzat i a escala global, a les canviants necessitats dels consumidors.¹⁴⁹ La solució, en aquest cas, no passa per tornar assajar estratègies de creixement basades en la integració vertical i en l'aprofitament de la corba d'experiència i de les economies d'escala¹⁵⁰ sinó per aprofitar el potencial que les TIC ofereixen per a redissenyar radicalment els processos de negoci,¹⁵¹ reduir els costos de coordinació¹⁵² i gestionar els fluxos d'informació dispersos en la interfície interorganitzativa.¹⁵³

135. Un dels treballs seminals en la matèria és el de Burns i Stalker (1961), en el qual es defineixen dos tipus d'estructures associades amb entorns específics: les estructures orgàniques, de naturalesa flexible, caracteritzades per un elevat grau de comunicació informal i una escassa formalització de l'autoritat i la responsabilitat, són típiques d'entorns subjectes a un elevat ritme de canvi i/o incertesa; mentre que les segones, mecàniques –formalitzades, rígides i de tall burocràtic–, són pròpies d'ambients estables. En realitat, Burns i Stalker (1961, pàg. 122) reconeixen que "totes dues formes representen una polaritat, no una dicotomia [...], ja que hi ha múltiples estadis intermedis entre ambdós extrems". Un antecedent relativament poc conegut d'aquestes idees es pot rastrejar a l'obra de Selznick (1949), que en el seu estudi del *Tennessee Valley* descriu com l'estructura de les organitzacions resulta afectada per l'entorn, de manera que aquestes desenvolupen mecanismes formals i informals d'adaptació i supervivència. Woodward (1965) considera que la tecnologia constitueix un factor de contingència i demostra que hi ha una relació entre la tecnologia emprada i l'estructura organitzativa. En aquesta línia, Lawrence i Lorsch (1967, 1973) conclouen que: a) com més gran és l'índex de complexitat ambiental, més gran és la diferenciació i l'especialització de les unitats organitzatives, i b) hi ha una relació entre l'entorn i la tecnologia específica de cada organització i l'estructura organitzativa. Per això, en ambients estables proliferen estructures formalitzades i burocràtiques, mentre que en ambients dinàmics predominen les estructures flexibles, orgàniques i descentralitzades. Per la seva banda, Khandwalla (1972) estableix una correlació entre el nivell d'incertesa de l'entorn i les característiques organitzatives com la descentralització, la participació en la presa de decisions, els canals de comunicació informal i el coneixement com a substitut de l'autoritat formal. Galbraith (1973) relaciona les formes organitzatives amb el nivell d'incertesa de l'entorn, de manera que entorns més incerts requereixen formes organitzatives més orgàniques o descentralitzades (i viceversa). Més tard, Galbraith (1977) arriba a la conclusió que, a mesura que el nivell d'incertesa augmenta, també ho fa la quantitat d'informació que ha de ser processada, la qual cosa, al seu torn, influeix sobre l'estructura organitzativa. Per la seva banda, Mintzberg (1984) conclou que: a) com més dinàmic sigui l'entorn d'una organització, més orgànica serà la seva estructura, b) com més complex sigui l'entorn, més descentralitzat serà l'estructura organitzativa, c) com més diversificats siguin els mercats d'una organització, més alta serà la possibilitat que aquesta s'articuli mitjançant unitats basades al mercat –si el nivell d'economies d'escala ho permet–, d) l'extrema hostilitat de l'entorn pot fer que una organització centralitzi temporalment la seva estructura, i e) les disparitats en l'entorn estimulen la descentralització selectiva de l'organització cap a condel·lacions de treball diferenciades. Finalment, Volberda (1998) relaciona entorn, gestió, estructura, cultura i tecnologia amb diverses formes organitzatives: *the rigid form*, *the planned form*, *the flexible form* i, finalment, *the chaotic form*.

A l'hora d'analitzar els determinants del procés de redisseny organitzatiu que acabem d'apuntar, el professor Castells considera que és necessari prestar atenció a diversos factors de diferent signe que es van materialitzar en múltiples tendències organitzatives. Les tendències esmentades serien les següents: a) el pas de la producció en sèrie a la producció flexible; b) la crisi del model organitzatiu tradicional basat en la integració vertical i la gestió funcional jeràrquica; c) la irrupció dels nous sistemes de gestió; d) l'augment de les aliances estratègiques entre empreses; e) l'aparició d'organitzacions horitzontals i xarxes empresarials globals; f) la globalització econòmica, i finalment g) l'expansió de les TIC. Seguidament enunciem, d'una manera sintètica, els trets principals de cadascuna d'aquestes:

a) La primera tendència que explica el procés de reorganització empresarial a què al·ludim en aquest apartat és la transició de la producció en sèrie a la producció flexible¹⁵⁴ o, en termes de Coriat,¹⁵⁵ del fordisme al postfordisme. La producció en sèrie, basada en la consecució d'economies d'escala, havia donat lloc a una forma organitzativa específica: la gran empresa basada en els principis tayloristes d'integració vertical i divisió del treball. Tanmateix, en canviar l'entorn, el sistema de producció en sèrie es revela massa rígid i costós. La superació d'aquest esquema productiu es produeix de la mà de la possibilitat que les TIC ofereixen d'aprofitar els avantatges de les economies d'escala fent, que, al mateix temps, el sistema productiu sigui sensible a les variacions del mercat i dels *inputs* tecnològics.

b) El procés de canvi experimentat per les estructures organitzatives de vegades s'ha explicat al·ludint a la crisi de la gran empresa tradicional.¹⁵⁶ Tanmateix, l'evidència

136. Galbraith (1973, pàg. 2) resumeix aquesta línia de pensament quan afirma que no hi ha una forma d'organització que sigui la millor i que no totes les formes organitzatives són igualment eficaces en un context determinat.

137. Per a Chandler (1962, pàg. 314), "Unless structure follows strategy inefficiency results". Aquesta hipòtesi ha estat ratificada per diversos estudis empírics posteriors duts a terme als Estats Units (Wrigley, 1970; Rumelt, 1974; Markides, 1995), al Japó (Suzuki, 1980) i a Europa: Dyas i Thanheiser (1976) per a França i Alemanya; Channon (1973) per al Regne Unit; Pavan (1976) per a Itàlia; i Whittington i Mayer (2000) per a França, Alemanya i el Regne Unit en el període que va de 1950 a 1993. Amb tot, aquesta hipòtesi ha estat contestada per altres autors que, deutors d'una òptica postmoderna que qüestiona la validesa de qualsevol intent de generalització empírica, consideren que no té en compte el context geogràfic (Kogut i Zander, 1992), el cultural (Hofstede, 1980), ni l'històric (Teece, 1993).

138. En una conceptualització ja clàssica l'estratègia defineix les característiques de la tasca bàsica a desenvolupar per l'empresa, el seu nivell de diversitat i el grau d'incertesa que origina (Galbraith, 1977).

139. Aquest argument de tall evolutiu és anàleg al que s'empra, per exemple, en l'àmbit de la biologia i en el de l'arquitectura, condensat en l'expressió "la forma segueix la funció". El *dictum* va ser encunyat per l'arquitecte nord-americà Louis Sullivan el 1896 i més tard va ser acceptat com un dels principis de disseny de l'Escola Bauhaus. Malgrat el debat entre funcionalistes i postmodernistes (que defensen la idea que la funció segueix la forma), la seva validesa ha estat ratificada en diversos àmbits. Per exemple, la biologia cel·lular ha demostrat que si s'inhibeix la transcripció de l'RNA (la funció), l'estructura del nuclèol (la forma) es desordena i, finalment, aquest es disgrega (Leung i Lamond, 2003).

140. Blau i Scott (1962).

141. Rumelt (1974; 1982).

142. Williamson (1971, pàg. 382).

empírica disponible en la matèria no sembla ratificar aquesta hipòtesi.¹⁵⁷ I això perquè, com assenyala el professor Castells, el que està en qüestió no és la gran empresa com a tal, sinó el model d'integració vertical de tall jerarquitzat i centralitzat que l'ha caracteritzat.

c) El tercer factor de canvi està relacionat amb els anomenats *nous models de gestió*, l'origen dels quals es remunta a la indústria japonesa de postguerra. La ràpida recuperació de l'economia del Japó es va atribuir als seus innovadors sistemes de gestió,¹⁵⁸ fins al punt de considerar que el toyotisme,¹⁵⁹ amb el seu èmfasi en els sistemes de producció flexible, significava la superació definitiva del model industrial tradicional.¹⁶⁰ Tanmateix, es tracta més aviat d'una extensió del fordisme, ja que el seu objectiu no és tant fomentar la flexibilitat i l'adaptabilitat, com reduir la incertesa –evitant errors o deficiències en els processos.¹⁶¹

d) El quart ingredient en el procés de reorganització empresarial és el creixent nombre d'aliances estratègiques entre empreses.¹⁶² Encara que no es tracta d'un fenomen nou, el tret distintiu de les noves aliances estratègiques és que, d'una banda, afecten mercats, productes i/o processos específics, amb la qual cosa no exclouen la competència en els altres àmbits no subjectes a l'acord¹⁶³ i, de l'altra, tenen caràcter temporal i dinàmic. Aquests dos trets fan que, en lloc de convertir-se en un mecanisme per a eludir la competència, les noves aliances estratègiques siguin instruments decisius d'aquesta competència.¹⁶⁴

143. Així, per exemple, Piore i Sabel (1984) parlen d'una *second industrial divide* entre la producció en massa centralitzada i l'especialització flexible intensiva en coneixement. Drucker (1988) anuncia l'arribada d'una nova organització ("the coming of a new organization") que és el resultat d'un "tercer període de canvi" en el qual el coneixement es converteix, en lloc de la jerarquia, en el principi organitzatiu clau. Altres factors lligats amb aquest procés de canvi citats en la literatura són la presència d'un entorn hipercompetitiu (D'Aveni, 1994), l'escurçament del cicle de vida dels productes (Bettis i Hitt, 1995), vinculat, entre altres factors, amb els canvis en els gustos dels consumidors (Peters, 1992) i la necessitat de més competències i més diverses per part dels treballadors (Handy, 1994; Drucker, 1996). En paraules de Hitt i Brynjolfsson (1997, pàg. 81): "A mesura que l'era industrial deixa pas a l'era de la informació, s'ha produït un canvi en l'organització interna de moltes grans empreses, que abandonen les estructures jeràrquiques [...] en un procés que ha estat comparat pel seu abast i dimensions amb els canvis organitzatius associats amb les anteriors revolucions industrials".

144. Habermas (1971); Drucker (1992).

145. Whittington i Mayer (2000).

146. En aquesta línia es poden citar els treballs de Bartlett i Ghoshal (1989), Powell (1990), Nohria i Eccles (1992 i 1994) i Hedlund (1994). Les modalitats organitzatives que succeeixen la forma multidivisional (*M-form*) són la forma matricial (*matrix*) postulada per Galbraith (1973) i l'anomenada *X-form* o forma X (Williamson, 1975). Tanmateix, totes dues es poden considerar variants de l'*M-form*, ja que estan basades en la jerarquia. En canvi, com veurem, l'*N-form* o *network structure* (Bartlett i Ghoshal, 1989) supera la jerarquia en estar basada en els fluxos de coneixement.

147. L'expressió *entorn turbulent* és obra d'Emery i Trist (1965). El concepte constitueix, en bona mesura, una extensió del que Burns i Stalker (1961) i Lawrence i Lorsch (1967) van denominar *entorns complexos* o *volàtils*, caracteritzats per l'alt nivell d'incertesa i complexitat.

e) L'aparició de l'anomenada *empresa horitzontal* i de les xarxes empresarials constitueix un altre factor que cal ressenyar per a comprendre el procés de reorganització empresarial a què fem referència. Encara que el seu estudi detallat es realitza en els següents apartats d'aquest capítol, sembla pertinent avançar algun dels seus trets definitoris. Així, el procés de canvi "de les burocràcies verticals a la gran empresa horitzontal" es caracteritza per set tendències fonamentals: l'organització entorn del procés i no entorn de la tasca, la jerarquia plana, la gestió en equip, el mesurament dels resultats en funció del nivell de satisfacció del client, les recompenses basades en els resultats de l'equip, la maximització dels contactes amb els proveïdors i clients, i la informació, formació i retenció dels empleats en tots els nivells".¹⁶⁵

f) Per *globalització* s'entén, *strictu sensu*, l'intens increment que es produeix des dels anys setanta al comerç, la producció i els fluxos de capital més enllà de les fronteres nacionals.¹⁶⁶ Encara que el fenomen té diversos precedents, la diferència real té a veure amb la irrupció de les TIC que, en incrementar de manera exponencial el potencial de transmissió d'informació, han permès l'aparició, potser per primera vegada en la història humana, de mercats a escala mundial que operen en temps real com una unitat: productes globals, empreses que deslocalitzen les seves activitats instal·lant-se allà on els costos laborals són més baixos i una demanda global creixentment exigent i canviant que escurça el cicle de vida dels productes.¹⁶⁷

g) Pel que fa a les TIC, objecte d'anàlisi específica en l'apartat següent, convé avançar la idea que tenen un paper determinant en el procés de redisseny organitzatiu. Així, en la mesura que "l'estructura interna de l'empresa està determinada per les economies de la informació i la comunicació",¹⁶⁸ els canvis tecnològics derivats de la irrupció de les TIC

148. La flexibilitat es pot definir com la capacitat d'una organització per a proporcionar respostes ràpides i eficients als canvis en l'entorn i per a adaptar-se i anticipar-se als canvis que afecten els seus objectius (Kogut i Zander, 1995; Bueno, 1996). Per a aconseguir aquest propòsit, es poden emprar recursos flexibles (Hitt [et al.], 1998), una estructura organitzativa flexible (Handy, 1990; Bueno, 1996; Ostroff, 1999), sistemes productius flexibles (Koste i Malhotra, 1998) i polítiques flexibles de recursos humans (Albizu-Gallastegui, 1997). Per la seva banda, Ittner i Kogut (1995) defineixen la flexibilitat d'una organització com una funció de l'habilitat que aquesta té per a respondre als canvis i incerteses de l'entorn. Entre les pràctiques organitzatives que s'han relacionat amb la necessitat d'obtenir flexibilitat en l'ús dels recursos es pot citar el *downsizing* (De Vries i Balazs, 1997), el *lean management* (Cusumano, 1994), l'*outsourcing* (Harrison i Kelley, 1993) o l'*outplacement* (Annet, 1990).

149. Nolan i Haeckel (1993); Bradley i Nolan (1998); Eisenhardt i Brown (1999).

150. Camisón i Lapiedra (1999).

151. Yates i Benjamín (1991).

152. Davenport i Short (1990).

153. Davenport i Short (1990, pàg. 12) consideren que les TIC "constitueixen l'element més poderós a l'hora de reduir els costos de coordinació". Per a Hammer (1990, pàg. 108) les TIC han de ser emprades per a "redissenyar radicalment els processos de negoci", mentre que Yates i Benjamín (1991, pàg. 90) posen èmfasi en la necessitat de "no aïllar les TIC del context organitzatiu". També és destacable l'anàlisi de Rockart i Short (1989).

“canviaran l'estructura òptima de l'organització”¹⁶⁹ i, per tant, hauran d'anar acompanyats d'un conjunt de transformacions organitzatives de caràcter complementari.¹⁷⁰

El pas d'una estructura productiva basada en l'oferta a una de basada en la demanda, la internacionalització de la producció i l'aparició dels mercats transnacionals i liberalitzats que han donat lloc a l'anomenada *globalització*, així com el desenvolupament de les TIC són els principals determinants del procés de canvi que estan experimentant les organitzacions des del final del segle passat. D'entre tots aquests factors, les TIC són invocades per la major part de la doctrina¹⁷¹ com el factor determinant que explica l'emergència de noves formes organitzatives postburocràtiques.¹⁷²

A l'hora de definir la tecnologia, cal tenir en compte la pràctica impossibilitat de distinció amb una forma específica de coneixement.¹⁷³ Precisament, la tecnologia basada en l'establiment d'instruccions de caràcter tècnic i el coneixement incorporat en aquesta han estat considerats com la font per excel·lència del creixement econòmic¹⁷⁴ i com un factor determinant en els processos de canvi organitzatiu.

No obstant això, pel que fa, específicament, a la relació entre tecnologia i canvi organitzatiu, l'abast i el sentit d'aquesta relació ha estat objecte d'una intensa discussió entre els partidaris de l'anomenat *determinisme tecnològic*¹⁷⁵ i els qui es decanten per la tesi de l'*elecció estratègica*,¹⁷⁶ que emfatitza el paper de les organitzacions a l'hora de modelar la implementació de la tecnologia que es du a terme al seu si. Encara que el consens sembla encara llunyà, podem afirmar que tendeix a assentar-se una visió integradora,¹⁷⁷ que se sol

154. La producció en massa es caracteritza per l'ús de màquines especialitzades –respecte al producte– (*special purpose*), l'ocupació d'operaris semiqualficats que produeixen béns estandarditzats i per les sèries productives llargues (Piore i Sabel, 1984, pàg. 4); mentre que el model de l'especialització flexible es basa en una elevada diferenciació dels productes, en una força de treball qualificada i polivalent, en plantes i maquinàries escassament especialitzades (*general purpose*) i sèries productives curtes (Piore i Sabel, 1984, pàg. 17). Sobre el concepte d'"especialització flexible" es poden consultar, a més, els treballs de Hirst i Zeitlin (1991), Piore (1992), Capecchi (1992), Amin i Robins (1992), i Sabel (1992), entre d'altres. Així mateix, per a revisar l'obra de Piore i Sabel en un context més crític i ampli es pot acudir a la col·lecció d'assaigs coordinada per Benko i Lipietz (1994).

155. Coriat (1990).

156. Clegg (1990).

157. Piore (1986) obté evidències estadístiques que indiquen que la dimensió de les empreses, mesurada en nombre d'empleats, es redueix des de 1970. Brynjolfsson [*et al.*] (1994) troben proves d'aquesta reducció, encara que no en el sector serveis, ni en termes de vendes per empresa ni de valor afegit per empresa. Altres autors sostenen, però, que la nova fase d'expansió del sistema econòmic occidental sembla que està revitalitzant les economies d'escala i d'especialització presents en el paradigma organitzatiu i tecnològic de la producció en massa (Chandler, 1990). Des d'aquest punt de vista, la proliferació durant aquest període de fenòmens d'adquisicions, fusions i concentracions empresarials sembla testimoniar que el model de la gran empresa és lluny de ser un vestigi d'una altra època (Amin i Dietrich, 1990).

158. Entre les conegudes innovacions introduïdes per la indústria japonesa, cal esmentar el sistema de subministraments *kan-ban* ('just a temps'), la gestió total de la qualitat (*total quality management*), la participació dels treballadors en el procés de producció (*empowerment*) mitjançant l'estímul de la iniciativa individual, el treball en equip i, finalment, la tendència a l'aplanament de la jerarquia.

denominar *perspectiva emergent*, que postula un equilibri entre el reconeixement del paper de les tecnologies en la generació d'impactes organitzatius i els imperatius organitzatius que modelen la influència de la tecnologia.¹⁷⁸ Aquesta visió es resumeix en la idea que l'adopció d'una determinada tecnologia, en si mateixa i per si mateixa, no garanteix una millora de la productivitat, ja que constitueix només un element, i no l'únic determinant, del procés de transformació econòmica i, específicament, organitzativa.¹⁷⁹

En l'àmbit organitzatiu i en relació amb les TIC, la qüestió resideix a determinar per mitjà de quins mecanismes específics aquestes tecnologies estimulen o permeten el conjunt de transformacions organitzatives que s'invoquen. Les diferents respostes a aquesta pregunta es poden sistematitzar partint de l'argument emprat tradicionalment per a justificar l'eficiència de les formes organitzatives de tall jeràrquic: la superioritat de la jerarquia com a mecanisme de processament eficient de la informació.¹⁸⁰ Amb la irrupció de les TIC, però, la situació canvia radicalment: la informació és accessible ara de manera instantània i a un cost reduït amb la qual cosa són possibles i resulten més eficaces estructures planes, menys jeràrquiques, basades en projectes i articulades a través d'equips multifuncionals.¹⁸¹

En un context caracteritzat per una creixent demanda de flexibilitat, rapidesa de resposta i personalització dels productes, les estructures centralitzades clàssiques constitueixen un "coll d'ampolla".¹⁸² Per això, en comptes de transmetre la informació a la seu central, les xarxes organitzatives la fan arribar directament als encarregats d'adoptar les decisions.¹⁸³ I són precisament les TIC les que fan possible que aquest procés tingui lloc¹⁸⁴ per mitjà de diversos mecanismes. N'esmentarem fins a vuit:

159. S'anomena *toyotisme* el sistema productiu modelat pels enginyers japonesos d'aquesta empresa des dels anys cinquanta. Aquest sistema, encara que basat en la cultura japonesa pel que fa a la propensió al treball en equip, va demostrar la mateixa eficàcia en altres empreses nord-americanes i europees. Paradoxalment, per a generalitzar la seva aplicació a tot el sistema productiu, els enginyers japonesos van estudiar els procediments de control utilitzats pels supermercats nord-americans per a calcular les seves existències (Castells, 1996, pàg. 186).

160. Cusumano (1994).

161. D'aquesta manera, l'èxit de l'empresa japonesa tindria a veure amb la seva capacitat per a convertir el coneixement tàcit, generat per l'experiència, en explícit, en un procés que es veuria impossibilitat o greument dificultat en un context jerarquitzat i amb procediments de gestió massa formalitzats (Nonaka, 1991; Nonaka i Takeuchi, 1995).

162. Dyer [et al.] (2001) consideren que el nombre d'aliances organitzatives s'ha incrementat "dramàticament" durant l'última dècada. Per a provar-ho aporten dades significatives: a) només durant el període 1999-2001 s'han documentat més de 20.000 aliances d'aquest tipus, i b) cada una de les 500 companyies més grans dels Estats Units participa en una mitjana de 60 grans aliances estratègiques. Aquesta també és la conclusió de Gulati i Gargiulo (1999), Hagedoorn (2002), i David i Foray (2003). En aquest sentit, també són destacables els treballs d'Imai (1980); Ernst (1995); Dyer [et al.] (2001).

163. Dunning (1993).

164. "Amb els socis d'avui convertits en els enemics de demà, mentre que la col·laboració en un mercat determinat presenta un profund contrast amb la lluita ferotge per la quota de mercat en una altra regió del món" (Castells, 1996, pàg. 191).

165. Castells (1996, pàg. 192)

166. Campbell (2002).

- a) Permetent la comunicació directa entre els diferents agents de l'organització, amb la qual cosa es redueix la necessitat de coordinació centralitzada.¹⁸⁵
- b) Proporcionant un context que facilita la difusió de la informació¹⁸⁶ i la reducció de les asimetries informatives intraorganitzatives.¹⁸⁷
- c) Estimulant el contacte entre organitzacions geogràficament disperses però que necessiten coordinar les seves activitats en diferents punts de la seva cadena de valor.¹⁸⁸
- d) Fent possible el processament en temps real de la informació necessària per a identificar i respondre amb rapidesa a les necessitats canviants de cada grup de consumidors.¹⁸⁹
- e) Incentivant l'aprenentatge organitzatiu.¹⁹⁰
- f) Servint de suport a la generació d'una memòria organitzativa.¹⁹¹
- g) Reduint els costos de transacció¹⁹² i, en particular, els de supervisió i coordinació.¹⁹³
- h) Facilitant la possibilitat de cooperar i treballar de forma autònoma, flexible i a distància.¹⁹⁴

Així doncs, la literatura organitzativa assenyala que hi ha una relació de complementarietat entre l'ús de les TIC i els processos de redisseny organitzatiu.¹⁹⁵ En particular, les TIC estan vinculades a canvis organitzatius com la reducció de la dimensió de l'empresa i del grau

167. Per *global* no vull dir que sigui una economia simplement internacionalitzada, ja que aquesta existeix des de fa molts segles, sinó una economia en la qual les activitats centrals, les activitats estratègiques, tenen la capacitat de funcionar en temps real, com una unitat, en àmbit planetari (Castells, 2000). Una anàlisi particularment incisiva de la qüestió és la que realitza Anthony Giddens (1999) en el seu assaig curt *Runaway World*, que constitueix una actualització d'una de les seves obres més conegudes (*The Consequences of Modernity*, 1990). Els arguments de Giddens són qüestionats per Justin Rosenberg (2001) en la seva obra *The Follies of Globalisation Theory*. També són d'especial interès els treballs de Wolf (2004); Held (2004) i, finalment, Chandler i Mazlish (2005).

168. Bresnahan [et al.] (2002, pàg. 342).

169. Per a Brynjolfsson [et al.] (2002, pàg. 143), en relació amb els Estats Units, "el canvi tecnològic més important en els últims vint anys ha estat el creixent poder i ubiqüitat de les computadores i les tecnologies associades a aquestes". Tanmateix, per a materialitzar el potencial d'aquestes tecnologies són necessàries inversions addicionals en noves estructures i processos organitzatius complementaris.

170. Brynjolfsson [et al.] (2002).

171. Malone i Rockart (1991); Brynjolfsson i Mendelson (1993); Brynjolfsson [et al.] (1994; 2002); Nault (1998); Child i McGrath (2001); Monge i Contractor (2003); Vilaseca i Torrent (2004).

172. Drucker (1988); Powell (1990); Heckscher i Donnellon (1994).

173. "La tecnologia és sempre i a tot arreu coneixement. No és la maquinària, ni les eines, ni les pàgines del manual. És allò que hi ha en la ment de la gent. Tanmateix, la tecnologia constitueix una forma molt especial i específica de coneixement. En la seva forma bàsica la tecnologia consisteix en instruccions o receptes sobre com fer coses o oferir un servei" (Mokyr, 2002, pàg. 3).

d'integració vertical,¹⁹⁶ la descentralització organitzativa¹⁹⁷ o l'adopció de sistemes de producció flexible.¹⁹⁸ A més, una característica important d'aquestes pràctiques organitzatives associades a l'ús de les TIC, que incrementa el grau de complementaritat entre tecnologia i estructura organitzativa, resideix en el fet que “encara que moltes d'aquestes pràctiques organitzatives són fàcils de visualitzar per als competidors i estan copiosament documentades en articles de professors universitaris i consultors, són molt difícils d'imitar d'una manera reeixida”.¹⁹⁹

Des d'aquest punt de vista, el desenvolupament de nous dissenys organitzatius resulta imprescindible per a aprofitar el potencial associat a les TIC, de la mateixa manera que, per exemple, el redisseny de les instal·lacions fabrils va ser determinant a l'hora d'aprofitar els avantatges dels motors elèctrics.²⁰⁰ Això vol dir, per tant, que ni les tendències organitzatives que acabem de descriure, ni les noves configuracions organitzatives a què donen lloc, les quals són objecte d'anàlisi detallada en els apartats següents, no són una conseqüència mecànica del canvi tecnològic.²⁰¹ I això perquè, com ha apuntat la literatura, la clau no és adoptar una tecnologia determinada, sinó combinar aquesta tecnologia amb un conjunt d'innovacions organitzatives i pràctiques de gestió que permetin aprofitar adequadament tot el seu potencial.²⁰²

La idea que l'efecte de la tecnologia es combinava amb altres processos organitzatius va ser formalitzada originalment pel treball seminal de Milgrom i Roberts. Segons la seva opinió, les TIC es complementen amb un conjunt de pràctiques organitzatives que inclouen més integració amb proveïdors i subministradors, cicles de producció més curts i flexibles

174. Mokyr (2003, pàg. 2) afirma que: “Els economistes s'han acostumat a associar creixement econòmic a llarg termini i progrés tecnològic; així ocorre en els models de creixement inspirats a l'obra de Solow (1957), en els quals es tracta el canvi tecnològic com un factor exogen, i encara més en els models de creixement endogen”. Aquesta concepció de la tecnologia com a *deus ex machina* que incrementa la productivitat és present en bona part de la literatura en la matèria. Així, per exemple, Aghion i Howitt (1998, pàg. 11) consideren que “la hipòtesi bàsica de la teoria del creixement és que, a fi de mantenir una taxa de creixement *per capita* positiva en el llarg termini, s'han de produir avenços continus en el coneixement tecnològic (*technological knowledge*)”. Tanmateix, alguns historiadors econòmics han arribat a la conclusió que el canvi tecnològic ha estat menys important que el canvi institucional a l'hora d'explicar els episodis de creixement econòmic premoderns (North, 1990; Baumol, 2002; Mokyr, 2003). Encara que queda fora de l'epicentre de l'anàlisi objecte d'aquest treball, sembla pertinent deixar constància de l'intens debat que s'ha sostingut en els últims anys entorn de l'impacte de les tecnologies de la informació i la comunicació sobre l'activitat econòmica agregada. Durant una primera etapa, diversos estudis van ser incapaçs de trobar evidència empírica del vincle entre TIC i productivitat (Solow, 1987; Brynjolfsson i Yang, 1996). Això va donar lloc al que es va denominar *paradoxa de la productivitat de les TIC*: “You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics” (Solow, 1987, pàg. 36). Aquesta paradoxa aparent s'ha explicat emprant diversos arguments. Brynjolfsson (1993), per exemple, considera que les estadístiques sobre productivitat no són capaces d'aprehendre tots els canvis induïts per les TIC en la productivitat i, en particular, els associats amb la millora de la qualitat, la flexibilitat i la rapidesa de resposta; per la qual cosa tendeixen a minimitzar-ne l'impacte. Altres autors comparen l'efecte de les TIC amb el d'altres innovacions prèvies –com la generalització de la línia elèctrica– i arriben a la conclusió que hi pot haver –i de fet, sol passar– un considerable lapse de temps entre aquestes inversions tecnològiques i els increments de productivitat associats a aquestes (David, 1991). Es tracta de la *regime transition hypothesis*, encunyada per Freeman i Pérez (1986), que emfatitza la idea que, perquè un canvi tecnològic es materialitzi en termes de productivitat, és necessari que es dugui a terme, prèviament, tota una sèrie de transformacions incrementals de tipus tecnològic, social i institucional que, ni són instantànies, ni estan exemptes de costos.

i, finalment, operaris més especialitzats i més ben formats.²⁰³ Posteriorment, la interacció entre tecnologia i organització ha estat estudiada per un ampli conjunt d'investigadors.²⁰⁴

Cal destacar que una de les característiques distintives del conjunt de treballs que acabem de citar és que s'hi adopta un enfocament que internalitza l'anàlisi de l'impacte de la tecnologia, amb la qual cosa aquesta deixa de ser considerada un mer factor de contingència situat en l'entorn de l'empresa que restringeix el ventall d'opcions estratègiques disponibles, per a convertir-se en un dels principals components de l'estratègia organitzativa i, alhora, en un dels principis rectors de la mateixa organització interna de l'empresa.²⁰⁵ Aquest nou enfocament té implicacions importants, ja que si, com s'afirma, una part significativa del valor de les inversions en TIC està relacionat amb la capacitat que aquestes posseeixen per a complementar altres inversions relacionades amb els processos i activitats de cada organització, resulta fonamental adaptar l'estructura organitzativa a les capacitats tecnològiques i als reptes associats a la transició cap a processos productius intensius en TIC.²⁰⁶

Les organitzacions "canvien quan ho fan les tecnologies que usen i l'entorn en què operen, i a mesura que acumulen informació i experiència sobre quin tipus d'organització funciona millor per a cada activitat".²⁰⁷ Al segle XIX el desenvolupament tecnològic general havia impulsat les tecnologies de producció a gran escala que, al seu torn, van donar lloc a la gran empresa industrial.²⁰⁸ Més tard, en una segona fase, es produirà un gir progressiu cap a la divisionalització²⁰⁹ l'objectiu essencial de la qual era assegurar que les decisions fossin adoptades pels qui tenien la informació i els incentius adequats, i així s'evités un dels principals inconvenients de les grans organitzacions centralitzades. Amb tot, des de la Segona Guerra Mundial es va continuar estimulant el creixement de les organitzacions en precondicionar els avantatges de la integració, vertical i/o horitzontal, de les activitats productives.²¹⁰

175. Majcharzak i Borys (1998), després d'una anàlisi exhaustiva de les aportacions doctrinals en la matèria, conclouen que, després de més de trenta anys d'investigació empírica consagrada a demostrar que manca de suport factual, el determinisme tecnològic gaudeix avui d'una reduïdíssima acceptació en l'àmbit acadèmic. Com apunten MacKay i Gillespie (1992, pàg. 688), "les tecnologies no són creades per inventors solitaris ni genis que treballen en un buit social, sinó per mitjà d'una combinació de forces i processos socials". Amb tot, el discurs determinista no solament ha tingut una àmplia repercussió històrica –així ho posa de manifest, per exemple, el lema de la Fira Mundial de Chicago de 1933: "Science Finds-Industry Applies-Man Conforms"–, sinó que, fins i tot en l'actualitat, constitueix encara la visió dominant en la cultura popular dels països desenvolupats i en la pràctica totalitat dels mitjans de comunicació (Symon, 2000).

176. Per als partidaris de la teoria de l'elecció estratègica, la tecnologia és un recurs mal·leable que admet una pluralitat d'usos i efectes en funció de les estratègies organitzatives i altres factors diversos, polítics o ideològics, per exemple (Child, 1972; Paterson, 1983; Noble, 1985; Daft i Lengel, 1986; Zuboff, 1988). La hipòtesi bàsica d'aquesta teoria és que són els individus i les organitzacions que realitzen les opcions estratègiques que fan que es materialitzi una forma de canvi tecnològic o una altra en adoptar o incorporar els recursos tecnològics. És per això que a) la mateixa tecnologia implementada en diferents organitzacions dona lloc a pràctiques i resultats diferents o fins i tot contradictoris (Barley, 1986) i que, en conseqüència, b) la tecnologia no sempre és utilitzada de la manera prevista pels seus dissenyadors (Orlikowski, 1992). Això vol dir que, davant el que sostenen els partidaris del determinisme, els impactes més transcendents de la tecnologia no poden ser anticipats (Sproull i Kiesler, 1991).

177. Contractor (2003, pàg. 202).

Als anys setanta, tanmateix, es va començar a posar de manifest que algunes de les grans corporacions diversificades no eren tan eficients com s'havia esperat.²¹¹ Per això no resulta estrany que, als anys vuitanta, en el context d'una recessió econòmica global, quan les dificultats d'alguns grans conglomerats empresarials es van fer evidents, el diapasó acadèmic experimentés un sobtat canvi de sentit que va portar del *big is better* a l'*stick to their knitting*, això és, a la idea que les empreses s'havien de centrar exclusivament en aquelles activitats en les quals tenien un avantatge competitiu i externalitzar-ne la resta.²¹²

Als anys noranta els canvis en la demanda, la globalització econòmica i la revolució tecnològica donen lloc al que s'ha definit com a *second industrial divide*.²¹³ Com a resposta a aquests canvis en l'entorn, s'inicia un procés de redisseny organitzatiu que culmina en el que es va denominar l'*adveniment de la nova organització*.²¹⁴ Com tindrem ocasió d'analitzar en l'apartat següent, hi ha tota una plèthora de denominacions que han estat utilitzades per a al·ludir a aquesta forma organitzativa postburocràtica: *empresa xarxa*,²¹⁵ *organització virtual*²¹⁶ o *empresa creadora de coneixement*,²¹⁷ per esmentar-ne només alguna de les emprades de manera més recurrent. Totes són el resultat de processos similars i tenen, per això, alguns caràcters taxonòmics comuns. Bàsicament, són els següents:

a) Utilització intensiva de les TIC que actuen com a element facilitador²¹⁸ o impulsor de la reestructuració organitzativa que aquestes organitzacions suposen.²¹⁹

b) Aplanament jeràrquic.²²⁰ La reducció de la jerarquia apareix associada a la supressió de les activitats que no aporten valor afegit i a l'atribució d'autoritat per a prendre decisions als membres de cada equip.²²¹

178. L'enfocament imperant en l'actualitat –de tipus contingent– constitueix una espècie de determinisme atenuat: hi ha diversos factors –entre els quals hi ha la tecnologia– que afecten el disseny de les estructures organitzatives (Majchrzak i Borys, 1998). D'altra banda hi ha bastant de consens en relació amb la idea que el context i la cultura organitzatius tenen un paper decisiu a l'hora de decidir com són usades i implementades les TIC a la pràctica (Andriessen, 1991). Aquest model és conseqüent amb les idees de Castells (2000, pàg. 35), que, de manera expressiva, assenyala que la “tecnologia no determina la societat: la plasma. Però la societat tampoc no determina la innovació tecnològica: la utilitza” i, d'altra banda, amb la denominada *primera llei de Kranzberg* (Kranzberg, 1985, pàg. 50), segons la qual la tecnologia “no és bona, ni dolenta, ni neutral”.

179. Brynjolfsson i Hitt (2000).

180. Empreses i mercats han estat modelats amb freqüència com a sistemes de processament de la informació (Hayek, 1945; Arrow, 1974; Galbraith, 1977). Així, per exemple, per a Arrow (1974), la idoneïtat de la jerarquia, com a forma natural d'organització, deriva de la seva superior capacitat per a processar la informació: resulta més eficient enviar tota la informació relativa a una determinada decisió a un punt central, en el qual aquesta decisió ha de ser adoptada, que deixar fluir lliurement, de forma dispersa, aquesta informació per tota l'organització. En termes similars, Galbraith (1973; 1977) veu en les demandes de processament d'informació el factor determinant de l'estructura i, en particular, de l'adopció d'estructures jeràrquiques.

181. Hagström i Hedlund (1999).

182. Van Alstyne (1997).

- c) Límits organitzatius permeables.²²²
- d) Comunicació per mitjà de canals laterals de naturalesa informal.²²³
- e) Èmfasi en l'explotació del coneixement organitzatiu com a font d'avantatge competitiu.²²⁴
- f) I presència d'equips autònoms i transfuncionals dissenyats entorn dels processos crítics de l'organització.²²⁵

La flexibilitat organitzativa va acompanyada en les organitzacions horitzontals per un èmfasi especial en l'aprenentatge i la innovació.²²⁶ Aquest èmfasi està relacionat amb el pes que tenen en la denominada *nova economia* els béns intensius en coneixement i, a més, amb les característiques específiques d'aquests. En efecte, en l'anomenada *societat del coneixement*, les innovacions tecnològiques en què aquest coneixement es tradueix no són capaces de generar per si mateixes, com ocorria amb les innovacions tradicionals en la lògica *schumpeteriana*, una posició de quasimonopoli assentada en un avantatge competitiu durador. Atès que el coneixement codificat es difon a gran velocitat per les autopistes de la informació, només el coneixement tàcit, difícil o impossible de codificar, pot sostenir un autèntic avantatge competitiu basat en l'aprenentatge i la innovació continu.²²⁷ Així doncs, l'èxit de les organitzacions horitzontals seria donat per la seva capacitat per a generar notables avantatges competitius²²⁸ en els termes següents:

- a) Sinergies: es tracta d'organitzacions que combinen els millors recursos i capacitats d'altres organitzacions i individus.

183. Applegate [et al.] (1988); Mills (1991). És el que Piore (1992a) i Sabel (1991) denominen *reintegració de planificació i execució* i el que Handy (1992) qualifica com a "principio de subsidiarietat", segons el qual el poder decisor ha de correspondre als encarregats d'executar les tasques, ja que disposen de més coneixement sobre aquestes i, d'altra banda, són capaços d'exercir-lo amb més rapidesa i flexibilitat.

184. Applegate [et al.] (1988); Rockart i Short (1991); Hammer i Champy (1993); Jarvenpaa i Ives (1994); Nolan i Croson (1995).

185. Applegate [et al.] (1988); Peters (1992); Rockart i Short (1991); Brynjolfsson (1994).

186. Rockart i Short (1991).

187. Zuboff (1988) es refereix al "potencial informatiu" de les noves formes de tecnologia digital que, en proporcionar a tots els membres de la xarxa accessos instantanis i simultanis a la informació intraorganitzativa i interorganitzativa, faciliten l'adopció de decisions i milloren la rapidesa de resposta. En sentit contrari, s'ha argumentat que no tota la informació necessària pot ser transmesa per mitjans electrònics, en especial, la de tipus informal (Nohria i Eccles, 1992). En aquest sentit, també són destacables els treballs de Brynjolfsson (1994) i Van Alstyne (1997).

188. Van Alstyne i Brynjolfsson (1995).

189. Jarvenpaa i Ives (1994).

190. Davidow i Malone (1992).

191. Huber (1990); Finholt i Sproull (1990).

192. Bakos i Brynjolfsson (1993).

193. Malone (1987); Davenport i Short (1990).

b) Velocitat: l'absència d'una estructura administrativa jeràrquica i, fonamentalment, l'ús de les TIC agiliten el procés de presa de decisions i augmenten la velocitat de processament de la informació.

c) Flexibilitat: qualsevol canvi al mercat té un reflex immediat en l'organització, de la qual entren i surten nous membres en funció de les competències que siguin necessàries per a cada projecte o oportunitat que ofereixi el mercat.

d) Reducció del risc: el risc associat a cada projecte es diversifica de manera automàtica entre els diferents membres de la xarxa.

Cal destacar, en aquest sentit, que en la literatura acadèmica en matèria d'aliances interorganitzatives s'utilitzen termes molt diferents per a al·ludir a aquest tipus d'organitzacions que, de manera genèrica, hem denominat *horitzontals*. A la taula 4 es recull un catàleg de denominacions que serveix per a il·lustrar, sense ànim d'exhaustivitat, la fecunda diversitat terminològica que acabem d'apuntar.²²⁹ En aquest sentit, l'oportunitat de l'elecció de l'expressió *empresa xarxa (network organization)*²³⁰ com a punt de partida per a l'anàlisi de les noves formes organitzatives descentralitzades i flexibles a què hem al·ludit en aquest apartat sota la rúbrica general d'*organitzacions horitzontals* es justifica, en primer lloc, pel notable arrelament d'aquesta expressió en la literatura²³¹ i, en segon lloc, perquè es tracta d'un terme relativament neutral i prou plàstic per a encaixar aportacions procedents de diversos àmbits teòrics.²³²

194. Les TIC han fet possibles formes de treball més autònomes i flexibles per a alguns treballadors, però s'han traduït en dificultats, acomiadaments, problemes de socialització i més control empresarial, per a d'altres (Symon, 2000). Vilaseca i Torrent (2004).

195. En aquesta línia, Milgrom i Roberts (1990); Hall (2000); Brynjolfsson i Hitt (2000); Black i Lynch (2001).

196. Brynjolfsson [et al.] (1991); Brynjolfsson (1994).

197. Malone [et al.] (1987); Brynjolfsson [et al.] (1988, 2002).

198. Brynjolfsson [et al.] (2002).

199. Brynjolfsson [et al.] (2002, pàg. 144). Aquest conjunt de pràctiques organitzatives constitueix un actiu organitzatiu de naturalesa intangible que ha rebut diverses denominacions en la literatura: *capital organitzatiu* (Brynjolfsson i Yang, 1999), *capital estructural* (Lev, 2001) o *e-capital* (Hall, 2000). Per a Bresnahan i Greenstein (1997), aquest capital organitzatiu requereix un procés de "coinvenció" a càrrec de les empreses implicades. Aquest procés resulta costós i no està exempt de dificultats (Zuboff, 1988) i, a més, el seu valor pot trigar anys a posar-se de manifest (Brynjolfsson [et al.], 2002, pàg. 140).

200. David (1990).

201. En el seu estudi de la interacció entre tecnologia i canvi organitzatiu, Orlikowski i Iacono (2000) arriben a la conclusió, després d'una anàlisi exhaustiva de la vasta literatura en la matèria, que: 1) la tecnologia és un artefacte humà i, per tant, social l'impacte del qual no és, per tant, ni neutral, ni unívoc, ni predicible, sinó dinàmic i adaptatiu, 2) la tecnologia només és valuosa en la mesura que sigui efectivament adoptada, 3) l'ús de la tecnologia té conseqüències imprevistes i involuntàries que són modulades pel comportament dels adoptants.

Taula 4. Modalitats d'organitzacions horitzontals

Organitzacions horitzontals	Elements clau
<p>Empresa xarxa (<i>network organization</i>)</p> <p>Miles i Snow (1986); Nolan [et al.] (1988); Bartlett i Ghoshal (1989); Powell (1990); Rockart i Short (1991); Snow [et al.] (1992); Baker (1993); Nohria i Eccles (1992, 1994); Jarvenpaa i Ives (1994); Castells (1996); Monge i Fulk (1999); Vilaseca i Torrent (2004).</p>	<p>Organització en la qual l'ús intensiu de les TIC redueix els costos de control i coordinació i permet la combinació de diversos actius especialitzats i intangibles en diferents punts de la cadena de valor per mitjà d'una estructura organitzativa descentralitzada i flexible basada en la cooperació.</p>
<p>Organització virtual (<i>virtual organization</i>)</p> <p>Davidow i Malone (1992); Byrne [et al.] (1993); Mowshowitz (1994, 1997a i b); Handy (1995); Holland i Lockett (1996); Venkatraman i Henderson (1998); Katzy (1998); Ahuja i Carley (1998); Snow [et al.] (1999); Wolters i Hoogeweegen (1999); Kasper-Fuehrer i Ashkanasy (2004); Lin i Lu (2005).</p>	<p>Nou paradigma organitzatiu nascut de l'aliança temporal entre organitzacions independents lligades per les tecnologies de la informació que comparteixen costos, habilitats i mercats, aportant les seves competències distintives i disgregant-se cada vegada que el projecte o oportunitat de negoci desapareix.</p>
<p>Organització "que aprèn" (<i>learning organization</i>)</p> <p>Sweringa i Wierdsma (1992); Landier (1992); McGill [et al.] (1992); Pinchot i Pinchot (1994); Redding i Catalanello (1994); Marquardt i Reynolds (1994); Nonaka i Takeuchi (1995).</p>	<p>El coneixement com a actiu organitzatiu clau i la gestió del coneixement com a activitat organitzativa per excel·lència.</p>
<p>Nova organització (<i>new organization</i>)</p> <p>Drucker (1988); Galbraith (1993); Palmer i Dunford (1997); Quinn [et al.] (1996).</p>	<p>Superació de la forma jeràrquica clàssica per mitjà de la descentralització, l'aplanament jeràrquic, la flexibilitat organitzativa i l'èmfasi en la innovació.</p>
<p>Adhocràcia (<i>adhocracy</i>)</p> <p>Mintzberg (1979); Malone i Rockart (1991).</p>	<p>L'organització innovadora per excel·lència, formada per experts que participen en projectes multidisciplinaris.</p>

202. Amb referència al gegant nord-americà de la distribució WalMart, Solow (2001) assenyalava literalment que: "La tecnologia aplicada per WalMart no era nova ni era especialment a la frontera tecnològica, però quan va ser combinada amb les innovacions de gestió i organitzatives de l'empresa, el seu impacte va ser formidable".

203. Milgrom i Roberts (1990).

204. Entre d'altres, per Malone i Rockart (1991); Orlikowski (1992); Brynjolfsson i Mendelson (1993); Radner (1993); Brynjolfsson [et al.] (1997); Brynjolfsson i Hitt (2000); Hall (2000); Black i Lynch (2001); Bresnahan [et al.] (2002).

205. Com apunten Bresnahan [et al.] (2002, pàg. 344): "la diferència principal entre el nostre enfocament i els treballs previs en matèria de canvi tecnològic consisteix en el fet que nosaltres mirem dins de l'empresa".

206. Brynjolfsson i Hitt (2000, pàg. 4-7).

207. Milgrom i Roberts (1993, pàg. 639).

208. Com assenyalava Powell (2000, pàg. 8), "el panorama general de l'empresa era el d'ordre, predictivitat i jerarquia, és a dir, una màquina ben coordinada amb un repertori fix de rutines [...] amb una acusada divisió de responsabilitats entre gestors i treballadors".

209. Chandler (1962).

210. A tall de síntesi pot dir-se que hi ha quatre arguments bàsics que han estat emprats de manera recurrent per a justificar una estratègia d'aquest tipus: la necessitat d'assolir economies d'escala, la possibilitat d'exercir un poder de mercat més gran, la major seguretat associada a una gamma més extensa de productes i, finalment, la necessitat d'augmentar el control sobre proveïdors i/o sobre els canals de distribució (Lonsdale i Cox, 2000).

211. A més, progressivament s'aniria acumulant una important evidència empírica sobre els decebedors resultats del moviment de fusions i adquisicions realitzat als anys seixanta i setanta, en especial, de les fusions de tipus no relacionat (Ravenscraft i Scherer, 1987; Kaplan i Weisbach, 1992).

Organitzacions horitzontals	Elements clau
Organització hipertext organització creadora de coneixement <i>(hypertext organization, knowledge-creating company)</i> Nonaka i Takeuchi (1995); Nonaka i Ichijo (1997).	De caràcter híbrid, ja que combina els trets de la burocràcia amb els projectes/equips de l'adhocràcia.
Organització digital <i>(digital organization)</i> Brynjolfsson (2003).	Caracteritzada per l'automatització de tasques, una mà d'obra altament qualificada i entrenada, un procés més descentralitzat de presa de decisions, un millor flux d'informació vertical i lateral, i incentius basats en el rendiment.
Empreses àgils <i>(agile organizations)</i> Nagel i Dove (1992).	Èmfasi en l'agilitat i la flexibilitat com a elements clau del disseny organitzatiu.
Empreses flexibles <i>(flexible organizations)</i> Bahrami (1992); Volberda (1998).	La flexibilitat organitzativa com a element definitori de les noves formes organitzatives.
Empreses federals <i>(federal firms)</i> Handy (1992).	Organitzacions formades per diversos sistemes semiautònoms que cooperen entre ells.
Empreses clúster <i>(cluster organizations)</i> Applegate [et al.] (1988); Mills (1991).	Grups formats per persones i/o organitzacions de diverses disciplines i/o àmbits en els quals les decisions les prenen directament els agents involucrats i es responsabilitzen dels resultats obtinguts.
Organitzacions híbrides <i>(hybrid organizations)</i> Williamson (1991).	Empren simultàniament mecanismes de coordinació propis del mercat i de la jerarquia.
Organització neuròtica <i>(neurotic organization)</i> Miller i Kets de Vries (1984).	Organització "dramàtica, paranoide, esquizoide, compulsiva i depressiva".

212. Hamel i Prahalad (1990).

213. Piore i Sabel (1984, pàg. 4) consideren que "el deteriorament de l'economia té a veure amb les limitacions del model de desenvolupament industrial basat en la producció en massa: l'ús de maquinària especialitzada (*special purpose o product specific machines*) i treballadors semiespecialitzats per a produir béns estandarditzats". Per això postulen que les estructures empresarials basades en aquest model han de ser modificades o reemplaçades".

214. Drucker (1988).

215. Miles i Snow (1986); Nohria i Eccles (1992); Vilaseca i Torrent (2004).

216. Davidow i Malone (1992).

217. Nonaka i Takeuchi (1995).

218. Fulk i DeSanctis (1995); Rockart (1998).

219. Drucker (1988); Hinds i Kiesler (1995).

220. Scott-Morton (1991).

221. Ostroff (1999).

222. Rockart i Short (1991).

223. Hinds i Kiesler (1995).

224. Nonaka i Takeuchi (1995).

225. Higgins (1994).

226. Daft i Lewin (1993).

227. Nonaka i Takeuchi (1995).

228. Walters i Buchanan (2001).

Organitzacions horitzontals	Elements clau
Organització reticular (<i>reticular organization</i>) Landier (1992).	Organització intel·ligent centrada en les persones, com a motors de l'aprenentatge i renovació de les estructures organitzatives, que incrementa la iniciativa per part de tots els membres de l'organització.
Organització ambidextra (<i>ambidexterous organization</i>) Tushman i O'Reilly (1996).	Organització que combina la capacitat innovadora amb la capacitat per a operar amb eficiència, explorant noves possibilitats i, alhora, explotant el coneixement existent.
Organització en trèvol Handy (1990); Bueno (1996).	Organització formada per un nucli central de direcció i quatre fulles, integrades, respectivament, per professionals i treballadors, activitats subcontractades, treballadors eventuais i clients.
"Moebius-strip organizations" Sabel (1991).	Organització en la qual els límits interns i externs es desdibuixen.
Xarxes dinàmiques (<i>dynamic networks</i>) Miles i Snow (1986).	Organitzacions compostes per diverses unitats que s'acoblen i se separen de manera dinàmica.
Xarxes de coneixement (<i>knowledge networks</i>) Badaracco (1991); Seufert [et al.] (1999, 2002); Krogh [et al.] (2002); Enkel [et al.] (2002).	La generació i difusió del coneixement organitzatiu com a eix fonamental del disseny estructural.
Estructures cel·lulars (<i>cellular structures</i>) Miles i Snow (1982).	Organització viva i adaptativa, composta de cèl·lules –equips autogestionats, unitats autònomes– que poden operar separatament, però que interactuen amb altres cèl·lules per generar mecanismes més eficaços de negoci.
Empresa intel·ligent (<i>intelligent firm</i>) Quinn (1992).	Organitzacions en les quals el que és primordial no és la gestió dels fluxos físics sinó la gestió de la informació associada a aquests fluxos.

229. Aquesta fecunditat s'explica, d'una banda, per la relativa novetat del fenomen i, de l'altra, pel fet que moltes d'aquestes formulacions tenen el seu origen en estudis realitzats que prenen com a punt de partida experiències aïllades d'empreses que han actuat com a pioneres en aquest àmbit de la innovació organitzativa (Child i McGrath, 2001). Com assenyalen de manera gràfica Nohria i Eccles (1992, pàg. 3), la literatura científica en matèria de xarxes organitzatives constitueix "una jungla terminològica en la qual cada nouvingut planta un arbre".

230. La primera descripció de les *networks organizations* la fan Miles i Snow (1984). El concepte de xarxa com a objecte d'investigació científica té el seu origen en un treball d'Euler (1736) en el qual per primera vegada es representa per mitjà de grafos una abstracció matemàtica que es desplega en forma de vèrtexs (nodes) i línies que connecten aquests vèrtexs entre ells. La seva incorporació a l'àmbit de l'economia es produeix poc després, quan Quesnay, en el seu *Tableau Économique*, conceptualitza el flux circular d'una economia com una xarxa.

231. És el terme que empen, entre d'altres, Castells (1996); Nolan [et al.] (1988); Powell (1990); Rockart i Short (1991); Snow [et al.] (1992); Baker (1992); Biggart i Hamilton (1993); Nohria i Eccles (1994); Jarvenpaa i Ives (1994); Van Alstyne i Brynjolfsson (1995); Andrew [et al.] (1996); Van Alstyne [et al.], (1999); Birkinshaw (2002); Moller [et al.] (2002); Vilaseca i Torrent (2004).

232. Van Alstyne (1997). L'anàlisi de les xarxes organitzatives resulta essencial per a comprendre l'abast i el significat d'alguns dels canvis econòmics que s'estan produint des del final del segle xx (Granovetter, 1994) i, en particular, dels canvis organitzatius als quals estem assistint. Tanmateix, en aquesta anàlisi conflueixen diversos corrents doctrinals que operen en diferents nivells i des de diferents punts de vista: el dels agents que integren l'organització (treball en xarxa, teletreball, equips autònoms, equips virtuals), el de cada organització (empresa xarxa), el de les relacions interorganitzatives (xarxes empresarials) i el de la indústria (xarxes industrials). Per a una revisió de la qüestió, Birkinshaw i Hagström (2002).

Organitzacions horitzontals	Elements clau
Organitzacions orgàniques (<i>organic organizations</i>) Lawrence i Lorsch (1967).	Es caracteritzen per la seva capacitat per a reconfigurar la seva estructura adaptant-se a un entorn canviant.
Aliances de valor afegit (<i>value adding partnerships</i>): Johnston i Lawrence (1988).	L'obtenció de sinergies com a factor explicatiu de les aliances organitzatives.
Platform organizations Ciborra (1996).	Velocitat i freqüència de la recombinació organitzativa basada en les relacions personals i els processos organitzatius.
N-form Hedlund (1994).	Mecanismes laterals de comunicació i coordinació i èmfasi en la gestió del coneixement.
Xarxes estratègiques (<i>strategic networks</i>) Jarillo (1988); Gulati i Gargiulo (1999); Amit i Zott (2001).	Xarxes vinculades per vincles organitzatius estables que són rellevants des del punt de vista estratègic per a les organitzacions participants.
Aliances estratègiques (<i>strategic alliances</i>) Grant i Baden-Fuller (2004).	Forma organitzativa que reconcilia els beneficis del coneixement especialitzat amb els de la integració flexible.
Xarxes d'aprenentatge (<i>learning networks</i>) Powell (1996).	Èmfasi en la idea de xarxa com a instrument d'aprenentatge.
Heterarquia (<i>heterarchy</i>) Hedlund (1986); Stark (1999).	Model organitzatiu que es basa en una combinació d'aplanament jeràrquic i descentralització decisòria.
Grups de negocis (<i>business groups</i>) Granovetter (1998).	Els vincles entre els participants són més intensos que els que es produeixen en les aliances estratègiques tradicionals.
Postburocràtica (<i>postbureaucratic organization</i>) Child (1977); Heckscher i Donnellon (1994).	Superació de la jerarquia i de les normes, com a mecanismes de control burocràtics per excel·lència, en favor de la flexibilitat i la capacitat adaptativa.
Organització sense fronteres (<i>boundaryless company</i>) Devanna i Tichy (1990); Hirschhorn i Gilmore (1992).	Desaparició dels límits organitzatius com a conseqüència de l'aparició de xarxes interorganitzatives i intraorganitzatives que conflueixen i se superposen entre elles generant sistemes organitzatius de límits difusos.

Font: Elaboració pròpia

Una xarxa organitzativa es pot definir, en sentit ampli, com un conjunt de nodes vinculats per relacions socials.²³³ Tanmateix, d'ara endavant emprarem l'expressió *empresa xarxa* (EX)²³⁴

233. Birkinshaw (2002).

234. Baker (1992, pàg. 399) expressa amb claredat l'essència d'aquesta fórmula organitzativa: "L'empresa xarxa és una modalitat específica d'organització, però la mera presència de vincles en forma de xarxa no és la seva característica distintiva. Totes les organitzacions són xarxes, patrons de rols i relacions, amb independència que encaixin en la imatge d'una xarxa organitzativa. Cada model organitzatiu depèn de les característiques particulars d'aquesta xarxa. Per exemple, una xarxa caracteritzada per una rígida divisió jeràrquica de tasques i rols, relacions verticals i un aparell administratiu separat del productiu rep el nom de *burocràcia*. En contrast, una xarxa caracteritzada per la flexibilitat, la planificació i el control descentralitzats i les relacions horitzontals en lloc de les verticals, es correspon amb el model organitzatiu de l'empresa xarxa".

per a referir-nos a una forma organitzativa específica, nascuda al final del segle XX i que, segons l'opinió de molts autors,²³⁵ constitueix una alternativa al model organitzatiu jeràrquic i centralitzat encarnat en la burocràcia i en els models organitzatius de tall funcional i divisional. A aquests efectes resulta pertinent distingir²³⁶ tres tipus de xarxes organitzatives. Les *internal networks* o xarxes internes neixen amb l'objectiu d'assolir els beneficis que es poden obtenir per mitjà del mercat, de les transaccions que tenen lloc al mercat, sense haver d'emprendre projectes d'*outsourcing*.²³⁷ Les *stable networks* o xarxes estables van associades a l'ús parcial de l'*outsourcing* com a mitjà per a introduir flexibilitat a la cadena de valor.²³⁸ Finalment, les *dinamic networks* apareixen en entorns dinàmics i competitius en els quals les possibilitats organitzatives de les xarxes són portades fins als límits aparents de la seva capacitat.²³⁹ En aquests contextos, els actius de diverses companyies s'integren en una única cadena de valor però, a diferència del que passa en una xarxa estable, aquesta cadena de valor s'articula i es reconstrueix de manera dinàmica entorn de projectes concrets.

L'objectiu de les xarxes dinàmiques, que encarnen el paradigma de l'empresa xarxa, és, com assenyala Gomes-Casseres, crear una forta sinergia entre els seus membres que permeti desenvolupar *world class products* capaços de fer front a la competència en un entorn globalitzat. Per a aconseguir-ho, les xarxes dinàmiques es valen de quatre característiques principals:²⁴⁰ a) desintegració vertical, ja que les diverses funcions organitzatives –màrqueting, disseny, producció– són realitzades per diferents organitzacions; b) presència d'organitzacions o agents que exerceixen funcions auxiliars d'intermediació; c) ús de mecanismes de mercat com a mecanisme de coordinació i control de les activitats organitzatives, i, finalment, d) utilització intensiva de les TIC.

Sintetitzant les aportacions que ens ofereix la literatura en la matèria podem definir l'empresa xarxa (EX) com el resultat de les relacions establertes entre empreses legalment independents que col·laboren, o que competeixen col·lectivament,²⁴¹ per tal d'obtenir un avantatge competitiu que només poden assolir per mitjà d'aquesta cooperació.²⁴² Aquest avantatge competitiu es construeix combinant múltiples actius en diversos punts de la

235. Nohria i Eccles (1992; 1994); Van Alstyne i Brynjolfsson (1995; 1996); Castells (1996/2000); Vilaseca i Torrent (2004; 2005).

236. Snow [et al.] (1992).

237. En aquest cas, l'organització, com a tal, continua tenint la titularitat de tots o de la major part dels actius associats amb un determinat negoci, però als gestors que dirigeixen aquests actius se'ls exigeix que els exposin a la disciplina del mercat.

238. Amb freqüència aquest tipus de xarxes s'articula entorn d'una organització –comunament, de dimensió més gran– (*the core firm*), que ha establert compromisos a llarg termini amb altres agents que actuen com a proveïdors o distribuïdors.

239. Franke (2000).

240. Miles i Snow (1986).

241. Gomes-Casseres (1996).

242. Birkinshaw (2002, pàg. 8). L'objectiu últim de l'empresa xarxa és, per tant, aconseguir el que Kanter (1994) denomina un *avantatge col·laboratiu*, en oposició al tradicional avantatge competitiu.

cadena de valor. Per tant, una EX pot ser definida com una estructura flexible que combina actius específics i intangibles de diferents organitzacions per mitjà d'un sistema de coordinació conjunt de naturalesa descentralitzada que permet orientar en cada moment els esforços de l'organització cap a uns objectius determinats.²⁴³

Des d'aquest punt de vista l'empresa xarxa constitueix una realitat organitzativa singular, a mig camí entre el mercat i les jerarquies organitzatives.²⁴⁴ Una realitat que genera un nou paradigma,²⁴⁵ que no és ni mercat ni jerarquia,²⁴⁶ les principals característiques del qual, reproduïdes a la taula 5, es poden enunciar com segueix:

- a) L'empresa xarxa es caracteritza, en primer lloc, per la presència de límits organitzatius permeables *ad intram*, entre unitats de negoci, per exemple, i *ad extram*, interorganitzatius.²⁴⁷
- b) Es tracta d'organitzacions dissenyades, o nascudes, entorn de projectes específics. En cada un d'aquests projectes, la composició de la xarxa canvia, s'estableixen i es desfan nexes d'unió de forma dinàmica entre diferents agents, que poden ser fins i tot competidors directes.²⁴⁸ Apareixen així "trames d'organitzacions interrelacionades que s'encarreguen d'executar les diferents tasques associades als projectes".²⁴⁹ Precisament el fet que les tasques i activitats s'articulin en funció de projectes concrets i no tenint en compte les funcions organitzatives clàssiques²⁵⁰ explica la rapidesa i flexibilitat pròpies d'aquestes organitzacions.²⁵¹
- c) En la gestió de l'EX la jerarquia té un paper secundari,²⁵² ja que l'autoritat deriva més del coneixement i de l'experiència que de la possessió d'un rang jeràrquic determinat.²⁵³

243. Van Alstyne (1997).

244. Powell (1990); Ring i Van de Ven (1992); Sydow i Windeler (1998).

245. Doz i Prahalad (1991).

246. Powell (1990).

247. Applegate [*et al.*] (1988); Doz i Prahalad (1991); Jarvenpaa i Ives (1994); Rockart i Short (1991) i Snow [*et al.*] (1992). En efecte, en l'empresa xarxa, la divisòria entre una organització i el seu mercat o mercats es dissol i també ho fan les divisòries entre les seves diferents funcions. Utilitzant la imaginativa terminologia de Sabel (1991), en les que aquest autor denomina *moebius-strip organizations* el que és dins de l'organització és virtualment indistingible d'allò que és fora. Entre els factors que expliquen aquesta relaxació dels límits organitzatius cal destacar el paper de les TIC, que, de manera progressiva, han convertit les OR en "entorns rics en comunicació" en els quals "la informació flueix desdibuixant els límits organitzatius" (Rockart i Short, 1991, pàg. 191).

248. White (1993).

249. Nolan [*et al.*] (1988, pàg. 4).

250. Malone (1988); Nolan [*et al.*] (1988).

251. Johnston i Lawrence (1988); Nolan [*et al.*] (1988).

252. Eccles i Crane (1987); Nolan [*et al.*] (1988); Peters (1992).

253. Kanter (1989); Powell (1990); Jarvenpaa i Ives (1994).

d) La informació flueix en l'EX de forma directa, de node a node, més que a través de canals formals,²⁵⁴ cosa que permet l'adopció descentralitzada de decisions²⁵⁵ i augmenta la capacitat d'adaptació davant els canvis en la demanda.²⁵⁶

e) Les EX són organitzacions intensives en coneixement²⁵⁷ i, en particular, en coneixement intangible i/o especialitzat.²⁵⁸ De fet, la gestió del coneixement es considera la font primordial del seu avantatge competitiu.²⁵⁹ Per això s'afirma que l'EX disposa d'una capacitat superior en termes de processament i transferència de coneixement, en particular de coneixement tàcit.²⁶⁰

f) Les TIC són l'element que fa possible la seva existència, ja que redueixen els costos de coordinació i control, faciliten l'adquisició i aprofitament del coneixement organitzatiu i del que es genera en la interfície interorganitzativa²⁶¹ i permeten la combinació de diversos actius especialitzats i intangibles en el que constitueix un nou model organitzatiu i estratègic basat en la descentralització en xarxa de les línies de negoci.²⁶²

g) L'EX constitueix un entorn especialment propici per al desenvolupament d'activitats relacionades amb la innovació en entorns complexos i canviants intensius en coneixement.²⁶³

h) Es tracta d'organitzacions híbrides²⁶⁴ en què la interdependència i la cooperació s'assoleixen inserint en el context organitzatiu mecanismes propis de les transaccions que s'articulen en el mercat: una combinació de confiança recíproca, objectius compartits, informació en temps real i sistemes de comunicació avançats, que reemplacen els controls burocràtics tradicionals. Aquesta confiança recíproca es basa en la reputació dels individus i organitzacions que integren els nodes de l'empresa xarxa²⁶⁵ i, en particular, en les experiències acumulades durant relacions anteriors.²⁶⁶

254. Mills (1991); Rockart i Short (1991).

255. Brynjolfsson i Mendelson (1993); Nault (1998); Achrol i Kotler (1999); Child i McGrath (2001).

256. Jarillo (1988); Doz i Prahalad (1991); Ring i Van de Ven (1992).

257. Davenport i Pearlson (1998).

258. Powell (1990); Doz i Prahalad (1991); Jarvenpaa i Ives (1994); Nonaka i Takeuchi (1995); Powell [et al.] (1996); Powell (1998); Ahuja (2000); Baum [et al.] (2000); Powell i Grodal (2004).

259. Achrol i Kotler (1999, pàg. 161) defineixen l'EX com un "entorn de negoci únic caracteritzat per la reciprocitat, vincles d'interdependència i mecanismes no jeràrquics de control que es caracteritza per la seva superior capacitat en termes de processament d'informació, creació de coneixement i la seva capacitat d'adaptació més gran". Com apunta Quinn (1992), l'essencial en aquest tipus d'organitzacions no és tant la gestió dels fluxos físics de materials i productes com la gestió de la informació associada a aquests fluxos.

260. Per a entendre la importància de la gestió del coneixement convé tenir en compte que, com apunta Quinn (2002, pàg. 96), "cap empresa no pot superar en innovació tots els seus possibles competidors i proveïdors. Les fronteres del coneixement es mouen massa ràpid. En gairebé qualsevol disciplina fonamental, fins a un 90% del coneixement rellevant ha estat generat en els últims 15 anys" (Achrol i Kotler, 1999; Dyer i Nobeoka, 2000; Van Wijk [et al.], 2003).

261. Nault (1998); Powell (1998); Ahuja (2000); Child i McGrath (2001).

262. Vilaseca i Torrent (2004).

Taula 5. Característiques de l'empresa xarxa

Autors	Característiques
Applegate [et al.] (1988); Doz i Prahalad (1991); Rockart i Short (1991); Snow i Miles (1992); Jarvenpaa i Ives (1994); Nolan i Croson (1995).	Límits organitzatius permeables
Nault (1998); Powell (1998); Ahuja (2000a); Child i McGrath (2001).	Ús intensiu de les TIC
Kanter (1989); Powell (1990); Jarvenpaa i Ives (1994).	Primacia del coneixement davant l'autoritat
Achrol i Kotler (1999); Dyer i Nobeoka (2000); Van Wijk [et al.] (2003).	Superior capacitat a l'hora de crear, transferir i gestionar el coneixement
Powell [et al.] (1996); Powell (1998); Ahuja (2000a i b); Baum [et al.] (2000); Powell i Grodal (2004).	Èmfasi en la innovació com a estratègia competitiva
Williamson (1996); Moller i Rajala (1999); Foos [et al.] (2002); Hodgson (2004).	Naturalesa híbrida
Mills (1991); Sabel (1991); Handy (1992); Piore (1993); Brynjolfsson i Mendelson (1993); Nault (1998); Child i McGrath (2001).	Adopció descentralitzada de decisions
Powell (1990); Doz i Prahalad (1991); George (1994); Jarvenpaa i Ives (1994).	Activitats intenses en coneixement intangible i/o especialitzat
Mills (1991); Rockart i Short (1991).	La comunicació directa preval sobre els canals formals
Jarillo (1988); Doz i Prahalad (1991); Ring i Van de Ven (1992).	Flexibilitat
Eccles i Crane (1987); Nolan [et al.] (1988); Peters (1992); Achrol i Kotler (1999).	Coordinació no jerarquitzada
Nolan [et al.] (1988); Malone i Rockart (1991).	Activitats enfocades als projectes (no a les funcions)
Jarillo (1988); Powell (1990); Sabel (1991); Ring i Van de Ven (1992); Perrow (1993); Morgan i Hunt (1994).	La confiança com a mecanisme de coordinació
Johnston i Lawrence (1988); Peters (1992).	Menor grau d'integració vertical

Font: Elaboració pròpia

263. Hagedoorn i Schankenraad (1994) demostren l'existència d'una relació positiva entre l'establiment d'aliances en xarxa i la innovació empresarial. Kogut (1994), Powell [et al.] (1996, 1999) i Baum [et al.] (2000) posen de manifest aquesta relació en el sector de la biotecnologia. Altres estudis destacats són els de Stuart (2000) –fabricants de semiconductors–; Godoe (2000) –telecomunicacions– i Ahuja (2000a) –indústria química. En particular, Ahuja (2000a) demostra que el nombre de relacions de naturalesa indirecta que una organització manté amb altres empreses del sector químic està relacionat amb el volum de la seva activitat innovadora. Sarkar [et al.] (2001) obtenen proves d'aquesta relació en diversos sectors industrials i George [et al.] (2002) ho fan en relació amb els acords entre empreses i universitats en el sector de la biotecnologia. Tanmateix, l'efecte de les xarxes organitzatives sobre la innovació sembla més intens en el cas de les empreses joves i de dimensió reduïda (Baum [et al.], 2000; Stuart, 2000) i, d'altra banda, tendeix a decréixer amb el temps (Powell [et al.], 1999), de manera que el *network effect* disminueix a mesura que augmenta l'antiguitat d'una xarxa organitzativa.

264. Williamson (1996); Moller i Rajala (1999); Foos i Foss (2002); Hodgson (2002).

265. Jarvenpaa i Ives (1994).

266. Jarillo i Ricart (1987).

Com acabem de veure, l'aparició de l'empresa xarxa s'ha explicat d'una manera genèrica al·ludint a la confluència de tres vectors fonamentals: la globalització dels mercats, els canvis en la demanda i la irrupció de les TIC. Tanmateix, aquesta explicació s'ha de complementar amb la que ens ofereix la teoria de l'organització o teoria econòmica de l'empresa, l'objectiu de la qual és descriure què són les empreses i com s'organitzen, dividint les seves activitats, coordinant-les i proveint d'incentius que alineïn els interessos individuals al servei dels propòsits organitzatius, per a sobreviure en un mercat competitiu.

A això dedicarem les pròximes pàgines, en què s'analitzen dues grans línies argumentals que és possible emprar a l'empara de la teoria econòmica de l'empresa per a justificar l'aparició de nous dissenys organitzatius flexibles i descentralitzats basats en les TIC: a) l'intent d'expandir els recursos i capacitats de l'organització,²⁶⁷ generant mecanismes que facilitin la difusió del coneixement organitzatiu;²⁶⁸ b) el canvi en els costos de transacció induït per les TIC.²⁶⁹ Finalment, per acabar aquest apartat, s'inclou una breu referència a l'evidència empírica disponible que serveix per a subratllar les conclusions de l'aproximació conceptual.

La literatura sobre gestió estratègica de l'empresa està dominada des de fa més d'una dècada per la teoria dels recursos i capacitats²⁷⁰ (TRC) que explica de quina manera i en quines condicions els recursos i capacitats d'una organització es poden convertir en un avantatge competitiu.²⁷¹ En lloc de veure l'èxit d'una organització com el resultat d'un posicionament més o menys adequat davant els seus competidors en la indústria,²⁷² la TRC considera que l'avantatge competitiu s'assenta sobre els recursos i capacitats que cada organització ha de ser capaç de generar, de desenvolupar, d'explotar i de protegir davant els

267. Stinchcombe (1990); Montgomery (1995).

268. Nonaka i Takeuchi (1995); Matusik i Hill (1998).

269. Williamson (1985).

270. Wernerfelt (1984); Rumelt (1984); Penrose (1958); Hamel i Prahalad (1989, 1993, 1994); Prahalad i Hamel (1990); Barney (1991); Conner (1991); Grant (1991); Mahoney i Pandian (1992); Amit i Schoemaker (1993); Rumelt [et al.] (1994); Teece [et al.] (1994, 1997); Montgomery (1995).

271. Per a Amit i Schoemaker (1993), els recursos són factors que una empresa té o controla, mentre que les capacitats fan referència a la possibilitat de desenvolupar o fer valer aquests recursos. Wernerfeldt (1984) defineix els recursos com "qualsevol cosa que pot ser considerada una fortalesa o una debilitat d'una empresa determinada". Per a Barney (1991), els recursos "permeten a l'empresa concebre i implementar estratègies que milloren la seva eficàcia i la seva eficiència". El concepte de *capacitats* se sol emprar en sentit anàleg (Langlois, 1991; Kogut i Zander, 1992) o com el resultat de la combinació i integració dels recursos (Wernerfelt, 1984; Prahalad i Hamel, 1990; Peteraf, 1993). Altres autors empen expressions similars: *competències essencials* (Prahalad i Hamel, 1990), *recursos intangibles* (Hall, 1992), *capacitats estratègiques* (Stalk [et al.], 1992), *actius estratègics* (Dierickx i Cool, 1989; Amit i Schoemaker, 1993), *capacitats distintives* (Leonard-Barton, 1993) i *competències distintives* (Ansoff, 1965; Andrews, 1971).

272. Porter (1980) considera que la rendibilitat d'una empresa està determinada per les característiques de la indústria i per la seva posició relativa dins d'aquesta, en la mesura que ambdós factors determinen la seva estratègia. La perspectiva de la *resource based theory* o *resource based view* és la contrària: són els recursos de l'empresa els que determinen la seva posició en el mercat i, per tant, els seus resultats. Es tracta d'un autèntic tomb en el pensament estratègic que passa de l'anàlisi de l'estructura de la indústria i el posicionament (Porter, 1980, 1985) al redescobriments dels factors interns idiosincràtics de la mà de la teoria dels recursos i capacitats (Suárez, 1999).

seus competidors.²⁷³ En la mesura que aquests recursos, que són diferents en cada organització i es desenvolupen al llarg del temps, resultin valuosos, perquè siguin escassos i/o difícils de substituir o imitar, es poden convertir en la font d'un avantatge competitiu que permeti obtenir un rendiment econòmic superior.²⁷⁴

Des de l'òptica de la TRC, per mitjà de la cooperació interorganitzativa les empreses obtenen rendes relacionals –*relational rents*– o *network resources*, això és, un avantatge competitiu que deriva de l'accés a recursos i capacitats valuosos però que, per la seva limitada transferibilitat i imitabilitat o pel seu caràcter intangible o tàcit, no es pot adquirir al mercat ni generat internament. I per això els recursos basats en el coneixement, pel seu caràcter intangible, difícil d'imitar i la seva imbricació amb l'estructura, la cultura i els processos organitzatius, constitueixen l'objecte típic de les aliances organitzatives.²⁷⁵

Paradoxalment, des d'aquest punt de vista, les organitzacions amb més tendència a participar en xarxes organitzatives seran aquelles que disposin un estoc més gran d'actius d'aquest tipus. De fet, aquesta és la ironia bàsica de les aliances organitzatives: cal disposar de recursos per a accedir als recursos. Per això les organitzacions que evidencien una disposició més gran a integrar-se en xarxes organitzatives són aquelles que disposen d'un estoc més gran de coneixement i, per tant, de més capital social,²⁷⁶ és a dir, d'una trama més intensa de relacions formals i informals amb altres organitzacions,²⁷⁷ en un procés que genera el que es denomina *feedback* positiu entre aliances i innovació, en la mesura que l'establiment d'aliances facilita la innovació i, al seu torn, la innovació facilita l'establiment d'aliances organitzatives.²⁷⁸

273. Com assenyala Foss (1997, pàg. 4), "el principal objectiu de la *resource based view of the firm* és explicar la creació, el manteniment i la renovació de l'avantatge competitiu en funció dels recursos de les empreses. Més específicament, estem interessats a vincular l'explicació de l'avantatge competitiu i la dinàmica dels avantatges competitius a les característiques dels recursos i a la manera en què aquests canvien al llarg del temps".

274. Perquè el coneixement o un altre recurs sigui font d'un avantatge competitiu cal que reuneixi tres característiques: ha de ser valuós, difícil d'imitar pels competidors i difícil de substituir (Barney, 1991).

275. Una altra característica del coneixement intangible és que resulta difícil conèixer *ex ante* el seu valor (Nelson, 1959; Arrow, 1962), cosa que en dificulta l'intercanvi mitjançant relacions de mercat convencionals. Com assenyala Arrow (1962b), un dels atributs dels "béns de coneixement" és que abans de saber en què consisteix aquest coneixement és difícil saber en quina mesura és o no valuós, per la qual cosa resulta difícil determinar-ne el preu; tanmateix, si el comprador esbrina en què consisteix exactament aquest coneixement, la transacció tampoc no tindrà lloc, ja que no necessitarà adquirir allò que ja té (Teece, 2002).

276. El terme *capital social* ha estat encunyat per Coleman (1988) i es defineix com el valor que una estructura social ofereix als actors en forma de recursos que poden utilitzar per a aconseguir els seus interessos. Ahuja (2000b, pàg. 428) considera que hi ha tres dimensions rellevants d'aquest capital social: 1) el nombre de llaços directes mantinguts per una organització, 2) el nombre de llaços indirectes –aquells als quals una organització accedeix a través dels seus *partners*–, i 3) el grau en què els *partners* d'una organització estan lligats entre ells. En el seu estudi, Ahuja conclou que l'estoc de patents de les organitzacions és un element clau en el disseny d'aliances organitzatives en la indústria química. Per la seva banda, Stuart (1998) demostra que hi ha una relació lineal entre la possessió de patents valuoses per part d'una organització i la probabilitat que aquesta participi en aliances organitzatives.

a) En la mesura que “els recursos crítics d’una organització es poden difondre més enllà dels seus límits, plasmant-se en processos i rutines interorganitzatius”,²⁷⁹ cal adoptar una nova perspectiva que consideri l’empresa una xarxa de relacions entre subunitats, grups, individus que, al seu torn, està integrada en una xarxa més àmplia de relacions amb consumidors, proveïdors i competidors. I això perquè gran part del coneixement que una organització adquireix i usa es desenvolupa en el context de xarxes d’institucions interconnectades.²⁸⁰ En aquest sentit, hi ha dues competències que resulten fonamentals perquè sigui possible adoptar una estructura en xarxa. En primer lloc, la *networkability* o capacitat d’articular, mantenir i dissoldre amb flexibilitat i rapidesa relacions de cooperació amb altres organitzacions.²⁸¹ En la mesura que en l’EX la cadena de valor a considerar ja no és la d’una única organització, sinó la d’un conjunt d’agents que cooperen en la generació de valor afegit. En aquest sentit, resulta fonamental que l’organització sigui capaç d’establir i gestionar amb eficàcia la seva interfície interorganitzativa.²⁸² La segona és l’*absortive capacity*²⁸³ o capacitat d’incorporar l’estoc de coneixement generat en les relacions interorganitzatives de cooperació.²⁸⁴ Si, com suggereixen la major part dels estudis en la matèria,²⁸⁵ l’estoc de coneixement d’una organització està directament relacionat amb les seves rutines, és a dir, amb allò que l’organització efectivament fa i ha fet en el passat, les organitzacions que formen part d’una xarxa guanyen en flexibilitat i eficiència a curt termini, però, a canvi, corren el risc de perdre capacitat d’innovació, ja que difícilment poden innovar en allò que, com que no realitzen per elles mateixes, no coneixen amb deteniment.²⁸⁶ Per a evitar-ho és necessari desenvolupar la capacitat de captar i aprofitar el flux de coneixement intangible,²⁸⁷ que es genera en la interfície interorganitzativa i flueix en cada un dels contactes que cada individu o organització manté amb altres membres de la xarxa.²⁸⁸

277. Toyota constitueix un exemple excel·lent d’organització que ha estat capaç d’articular una xarxa interorganitzativa amb els seus proveïdors que facilita la transferència de coneixement explícit i tàcit. El resultat és que els proveïdors de Toyota tenen, en les seves relacions amb aquesta companyia i en comparació amb altres per a les quals també actuen com a proveïdors, una productivitat un 14% superior per treballador, uns inventaris un 25% més reduïts i un 50% menys de defectes, cosa que, al seu torn, permet a Toyota carregar *price premiums* pels seus productes (J. H. Dyer i N. W. Hatch, 2004). J. H. Dyer i N. W. Hatch (2004). “Using Supplier Networks To Learn Faster”. *MIT Sloan Management Review*. Vol. 3, núm. 45, pàg. 57-63. Segons l’opinió dels autors, la capacitat d’aprenentatge que es materialitza en la xarxa interorganitzativa és l’autèntic avantatge competitiu de Toyota. Literalment: “Knowledge sharing with suppliers is the reason for Toyota’s dynamic learning capability and might be the company’s one truly sustainable competitive advantage”.

278. L’efecte de les aliances organitzatives sobre la innovació ha estat estudiat, entre d’altres, per Powell [et al.] (1999), Ahuja (2000a), Stuart (2000), Baum [et al.] (2000), Godoe (2000), Sarkar [et al.] (2001) i George [et al.] (2002); mentre que l’efecte de la innovació sobre l’establiment d’aliances ha estat analitzat, entre d’altres, per Stuart (1998) i Ahuja (2000b). Per a una revisió general de la qüestió, Grodal (2004).

279. Dyer i Singh (1998, pàg. 660).

280. Achrol i Kotler (1999); Granovetter (1985); Powell [et al.] (1996); Uzzi (1997).

281. Betts [et al.] (1998).

282. Gulati (1999). Això es tradueix, segons l’opinió de Simonin (1997), en quatre capacitats diferents: 1) la capacitat d’avaluar els recursos i capacitats dels potencials cooperadors, 2) la capacitat d’avaluar les implicacions estratègiques de cada aliança, 3) la capacitat de dissenyar i implementar mecanismes de coordinació i control eficients i, finalment, 4) la capacitat de gestionar de manera dinàmica les aliances en funció de les contingències de l’entorn.

Si la capacitat d'una organització per a construir i mantenir competències que li permetin satisfer millor i a un cost millor que els seus competidors és fonamental per al seu èxit, l'empresa xarxa constituïria una forma específica de construir un avantatge competitiu articulat, mitjançant "una combinació de les millors competències clau de diverses empreses independents que cooperen, emprant les TIC al servei d'un objectiu o negoci en particular i transcendent els límits organitzatius [...] gairebé sense mecanismes institucionalitzats de coordinació i control".²⁸⁹

El resultat d'aquest procés és una cadena de valor virtual,²⁹⁰ nascuda de la cooperació interorganitzativa, que s'ha convertit en la resposta estratègica de moltes petites i mitjanes organitzacions davant dels canvis experimentats en l'entorn, ja que els permet reconciliar els avantatges derivats de les economies d'escala i abast, amb la necessitat de proveir de productes i serveis diferenciats en un entorn canviant.²⁹¹ L'estructura de govern d'aquesta cadena de valor dependrà en cada cas: a) del tipus de recursos objecte d'intercanvi; b) del volum de cooperació prèvia entre les parts, i c) de la durada de la col·laboració interorganitzativa.

Ja fa més de vuit dècades, Coase va suggerir que les empreses i els mercats constituïen formes alternatives d'organitzar les transaccions econòmiques.²⁹² L'essència de l'argument de Coase, exposat més endavant per Williamson, és que és la naturalesa de cada transacció –o intercanvi econòmic– la que determina l'adopció d'un mecanisme de coordinació o un altre.²⁹³ Així, les transaccions tindran lloc al mercat, és a dir, de manera descentralitzada i no jeràrquica, quan siguin de naturalesa directa, no repetitiva i no involucrin inversions en actius de naturalesa específica. En canvi, es produiran al si de l'empresa,²⁹⁴ és a dir, de manera centralitzada i jeràrquica, quan els intercanvis siguin recurrents, es desenvolupin en un context d'incertesa elevada o involucrin inversions en actius específics.

283. Cohen i Levinthal (1990, pàg. 128) defineixen l'*absortive capacity* com "l'habilitat d'una empresa per a reconèixer el valor d'informació nova procedent de l'exterior, assimilar-la i aplicar-la amb propòsits comercials". Aplicant el concepte a l'àmbit de les relacions interorganitzatives, Dyer i Singh (1998, pàg. 665) el defineixen com "l'habilitat que una empresa ha desenvolupat per a reconèixer i assimilar el coneixement valuós que dimana d'una altra organització amb què coopera".

284. Cohen i Levinthal (1989; 1990; 1994).

285. March i Symon (1958); Cyert i March (1963); Nelson i Winter (1982); Levitt i March (1988); Dierickx i Cool (1989); Kogut i Zander (1992; 1993); Cohen i Levinthal (1990); Levinthal i March (1993).

286. Penrose (1959) considera que el coneixement obtingut de l'experiència (*experiential knowledge*) és un dels principals determinants del creixement empresarial i de l'habilitat organitzativa per a explotar les oportunitats de negoci. Aquesta línia argumental, que ha estat represa més tard (vegeu, per exemple, Levinthal i March, 1993), es resumeix en la idea que les organitzacions tendeixen a aplicar aquelles solucions que han estat aplicades amb èxit en el passat. Això vol dir que hi ha un *feedback* positiu entre experiència i competència: a mesura que una organització interioritza –a través del seu ús– qual-sevol forma de coneixement augmenta la seva competència i la seva capacitat absorptiva en relació amb aquest domini i, per tant, el seu estoc de coneixement. Tanmateix, això pot conduir al que Ahuja i Lampert (2001) han denominat *familiarity trap*, per tal com aquest procés fomenta l'especialització i inhibeix l'experimentació.

287. Hedlund i Nonaka (1993).

L'argument que acabem d'exposar constitueix l'essència de la teoria dels costos de transacció i es basa en la idea que individus i organitzacions es caracteritzen pel que es denomina *racionalitat limitada*, que els impedeix preveure totes les possibles contingències associades a una transacció. Això fa impossible l'elaboració de contractes complets²⁹⁵ i, d'altra banda, estimula l'aparició de comportaments oportunistes. En aquest sentit, la jerarquia, com a atribut característic de l'empresa, contribueix a mitigar els costos de transacció a través de sistemes de control administratiu, que limiten la possibilitat de comportar-se de manera oportunista, en especial en presència d'intercanvis repetits, actius de naturalesa específica o en entorns amb un alt grau d'incertesa.

Si la manera en què s'organitza qualsevol transacció és contingent en relació amb els costos de les formes alternatives,²⁹⁶ l'empresa xarxa pot ser vista com un intent de superar les inefficiències associades als dissenys organitzatius tradicionals de tall jeràrquic, mitjançant el recurs als mecanismes de mercat per a coordinar les transaccions, fins i tot les internes, però, al seu torn, atenuant alguns dels costos associats a les transaccions que tenen lloc fora de l'empresa.²⁹⁷ Fins a l'aparició de l'empresa xarxa, hi havia una sòlida evidència empírica que indicava que les aliances interorganitzatives complexes tendien a ser governades mitjançant modalitats organitzatives de tall jeràrquic com les *joint ventures*.²⁹⁸ Tanmateix, la irrupció de les TIC fa possibles formes de cooperació interorganitzativa més descentralitzades i flexibles, aptes per a gestionar entorns complexos, canviants i incerts, intensius en actius de naturalesa intangible. En aquest sentit, la viabilitat d'aquesta nova forma d'intersecció empresa/mercat que es plasma en l'empresa xarxa estaria vinculada al canvi en el nivell dels costos de transacció induït per les TIC. Aquest procés de transformació estaria associat, bàsicament, a tres elements.

En primer lloc, les TIC, en millorar la capacitat de processament de la informació de les organitzacions, han reduït els costos interns i externs de coordinació,²⁹⁹ estimulant l'aparició d'estructures organitzatives més planes, flexibles i descentralitzades. És sabut que en la dicotomia comprar enfront de fabricar, l'opció d'acudir al mercat es tradueix en costos de coordinació més alts i costos de producció més baixos (i viceversa). Si, com s'afirma, les TIC

288. L'evidència indica que una bona part del coneixement utilitzat per les empreses procedeix de les seves relacions en xarxa amb altres organitzacions (Granovetter, 1985; Gulati, 1999; Dyer i Singh, 1998; Stuart, 1998; Rowley [et al.], 2000). Powell [et al.] (1996), per exemple, demostren que va ser necessària una complexa xarxa d'interconnexions perquè tinguessin lloc les innovacions que s'han produït en el camp de la biotecnologia. En aquesta línia, Dyer i Nobeoka (2000, pàg. 364) consideren que una de les majors virtualitats de l'empresa xarxa resideix en el fet que "resulta més efectiva a l'hora de generar, transferir i recombinar el coneixement". Tanmateix, si una organització intenta aprehendre línies de coneixement molt diferenciades entre elles i/o poc relacionades amb la seva activitat actual pot experimentar problemes (Ahuja i Lampert, 2001).

289. Zimmermann (1997).

290. Suter (1999, pàg. 165).

redueixen els costos de coordinació, “s'hauria d'incrementar el nombre de situacions en què comprar resulta més atractiu que fabricar”.³⁰⁰ En la mesura que les TIC permeten un ús més flexible i deslocalitzat dels actius físics i faciliten el contacte directe entre individus i organitzacions, es redueix la necessitat de coordinació centralitzada. Per això hi ha una forta evidència de la correlació inversa entre TIC i integració vertical.³⁰¹

En segon lloc, les TIC faciliten les transaccions que tenen lloc al mercat. És el cas, per exemple, dels *e-markets* que, en facilitar la desintermediació comercial i estimular una intensa competència en preu, poden conduir a formes més perfectes de transaccions comercials.³⁰² En aquest sentit, alguns autors han formulat el que denominen *electronic markets hypothesis*,³⁰³ segons la qual les TIC, a més de reduir els costos de producció, també redueixen els costos de coordinació habitualment associats amb les transaccions de mercat. Així, l'escalabilitat de les TIC permet establir vincles entre un nombre virtualment il·limitat de proveïdors i compradors, en un procés que redueix costos de transacció, en especial els associats a la recerca i selecció de proveïdors, i que converteix la mateixa xarxa en el mercat. El resultat revertirà la tendència històrica que va portar al model d'empresa vertical integrada, afavorint l'aparició de mecanismes menys centralitzats de coordinació.

En tercer lloc, les TIC redueixen, a través de dissenys organitzatius específics, l'empresa xarxa, els costos de transacció associats a l'intercanvi de coneixement. En aquest sentit, l'aproximació tradicional³⁰⁴ sosté que els intercanvis tendiran a ser integrats a l'empresa quan involucrin una elevada complexitat i/o hi hagi risc d'oportunisme. Ambdós factors es produeixen en les transaccions que tenen per objecte el coneixement i, en particular, el coneixement intangible per la seva no apropiabilitat i la impossibilitat de determinar *ex ante* el seu valor. Per això, la solució tradicional al problema de l'intercanvi del coneixement passa per la integració vertical. Tanmateix, en l'empresa xarxa, les relacions basades en la confiança i la cooperació,

291. Des d'una òptica deutora de la teoria dels recursos i capacitats, en els últims anys s'ha posat èmfasi en la importància del coneixement com a recurs organitzatiu clau (Toffler, 1990; Drucker, 1992; Quinn, 1992). Com assenyalen Nonaka i Takeuchi (1995), “En una economia en què l'única certesa és la incertesa, el coneixement és l'única forma d'obtenir un avantatge competitiu durador”. En la *knowledge based theory* o teoria de l'empresa basada en el coneixement (Grant, 1996; Kogut i Zander 1995; Spender i Grant, 1996; Nonaka, 1994; Conner i Prahalad, 1996), la generació, combinació i explotació del coneixement constitueix la raó de ser de qualsevol organització (Kogut i Zander, 1992). I l'empresa xarxa constituiria el disseny organitzatiu idoni en l'entorn del que s'ha anomenat *l'economia del coneixement* (Drucker, 1993), per “la seva major eficiència en termes de processament de la informació” (Achrol i Kotler, 1999, pàg. 146). Des d'aquest punt de vista, la decisió d'executar una activitat dins de l'empresa o fer-ho fora d'aquesta depèn del fet que això resulti adequat o no des del punt de vista de la gestió del coneixement. Estudiada en perspectiva, la idea que hi ha un punt en el qual la gestió interna del coneixement resulta més costosa que la seva adquisició al mercat extern (Kogut, 2000) és coherent amb els postulats de la teoria dels costos de transacció. Tanmateix, en termes generals, la *knowledge based theory* constitueix una extensió dels postulats de la teoria dels recursos i capacitats, ja que parteix de la idea que hi ha un actiu —el coneixement, en aquest cas— que es pot transformar en un avantatge competitiu per a una organització.

292. Paradoxalment, la suggeridora intuïció de Coase (1937) va tenir una modesta repercussió en l'àmbit de la teoria econòmica de l'empresa fins que Williamson (1975, 1985) la va articular en el model teòric que avui coneixem com a *economia dels costos de transacció* (*transaction cost economics*).

i els incentius generats per la reputació i les transaccions repetides contribueixen a pal·liar els problemes d'apropiabilitat i risc moral associats a aquests intercanvis.³⁰⁵

Així doncs, les TIC fan que les formes pures de transaccions (empresa enfront de mercat) resultin cada vegada més infreqüents i es doni lloc a organitzacions híbrides de naturalesa cooperativa i descentralitzada, que presenten elements característics d'ambdues estructures. L'empresa xarxa constitueix un dels exemples més característics, ja que s'hi combinen transaccions organitzades al mercat i transaccions organitzades fora d'aquest i, en paral·lel, diferents mecanismes de coordinació de les transaccions: els preus, el coneixement compartit, la reputació o les normes de conducta basades en la reciprocitat i la confiança. Part de la doctrina considera, tamateix, que la interpretació d'aquest procés que ofereix la teoria dels costos de transacció és massa estàtica, ja que tendeix a avaluar cada transacció separatament,³⁰⁶ sense considerar el valor que genera la combinació sinèrgica de recursos i capacitats de diferents agents³⁰⁷ i, a més, tendeix a sobreestimar el risc d'oportunisme associat a les transaccions.³⁰⁸

Des de la perspectiva empírica, els grups d'empreses japonesos,³⁰⁹ les empreses de tecnologia del Silicon Valley californià,³¹⁰ els districtes industrials del nord d'Itàlia,³¹¹ la indústria de la informàtica,³¹² el sector químic,³¹³ la indústria dels semiconductors,³¹⁴ les empreses de biotecnologia,³¹⁵ el sector de les telecomunicacions,³¹⁶ la indústria de la moda,³¹⁷ la de l'automòbil,³¹⁸ la del cinema³¹⁹ o, fins i tot, els musicals de Broadway,³²⁰ són alguns exemples de sectors o indústries en els quals es plasma la vitalitat de les xarxes organitzatives i, en particular, de l'empresa xarxa com a expressió singular d'aquest fenomen.

293. Hennart (1993) considera necessari distingir entre institucions o formes organitzatives i mecanismes de govern o coordinació. El mercat i les societats anònimes són dos exemples d'institucions clàssiques. En contrast, el preu, la jerarquia o el control social són els mecanismes bàsics de coordinació institucional. No sempre hi ha una correspondència exacta entre els uns i els altres –ja que les empreses, per exemple, empen habitualment el sistema de preus típic del mercat– i a la pràctica una mateixa institució se sol basar en diversos mecanismes complementaris de coordinació.

294. En essència, Williamson identifica empresa amb jerarquia i justifica l'existència d'aquella perquè: 1) resulta difícil especificar els drets i obligacions de les parts quan es tracta de transaccions repetides, incertes o que involucren actius específics; 2) aquest tipus de transaccions requereixen, a més, una estricta vigilància per a evitar l'oportunisme que pot sorgir en absència d'una estructura de control de naturalesa jeràrquica i, finalment, perquè 3) el sistema de preus, tan efectiu en termes generals per a coordinar l'intercanvi de productes al mercat, resulta menys apte per a coordinar les activitats derivades de l'explotació d'economies d'escala. Per això, en un entorn caracteritzat per la racionalitat limitada i el comportament oportunista dels agents, en determinades ocasions resulta preferible assumir les ineficiències associades a les formes jeràrquiques i burocràtiques abans que afrontar els costos i riscos que suposaria organitzar aquestes transaccions al mercat.

295. Encara que fos possible preveure totes les contingències, l'elaboració de "contractes complets" seria igualment impossible perquè resultaria massa difícil –és a dir, costós– redactar-los i assegurar-ne el compliment. Com assenyala Williamson (1996, pàg. 37), "tots els contractes complexos són inevitablement incomplets".

296. Winter (1991).

El fet que, com s'observa, la investigació hagi estat especialment intensa en l'àmbit de la mateixa indústria de la tecnologia resulta lògic si tenim en compte que, almenys en teoria, el procés de redisseny organitzatiu ha de resultar més fàcil d'observar en el conjunt d'activitats econòmiques més estretament vinculades a les TIC, pel caràcter dinàmic del sector i perquè es tracta d'activitats intensives en coneixement, en especial de tipus intangible, que requereixen i faciliten l'adopció de nous dissenys organitzatius. I així és efectivament, ja que els treballs empírics disponibles demostren que s'està produint una creixent adopció de formes alternatives d'organització en la indústria de la tecnologia.³²¹

Cal assenyalar, tanmateix, que els treballs empírics en la matèria presenten encara limitacions severes que deriven del caràcter indefinit, heterogeni i sovint contradictori que caracteritza la producció teòrica en aquest camp.³²² Per a justificar aquesta afirmació s'han emprat en la doctrina cinc línies argumentals diferents que sistematitzem com segueix:

1) Des d'un punt de vista científic resulta evident que per a observar una variació en un fenomen és imprescindible delimitar-ne prèviament els límits. En l'àmbit que ens ocupa, això significa que abans de parlar de "noves formes organitzatives" és necessari establir quin significat s'atorga a l'expressió *forma organitzativa*. Tanmateix, de vegades "ni es defineix el concepte de *forma organitzativa* ni es defineixen els criteris que permeten definir com a tal una nova forma organitzativa".³²³

2) Part de la literatura en matèria de formes organitzatives postburocràtiques tendeix a adoptar el que s'ha anomenat *visió apocalíptica* del canvi organitzatiu.³²⁴ A diferència del que ocorre en els treballs seminals de la literatura organitzativa, en els quals les

297. Birkinshaw i Fey (2002). En emprar el sistema de preus juntament amb mecanismes de control administratiu es minimitza el cost total dels intercanvis i se'n maximitza l'eficàcia, ja que es combina l'habitual capacitat dels mercats per a adaptar-se autònomament als canvis en l'oferta o la demanda (Hayek, 1945) amb una sèrie d'habilitats i coneixements dispersos però coordinats al servei d'un mateix objectiu (Hennart, 1993).

298. García (1996); Oxley (1997).

299. Malone (1987); Malone i Smith (1988).

300. Brynjolfsson [et al.] (1993, pàg. 7).

301. Wyner i Malone (1996), per exemple, demostren que la reducció en els costos de comunicació permet a les empreses utilitzar estructures més descentralitzades, i Brynjolfsson i Hit (1998; 2000) troben una correlació entre l'ús de les TIC i el grau de descentralització organitzativa.

302. Bakos (1998).

303. Malone [et al.] (1987).

304. Williamson (1975; 1985; 1986).

305. Grodal (2004).

306. Hennart (1993)

307. Hagedoorn i Schakenraad (1990).

308. Hill (1990).

309. Imai (1989); Aoki (1990); Gerlach (1992).

310. Saxenian (1994; 1996).

formes orgàniques i la burocràcia són concebudes com a punts distants però connectats al llarg d'un continu, en la literatura més recent en la matèria abunden els articles en els quals, partint d'una precària evidència empírica, s'anuncia la irrupció d'una forma d'organització –cel·lular, dinàmica, holònica, que ha de transformar de manera completa i inexorable el panorama organitzatiu.³²⁵ Per a relativitzar l'abast d'aquestes afirmacions, Birkinshaw considera que “és important no perdre la perspectiva històrica. Si bé pot resultar convenient qualificar les organitzacions de postguerra com a rígides i burocràtiques, la realitat és que moltes de les “noves” formes organitzatives han estat presents d'una manera o una altra durant segles”.³²⁶

3) Es considera que, en bona mesura, la visió apocalíptica que acabem de descriure deriva d'una superada concepció determinista del canvi tecnològic i, en particular, del canvi organitzatiu.³²⁷ En aquest sentit, i encara que el discurs determinista té poc suport científic, es pot destacar que encara hi ha un discurs prevalent en la societat.³²⁸

4) Amb freqüència, la producció científica relacionada amb les “noves formes organitzatives” se centra en l'experiència d'una única organització que serveix de nexa o de *core firm* entorn de la qual s'articula una xarxa d'empreses més o menys extensa. Tanmateix, l'anàlisi d'aquestes experiències individuals: a) no és suficient per a donar compte de l'extensió general del procés de canvi organitzatiu que s'invoca; b) no permet conèixer les relacions que es produeixen entre els diversos processos de canvi; c) no proveeix d'informació sobre les conseqüències d'aquests canvis, en termes de rendiment econòmic, per exemple, sobre les organitzacions afectades; d) indueix a confusió, ja que, per exemple, en el cas de l'empresa xarxa, sovint s'invoca la singularitat d'un fenomen que, tanmateix, s'exemplifica recurrent a un altre, les xarxes empresarials.³²⁹

311. La definició original del concepte de *districte industrial*, obra d'Alfred Marshall, ha estat rescatada i ha estat actualitzada en els últims anys. Becattini (1992, pàg. 62) defineix el districte industrial com “una entitat socioterritorial caracteritzada per la presència activa tant d'una comunitat de persones com d'un conjunt d'empreses en una zona natural i històricament determinada”. En aquesta línia, Brusco (1993, pàg. 236) considera que “un districte industrial és un conjunt d'empreses localitzades en una zona geogràfica relativament petita que treballen, directament o indirectament, per al mateix mercat final; que comparteixen la mateixa gamma de valors i conjunt de coneixements [...] i que estan lligades entre elles per relacions molt peculiars en una combinació complexa de competència i cooperació”. Partint d'aquesta aproximació, un conjunt de treballs corroboren la importància de l'element organitzatiu, Brusco (1980); Sabel (1989); Lazerson i Lorenzoni (1999).

312. Saxenian (1994); Langlois i Robertson (1992).

313. Ahuja (2000a)

314. Stuart i Podolny (1999); Stuart (2000).

315. Powell [et al.] (1996; 1999); Orsenigo [et al.] (1998, 2001); Baum [et al.] (2000); George [et al.] (2002).

316. Godoe (2000).

317. Uzzi (1997).

318. Dyer i Nobeoka (2000).

319. Meyerson [et al.] (1996).

320. Uzzi [et al.] (2002).

5) L'explicació de l'emergència de les noves formes organitzatives resideix en els avantatges que els dissenys organitzatius flexibles facilitats i estimulats per les TIC ofereixen a l'hora de sobreviure en un entorn global, incert i hipercompetitiu. Aquesta flexibilitat, però, ha de ser compatible amb un cert grau de fiabilitat i consistència organitzativa, ja que l'abandonament de la jerarquia i l'autoritat en benefici de la descentralització i la flexibilitat planteja també problemes específics de coordinació i motivació que han de ser resolts per mitjà de mecanismes organitzatius específics.

Les reticències que acabem d'exposar, que fan que part de la doctrina es mostri amb importants graus d'escepticisme en relació amb el fenomen de les noves formes organitzatives postburocràtiques, deriven, en bona mesura, del fet que l'empresa xarxa i, per extensió, el fenomen de les xarxes organitzatives, resulta difícil d'aprehendre.³³⁰ Aquesta dificultat també ha estat subratllada per altres autors.³³¹ Desafortunadament, aquestes característiques són difícils de mesurar, les tecnologies canvien amb rapidesa i els límits dels mercats són fluids i imprecisos. Hi ha qui ha especulat que Internet i el comerç electrònic seran beneficiosos per a les petites empreses, en alliberar les seves cadenes de valor, disminuir els costos de transacció i proporcionar-los accés als mercats globals, però sense les dades adequades, resulta difícil avaluar aquesta proposició. A continuació, analitzarem, amb la base empírica disponible per a l'empresa catalana, el seu procés de transformació organitzativa.

321. Pinchot i Pinchot (1994) i Worthington (1997). De la mateixa manera, Chowdhury (1998) i Casciaro (1998) recullen informació relativa a més de 200 empreses de l'àmbit de les telecomunicacions, l'electrònica i els *media* en què es posa de manifest que: 1) en la dècada dels noranta les xarxes interorganitzatives s'han tornat especialment estructurades i denses, i han augmentat tant en nombre com en intensitat; 2) en la mesura que les xarxes involucren organitzacions de diferents branques de l'activitat econòmica, la divisòria entre indústria i serveis o entre el sector de les TIC i el "sector no-TIC" tendeix a diluir-se; 3) les xarxes organitzatives agrupen amb freqüència competidors, units entre ells o vinculats a la mateixa organització i, finalment, 4) aquestes xarxes no són mers acords de compra o distribució sinó mecanismes a través dels quals les competències específiques de diferents organitzacions –i, en particular, el coneixement intangible incorporat a aquestes– es posen al servei de projectes o activitats comunes.

322. Whittington i Mayer (2000); Birkinshaw (2002).

323. Knudsen i Eriksen (2002, pàg. 6).

324. Harris (1998, pàg. 79).

325. Un exemple representatiu de la falta de solidesa d'aquest tipus d'afirmacions es pot trobar en el treball de Miles [et al.] (1997). S'hi anuncia un nou model d'organització per a una nova era econòmica. Aquest nou model estaria encarnat en l'"organització cel·lular" que els autors defineixen com un organisme viu i adaptatiu format per unitats que podrien operar de forma autònoma però que cooperen generant i compartint coneixement per innovar i crear valor afegit. Les organitzacions cel·lulars, assenyalen aquests autors, "en el futur, assoliran un nivell de *know-how* molt més elevat que les formes organitzatives precedents, en combinar capacitat emprenedora, autoorganització i propietat compartida dels actius". El problema sorgeix, però, quan els autors intenten trobar exemples reals d'organitzacions cel·lulars. Davant de les dificultats de la tasca es veuen obligats a reconèixer que són escassos.

326. Birkinshaw (2002, pàg. 8).

4.3. TIC, coneixement i organització empresarial a Catalunya

Una vegada analitzades les principals manifestacions del canvi estratègic vinculat amb els usos de les TIC, i presentades les principals aportacions conceptuals de l'associació entre la tecnologia, en especial la digital, i l'organització de l'activitat empresarial, a continuació abordarem l'anàlisi de la forma organitzativa de l'empresa catalana. L'economia de l'empresa considera els components humans, els paràmetres de disseny i els factors de contingència com els elements centrals de l'organització empresarial.³³² Pel que fa al factor humà, l'aspecte fonamental és la diferenciació de funcions entre els diferents grups humans de l'empresa. Aquestes funcions i les seves relacions donen lloc a l'aparició dels nivells jeràrquics. L'ús intensiu de les TIC replanteja els fonaments de la mateixa diferenciació de funcions i l'establiment de la jerarquia. Pel que fa als paràmetres de disseny, s'ha considerat el disseny dels llocs de treball (amb els paràmetres de l'especialització del càrrec, la formalització del comportament i la preparació del personal), el disseny de la superestructura (amb els paràmetres d'agrupació d'unitats i l'establiment de la seva dimensió), el disseny dels enllaços laterals (amb els sistemes de planificació i control i l'establiment dels dispositius d'enllaç) i el disseny del sistema de presa de decisions (amb els paràmetres de descentralització vertical i horitzontal).

Així doncs, els usos intensius de les TIC replantegen els fonaments tradicionals d'aquests paràmetres i situen el coneixement en el centre del disseny organitzatiu. El disseny dels llocs de treball es basa, cada vegada més, en el coneixement de tasques i es vincula a la presa de decisions descentralitzada. D'aquesta manera, es replantegen els termes tradicionals

327. Symon (2000, pàg. 394). Són considerables els estudis que demostren que la tecnologia no és l'únic determinant de l'estructura organitzativa. En aquest punt resulten especialment rellevants els treballs de Child (1977; 1997) en què s'estableix la hipòtesi de l'"elecció estratègica". Una revisió de la qüestió es pot trobar a Knights i Murray (1994), Grint i Woolgar (1997) i, en particular, a Majchczak i Borys (1998), que consideren que la visió dominant en l'actualitat constitueix un enfocament contingent o determinisme atenuat (*soft determinism*), segons el qual són múltiples els factors que influeixen sobre l'estructura organitzativa.

328. Leavitt (2004) defensa la virtualitat de l'estructura jeràrquica encarnada en la gran corporació industrial, basant-se en la seva notable capacitat adaptativa, demostrada al llarg dels seus diversos segles d'història. A més, hi ha un considerable nombre d'autors que lloen la capacitat adaptativa del model organitzatiu burocràtic i neguen que estiguem immersos realment en un període de transició cap a formes organitzatives postburocràtiques (Lynn, 2001; Du Gay, 2003; Kallinikos, 2004; Hodgson, 2004; Jenkins i Page, 2005; Olsen, 2005) com el que postulen, entre molts d'altres, Child i McGrath (2001). En particular, Afuah (2001) i Schilling i Steensma (2001) demostren que en certs contextos –per exemple, en les primeres etapes del desenvolupament d'una nova tecnologia– la jerarquia integrada verticalment constitueix la forma organitzativa d'elecció.

329. Whittington i Mayer (1997).

330. Com apunten Achrol i Kotler (1999, pàg. 147), aquest tipus de disseny organitzatiu està basat en una trama de llaços informals que en molts casos operen "en l'ombra de l'organització formal", la qual cosa en dificulta enormement l'estudi.

331. Brynjolfsson i Kahin (2000, pàg. 5) sostenen que "les característiques dels productes i serveis (de l'economia digital) poden generar diferents estructures de mercat i noves condicions competitives".

332. Mintzberg (1984).

de jerarquia i aquesta es fonamenta progressivament en el coneixement i el lideratge i menys en l'autoritat. Finalment, respecte als factors de contingència, cal destacar que les TIC han passat de ser un factor més de l'entorn a considerar-se d'una manera endògena a la mateixa activitat empresarial, per tal com en determinen l'estratègia i l'organització.

Les transformacions de tots aquests elements, vinculades amb l'ús intensiu de les TIC, donen lloc a l'aparició de l'*e-business* i l'empresa xarxa, que esdevenen fonamentals a l'hora d'entendre l'organització de l'activitat empresarial en el marc de l'economia del coneixement. Tots dos conceptes recullen una important transformació en la gestió empresarial cap a sistemes descentralitzats, basats en estructures de geometria variable i en els principis de cooperació i competència que es deriven del procés de ruptura de les cadenes de valor i de la connexió en xarxa de les empreses.

Les transformacions de l'organització empresarial vinculades amb l'ús intensiu de les TIC són difícilment explicables amb l'aproximació tradicional, que considera la tecnologia com un element exogen a l'activitat econòmica. L'ús intensiu de les TIC trenca amb les limitacions tradicionals del funcionament de les xarxes, de manera que en l'actualitat és possible interconnectar en xarxa tots els elements de la cadena de valor. Aquesta interconnexió, al seu torn, es fonamenta en la millora de l'obtenció, el procés i la gestió de la informació i del coneixement a tots els elements de la cadena de valor. D'aquesta manera, és possible la descentralització en xarxa del conjunt de línies de negoci. Però aquest canvi organitzatiu no s'explica sense una nova orientació estratègica. En efecte, l'*e-business* i l'empresa xarxa, com a model organitzatiu altament descentralitzat, està afavorit per l'adopció d'estratègies que, cada vegada més, es dissenyen per a donar resposta a entorns complexos. L'ús intensiu de les TIC, per tant, permet portar fins a les últimes conseqüències la ruptura de la cadena integrada de valor, resultat del fet que cada empresa focalitza la seva producció en el nucli del seu negoci.

Les característiques principals d'aquesta nova organització descentralitzada i en xarxa comencen amb un canvi cultural on les connexions digitals i la capacitat de compartir informació se situa al centre del disseny organitzatiu. Aquesta xarxa combina actius especialitzats, moltes vegades intangibles, sota un control compartit, tot superant la concepció d'una empresa que centralitza les activitats. D'aquesta manera, la gestió de la informació es basa en unes comunicacions directes que comprenen el conjunt de tots els seus agents implicats. La presa de decisions de les noves estructures descentralitzades es basa en el coneixement i no pas en les relacions purament jeràrquiques. El coneixement tàcit del lloc de treball se situa en l'epicentre de les decisions. L'empresa xarxa s'organitza en equips de treball multidisciplinaris, de configuració variant. Finalment, les relacions dels integrants de l'empresa xarxa superen les tradicionals vinculacions contractuals basades en el preu, les caracterís-

tiques funcionals i el nivell de servei. Podem concloure, per tant, que la consolidació de l'empresa xarxa suposa una ruptura amb els principis bàsics de l'organització i de l'estratègia empresarial. Un ús intensiu de les TIC es pot vincular amb la transformació del disseny dels llocs de treball, l'establiment de relacions jeràrquiques i les relacions entre les diferents agrupacions d'activitats (processos o àrees funcionals).

Un dels aspectes més significatius de la consolidació de l'empresa xarxa és la descentralització productiva del coneixement que, amb l'ús intensiu de les TIC, es produeix, bàsicament, en dos àmbits: a l'escala dels recursos humans i a l'escala dels agents externs immediats: els proveïdors, els clients i els competidors. En relació amb els recursos humans podem evidenciar aquesta descentralització intensiva en coneixement a partir del grau d'orientació al procés de l'activitat productiva. En relació amb els proveïdors, els clients i els competidors, entenem que es descentralitza el coneixement en la mesura que aquests agents externs participen en les activitats d'innovació de l'empresa. Finalment, l'anàlisi de la flexibilitat organitzativa, juntament amb les variables anteriors, ens dóna una visió més àmplia de les conseqüències dels usos intensius de les TIC sobre l'organització empresarial.

El disseny organitzatiu de les empreses, així com la manera de controlar la qualitat dels seus productes o serveis, ens indica el grau amb què l'empresa catalana s'orienta o no cap al procés productiu (taula 6). De les dades obtingudes es desprèn que el 28,9% de les empreses catalanes s'organitza per processos o projectes, organització representativa de l'orientació cap al procés de l'activitat empresarial. En canvi, el 43,8% de les empreses catalanes organitza la seva activitat per productes o serveis, mentre que només un 8,3% de les organitzacions empresarials de Catalunya s'organitza per àrea geogràfica. Finalment, el 22,4% de les empreses catalanes afirma estructurar la seva activitat per àrea funcional. Sectorialment, i en primer lloc, hem de mencionar que hi ha un comportament clarament diferent dels serveis quant a la seva organització. Els serveis intensius en coneixement tendeixen clarament a organitzar-se per processos (el 42,6%, quan la mitjana catalana és del 28,9%) i a no fer-ho per productes o serveis (34,9%, davant del 43,8% del conjunt català). En relació amb l'organització geogràfica i per àrea funcional, aquests serveis es comporten d'acord amb la mitjana dels sectors. En canvi, els serveis menys intensius en coneixement mostren una tendència més acusada a no organitzar-se per processos (42,6%) i a fer-ho d'altres maneres com per serveis, per àrea geogràfica o per àrea funcional. Cal destacar, finalment, la tendència a no situar el model organitzatiu per part dels serveis intensius en coneixement. Pel que fa a la indústria, cal destacar com a trets significativament rellevants en relació amb la mitjana catalana que el sector productiu dels béns i els continguts digitals i la indústria de la tecnologia mitjana presenten una clara tendència a organitzar-se per processos.

Taula 6. El disseny organitzatiu de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003
(percentatges d'empreses)

Sector d'activitat	Per processos o projectes	Per productes o serveis	Per àrea geogràfica	Per àrea funcional
Sectors d'activitat				
Indústria de la informació	44,2%	33,8%	6,9%	20,9%
Indústria tecnologia baixa	31,7%	40,6%	3,4%	22,7%
Indústria tecnologia mitjana	56,9%	35,6%	1,7%	13,6%
Indústria d'alta tecnologia	32,4%	50,0%	2,9%	21,2%
Serveis menys intensius en coneixement	19,2%	49,8%	11,4%	24,2%
Serveis intensius en coneixement	42,6%	34,9%	6,7%	19,4%
Empresa catalana				
	28,9%	43,8%	8,3%	22,4%

Font: Elaboració pròpia

Una altra dada que ens ajuda a analitzar el grau d'orientació cap als processos de l'activitat empresarial és la forma de control de les seves activitats. En aquest sentit, el 57,9% de les empreses catalanes afirmen que la forma de control i supervisió que utilitzen de manera predominant és la fixació d'uns objectius o resultats a assolir i la posterior supervisió del grau d'assoliment d'aquests, mentre que la jerarquia és un sistema utilitzat per un 34% d'empreses addicionals. Per sectors, la indústria de la tecnologia baixa presenta una tendència superior a fer servir la jerarquia com a mecanisme de control, mentre que, per contra, la indústria de la informació mostra una tendència significativa a no fer-la servir. Per dimensions, les dades obtingudes ens permeten afirmar que hi ha una relació de dependència estadísticament significativa entre la dimensió de l'empresa i la forma de control que aquesta fa servir. Més detalladament, les empreses grans utilitzen la supervisió per objectius en molt bona part (més de les dues terceres parts), mentre que podem afirmar que les empreses petites, és a dir, aquelles que tenen entre 6 i 19 treballadors, mostren una tendència més gran que la mitjana de les empreses catalanes a utilitzar la jerarquia com a mecanisme de control (al voltant del 45%).

Pel que fa al control de qualitat dels processos, un 67,5% de les empreses catalanes afirma realitzar-lo. Hi ha una relació de dependència estadísticament significativa entre el fet que es desenvolupi un control de qualitat dels processos o no. Mostren una tendència per sobre de la mitjana a realitzar aquest tipus de control de qualitat totes les indústries, llevat de la de la informació, i és especialment acusada aquesta tendència en el cas de la tecnologia baixa. D'altra banda, els serveis menys intensius en coneixement tendeixen de

manera significativa respecte a la mitjana de les empreses a no fer control de qualitat dels seus processos.

Per a contrastar empíricament el grau de descentralització del coneixement, analitzarem un conjunt d'indicadors que han de posicionar l'empresa catalana en relació amb el fet que la connexió en xarxa del desenvolupament productiu també es combini amb una descentralització del seu factor productiu bàsic: el coneixement. Vegem-los. El nombre de departaments de l'empresa és un indicador clar sobre la descentralització de l'activitat i constitueix un dels paràmetres de disseny de l'organització empresarial. L'empresa catalana té una mitjana de 2,3 departaments. El 83,7% de les empreses catalanes disposa d'entre 1 i 3 departaments. Les dades mostren una dependència entre el nombre de departaments, àrees o seccions i el sector d'activitat. Així, pel que fa als serveis, s'aprecia una tendència cap a un cert aplanament d'estructures segons la intensitat de coneixement. Els serveis intensius en coneixement mostren una tendència significativa a tenir 1 o 3 departaments o seccions, mentre que els serveis menys intensius en coneixement presenten una tònica a no tenir un únic departament i a tenir-ne dos. A la indústria, per la seva banda, no s'aprecia un patró de comportament clar que relacioni la intensitat tecnològica amb el nombre d'unitats de treball. Per dimensions, hi ha una relació entre el nombre de departaments i la grandària de l'empresa. En aquest sentit, s'observa una tendència significativa que les microempreses (empreses de 5 treballadors o menys) tinguin un únic departament. Les empreses d'una dimensió mitjana (d'entre 20 i 99 treballadors) tenen una propensió significativament més gran a tenir entre 5 i 9 departaments. De la mateixa manera, les grans empreses (100 treballadors o més) presenten una clara tendència a organitzar-se en deu departaments o més. Amb aquestes dades es conclou, doncs, que com més complexitat d'interacció entre agents econòmics, l'organització empresarial catalana respon amb un augment del nombre d'agrupacions d'unitats del treball.

El nombre de nivells jeràrquics és un altre aspecte central dels paràmetres del disseny organitzatiu que ens ajuda a reflexionar sobre la descentralització de l'activitat a l'empresa. El nombre mitjà de nivells jeràrquics a l'empresa representativa catalana és d'1,8. De fet, el 47,6% de les empreses té dos nivells. Tot i que el 81,5% de les empreses tenen un o dos nivells jeràrquics, s'hi detecta un comportament significativament diferenciat en virtut del sector. De fet, la indústria de la tecnologia baixa presenta una tendència més gran a tenir tres nivells. En el cas de les empreses dels serveis menys intensius en coneixement, s'observa un patró de comportament contrari, és a dir, tenen una tendència més acusada a tenir un nivell jeràrquic. Els serveis intensius en coneixement, per la seva banda, tenen una tendència a tenir dos nivells jeràrquics i les empreses de la indústria d'alta tecnologia tenen una tendència a tenir-ne quatre. La indústria de la informació té una tendència a tenir-ne 5 o més. Sembla, doncs, que amb la intensitat tecnològica la indústria augmenti el nombre de nivells jeràrquics. D'altra banda, i com es podia esperar, s'observa una relació entre el nombre

de nivells jeràrquics i la dimensió de l'empresa. Respecte al comportament mitjà de l'empresa catalana, les de 5 treballadors o menys mostren una tendència relativa més gran a tenir un únic nivell jeràrquic. Les empreses de grandària mitjana (que tenen entre 20 i 99 treballadors) mostren una tendència significativament positiva a tenir tres o quatre nivells jeràrquics, mentre que les empreses grans de més de 100 treballadors mostren una propensió més acusada a tenir a partir de quatre nivells.

La capacitat dels treballadors per a compartir i intercanviar informació és un aspecte clau en el canvi cultural cap a organitzacions descentralitzades i en xarxa i és una qualitat molt relacionada amb la capacitat de les empreses per a gestionar la seva informació i el seu coneixement. En aquest sentit, és important destacar que el 88,1% de les empreses catalanes afirmen que els seus treballadors poden compartir i intercanviar informació des de tots o gairebé tots els seus punts de treball. Amb tot, s'observa un comportament diferenciat segons el sector d'activitat. La indústria de la tecnologia alta i mitjana mostra una clara tendència relativa que els seus treballadors no puguin compartir i intercanviar informació des de tots els seus punts de treball. Les dades obtingudes també denoten que hi ha una relació de dependència estadísticament significativa entre la grandària de l'empresa i la seva predisposició que els treballadors puguin compartir informació des de tots els punts de treball. Les microempreses manifesten una tendència inferior a la mitjana. Les empreses mitjanes i grans mostren una tendència superior al conjunt català respecte a la capacitat de compartir informació en tots els punts de treball.

En relació amb la proporció de directius (nivell estratègic) sobre el nombre total de treballadors, de les dades obtingudes de les empreses catalanes, es conclou que la proporció mitjana de directius sobre el total de treballadors és d'un 41,9%. De més a menys percentatge: un 5% d'empreses indica tenir menys del 12,5% de directius. El 5% que el segueix, entre un 12,5% i un 20%. Un 15% addicional, entre el 20% i el 25%. El 25% restant, entre un 25% i un 33,3%. El 25% superior, entre el 33,3% i el 50%. Un 15% d'empreses, entre un 50% i un 100%. Finalment, l'últim tram d'empreses del 10% afirma tenir un 100% de directius. Podem observar que el 50% de les empreses tenen menys del 33,3% de directius a les seves plantilles. Es desprèn una dependència estadísticament significativa entre el sector analitzat i la proporció de directius que hi ha a l'empresa. Així, s'observa un percentatge mitjà de directius més elevat (en concret, un 44,3%) que la mitjana catalana en el cas dels serveis intensius en coneixement i de la indústria de la informació (42,1%). Per contra, la resta de subsectors tenen una mitjana més baixa que la mitjana global de les empreses catalanes. Entre aquests, cal destacar que el subsector amb una mitjana més baixa és el de la indústria d'alta tecnologia, amb un 28%. De l'anàlisi es dedueix, també, que hi ha una relació estadísticament significativa entre la grandària de l'empresa i la proporció de directius sobre el nombre total de treballadors de l'empresa. En concret, la mitjana va des d'un 45,5%, en el cas de les microempreses, fins a un 3,7%, en el cas de les grans empreses.

La mitjana de treballadors ocupats al nivell operatiu a les empreses catalanes és de 8,5. S'observa que el 25% de les empreses tenen només un treballador al nivell operatiu; que un altre 25% tenen entre 1 i 2 treballadors; un altre 25%, entre 2 i 3 treballadors; un 15% addicional, entre 3 i 5 treballadors; un 5% entre 5 i 11, i la resta, un 5% final, disposen de més d'11 treballadors. Per tant, el 75% de les empreses catalanes tenen menys de 3 treballadors ocupats al nivell operatiu. De l'anàlisi feta no podem deduir una relació de dependència estadísticament significativa entre el tipus de sector i el nombre de treballadors operatius empleats. Tot i això, sí que observem una vinculació entre la grandària de l'empresa i el nombre de treballadors al nivell operatiu. Les microempreses catalanes tenen 2,2 treballadors operatius; les empreses de 6 a 9 treballadors disposen de 4,8 treballadors operatius; les empreses de 10 a 19 arriben a una mitjana de treball operatiu de 9,6 persones; les empreses mitjanes disposen de 33,4 treballadors operatius i les grans empreses, una mitjana de 914 persones (gairebé la meitat, però, en té menys de 270). Aquesta variable ha estat analitzada amb posterioritat en termes percentuals, això és, la proporció de treballadors operatius sobre el nombre total de treballadors. La mitjana de la proporció de treballadors operatius sobre el nombre total de treballadors de l'empresa és del 58,3%. En un 5% d'empreses, entre el 0% i el 25% dels seus treballadors se situen al nivell operatiu. Un 5% addicional d'empreses tenen un 25% de treballadors al nivell operatiu. Un 15% restant de les empreses tenen entre un 25% i un 50% de treballadors al nivell operatiu. El 25% d'empreses que el segueix, entre el 50% i el 60% dels seus treballadors se situen al nivell operatiu. Un altre 25% d'empreses té una proporció d'entre el 60% i el 75%. Un 15% addicional té entre un 75% i un 83,3%. I, finalment, un 10% restant, superior al 83,3%. Podem observar, a més, un comportament significativament diferent per sectors productius. De fet, s'aprecia una proporció inferior a la mitjana de les empreses en el cas dels serveis (especialment, en els intensius en coneixement) i especialment superior en el cas de la indústria de la tecnologia mitjana i alta. Pel que fa a la dimensió, observem també una relació de dependència significativa entre la proporció de treballadors del nivell operatiu i la grandària de l'empresa. De fet, trobem una relació inversa entre la dimensió de l'empresa i aquesta proporció. Així, les microempreses presenten una proporció mitjana del 44,3%, les petites empreses del 66,3%, les empreses mitjanes del 80,5% i les grans empreses del 87%.

Pel que fa a la responsabilitat a l'hora de prendre decisions, hem de mencionar que aquesta variable és clau per a l'anàlisi d'un paràmetre de disseny organitzatiu tan important com és el disseny del sistema de presa de decisions i és un bon indicador del grau de descentralització de l'activitat. El 84,4% de les empreses catalanes afirmen que els seus directius prenen decisions al nivell operatiu. I, més concretament, de les empreses que afirmen tenir directius, el 95,1% de les empreses indiquen que els seus directius prenen decisions al nivell operatiu. S'observa, però, un comportament significativament diferent segons el sector d'activitat. De fet, cal destacar el comportament de la indústria de la informació i de la indústria de la tecnologia baixa. En el primer cas, troben una tendència superior a la mitjana

que no siguin els directius els qui prenguin les decisions operatives (encara que ho fan un 87,9%) i en el cas de la indústria de la tecnologia baixa observem la tendència contrària, a fer-ho en un percentatge superior a la mitjana (en concret, 98,8%). Pel que fa a la dimensió, observem també una relació entre la tendència que els directius participin en les decisions operatives i la grandària de l'empresa que té directius. De fet, trobem una relació inversa entre la dimensió de l'empresa i el percentatge de directius que prenen decisions al nivell operatiu. Així, el 95,8% dels directius de les microempreses prenen decisions al nivell operatiu, el 88,8% de les petites, el 83,9% de les mitjanes i el 77,8% de les grans empreses. També es detecta una propensió significativament superior a la mitjana que les microempreses tinguin un percentatge més elevat de directius que prenen decisions al nivell operatiu i una tendència inferior a la mitjana per part de les empreses mitjanes i grans.

El 23% de les empreses catalanes afirmen que els seus comandaments intermedis prenen decisions al nivell operatiu. I, més concretament, de les empreses que afirmen tenir directius, el 61,3% de les empreses indiquen que els seus comandaments intermedis prenen decisions al nivell operatiu. D'altra banda, el 30,1% de les empreses catalanes afirmen que els seus treballadors operatius prenen decisions al nivell operatiu. I, més concretament, de les empreses que afirmen tenir treballadors operatius, el 36,5% ho indiquen. Pel que fa a la dimensió i a les empreses amb treballadors operatius, observem també una relació de dependència estadísticament significativa. En concret, podem destacar que les microempreses tenen una tendència superior a la mitjana que els seus treballadors operatius prenguin les decisions operatives (37,9%) i que les mitjanes empreses presenten una propensió més gran que el conjunt català que els seus treballadors operatius no prenguin decisions.

Les característiques més valorades dels treballadors de l'empresa catalana ens poden indicar aspectes rellevants sobre la repercussió dels usos intensius de les TIC sobre l'organització empresarial, més concretament sobre el disseny del lloc de treball, de la seva agrupació en processos o funcions i l'establiment de relacions de jerarquia. En aquest sentit, cal destacar que l'eficiència i la productivitat (el 57,3% en el cas dels directius i el 69,9% en el cas dels no directius), així com la capacitat de treball (el 57,2% en el cas dels directius i el 69,3% en el cas dels no directius) són les característiques més valorades dels treballadors, tant directius com no directius, de l'empresa catalana. En relació amb els treballadors directius, la capacitat de treball és especialment valorada en els serveis intensius en coneixement i poc valorada en els serveis menys intensius en coneixement.

Pel que fa als treballadors no directius, la capacitat de treball és especialment valorada en els serveis menys intensius en coneixement i l'eficiència i productivitat són molt valorades en els serveis intensius en coneixement. La tercera característica més valorada per l'empresa catalana és la iniciativa i capacitat innovadora (el 50,2% en el cas dels directius i el 39,6% en el

cas dels no directius). L'experiència és un altre dels aspectes destacats per l'empresa catalana (el 46,6% en el cas dels directius, el 39,9% en el cas dels no directius). Els coneixements tècnics (el 22,6% en el cas dels directius i el 34,3% en el cas dels no directius) constitueixen un aspecte també força valorat. Finalment, el lideratge per part dels directius és valorat pel 20,4% de les empreses, especialment en el cas dels serveis intensius en coneixement. La flexibilitat dels treballadors no directius, per la seva banda, és valorada pel 29% de les empreses, especialment en el cas dels serveis menys intensius en coneixement.

Un altre indicador important de la descentralització del coneixement és la progressiva construcció d'una xarxa d'agents externs immediats. El 31,5% de les empreses representatives catalanes realitza o ha realitzat activitats amb els competidors.

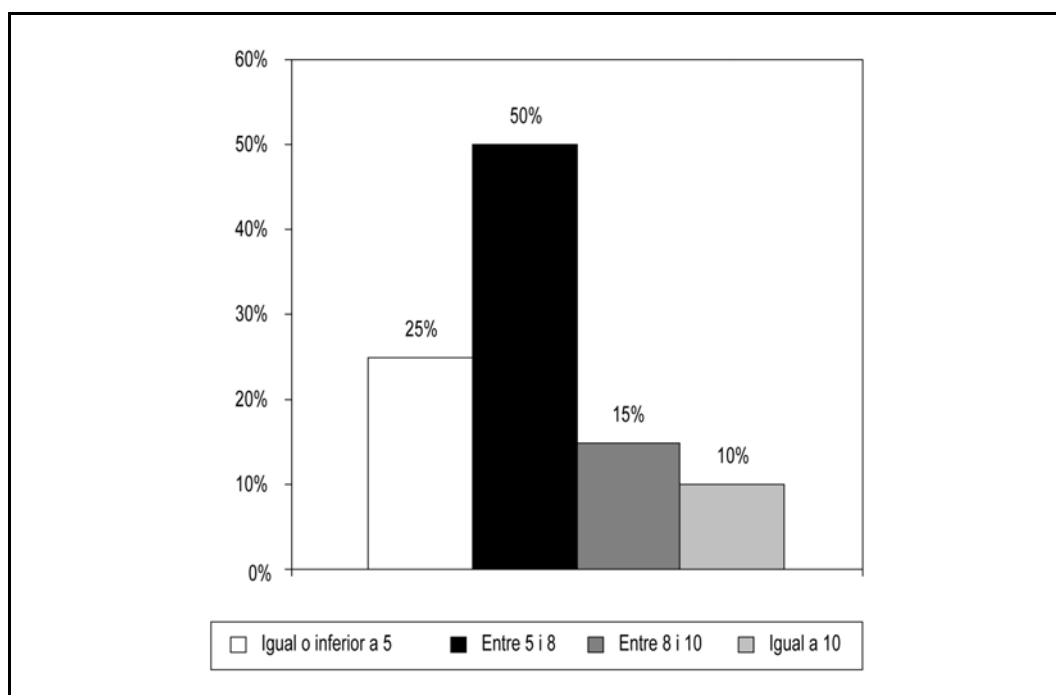
Finalment, una dada que contribueix a explicar el grau de descentralització del coneixement és l'impacte de les innovacions organitzatives. El 31,2% de les empreses catalanes indiquen que sí que han introduït alguna innovació organitzativa en els darrers dos anys per mitjà de les TIC. D'aquestes, el 49,1% indiquen que la innovació ha suposat l'aparició de noves estructures organitzatives, el 19,7% el fet de facilitar l'atenció de les noves necessitats formatives dels treballadors, el 44,5% l'automatització de la gestió de l'empresa, el 38,7% la comercialització del producte/servei de l'empresa i el 11,8% l'estímul de la cultura innovadora.

Un dels principals trets característics de la descentralització de les activitats de valor és que permet a les empreses millorar la seva flexibilitat a l'hora de donar resposta a les necessitats d'un entorn cada vegada més complex. A continuació, i amb l'objectiu d'analitzar la flexibilitat de l'organització, tractarem els indicadors empresarials que ens aproximem al grau de resposta productiva a una demanda canviant. Pel que fa al grau d'utilització d'equips de treball flexibles i adaptables per a línies de negoci diferents, hem de destacar que el 48,9% de les empreses catalanes utilitzen aquesta tipologia d'equips per a línies de negoci diferents. Hi ha una relació de dependència entre el sector al qual pertany l'empresa i la seva tendència a fer servir o no equips de treball flexibles. En aquest sentit, el fet més remarcable és que els serveis intensius en coneixement mostren una tendència més gran a no formar equips de treball flexibles i adaptables per a línies de negoci diferents.

La rapidesa mitjana en la preparació de la tecnologia també és un indicador de flexibilitat de l'oferta productiva. En una escala de 0 a 10 i en el cas de l'empresa catalana, la rapidesa mitjana en la preparació de la tecnologia és de 6,6 punts, i la meitat de les empreses catalanes tenen una rapidesa superior a 7 punts. De menys a més flexibilitat, un 25% de les empreses catalanes tenen una rapidesa igual o inferior a 5 punts. Un 50% addicional tenen una rapidesa d'entre 5 i 8 punts. El 15% següent tenen una rapidesa d'entre 8 i 10 punts. El 10% final tenen una rapidesa de 10 punts.

Les dades posen de manifest que la rapidesa en la preparació de la tecnologia de l'empresa per a adaptar-se a una demanda canviat és significativament diferent segons el sector empresarial. La meitat de les empreses de la indústria de la informació, de la indústria de la tecnologia mitjana i dels serveis (tant dels menys intensius en coneixement com dels intensius en coneixement) tenen una rapidesa superior o igual a 7 punts. La meitat de les empreses de la indústria de la tecnologia baixa i alta tenen una rapidesa superior o igual a 6 punts. No hi ha una relació significativa entre la rapidesa en la preparació de la tecnologia i la grandària de l'empresa.

Figura 1. La rapidesa d'adaptació tecnològica de l'empresa catalana, 2003 (percentatges d'empreses; escala de 0, gens flexible, a 10, molt flexible)



Font: Elaboració pròpia

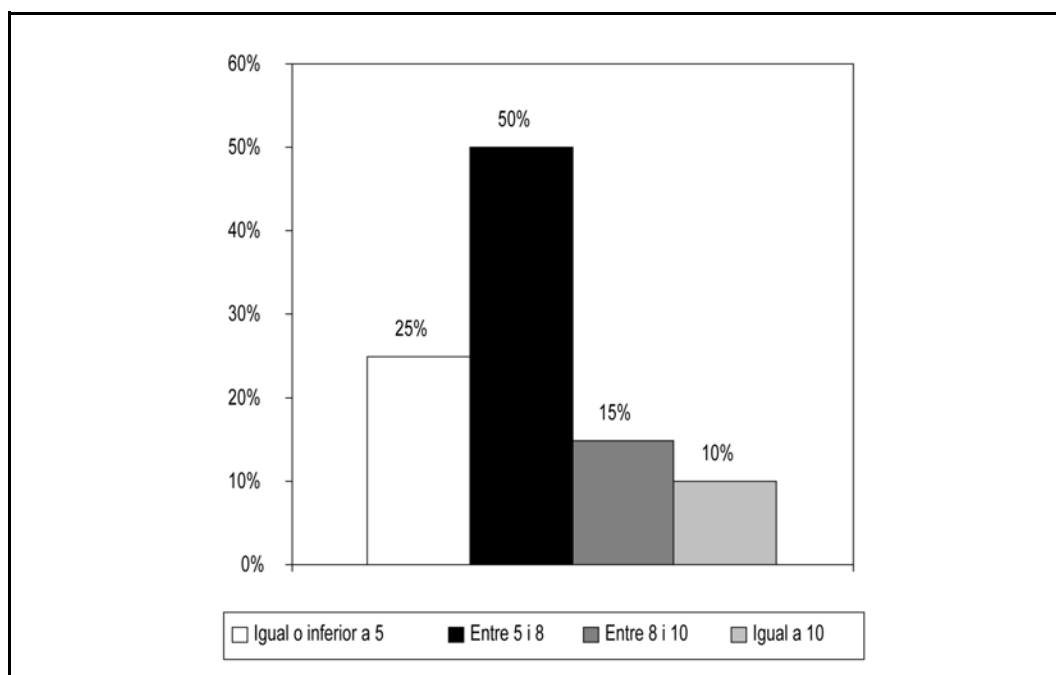
La flexibilitat d'adaptació de la plantilla, entesa com la capacitat d'adaptació del treball operatiu a canvis de la demanda, és de 7,8 en el cas de l'empresa catalana, si bé la meitat d'aquestes empreses tenen una flexibilitat de treball de la seva plantilla superior a 8 punts. De més a menys flexibilitat, un 25% tenen una rapidesa d'adaptació igual o inferior a 7 punts. El 50% següent tenen una flexibilitat d'entre 7 i menys de 10 punts. El 25% final tenen una flexibilitat de 10.

Les dades obtingudes posen de manifest que la flexibilitat de treball de la plantilla és significativament diferent segons el sector empresarial. La indústria de la tecnologia baixa mostra una mitjana inferior a la resta de sectors en termes de flexibilitat de treball de la plantilla. La indústria de la informació i els serveis (tant els intensius com els no intensius en coneixement) mostren una mitjana superior al conjunt català. Per dimensió, també s'aprecia dependència, aquesta vegada inversa, entre aquesta flexibilitat del treball i el nombre de treballadors de les empreses.

Finalment, i pel que fa a la manera d'oferir els productes o serveis, hem de destacar que a la indústria només el 17,4% de les empreses afirmen oferir els seus productes i serveis en sèries llargues, el 33,8% ho fa en sèries curtes i el 46,7% en comandes unitàries. A la indústria, s'observa que hi ha una relació de dependència significativa entre la manera d'oferir els productes i el subsector d'activitat implicat. De fet, si bé poc més d'una tercera part de les empreses industrials ofereix mercaderies diversificades, s'observa dins de les empreses del sector de la indústria de la informació una tendència per sobre de la mitjana catalana i inferior a la d'oferir-les en comandes unitàries. En canvi, el sector de tecnologia baixa presenta un comportament diferent, atès que té una tendència menys acusada a oferir els seus productes en sèries curtes i més gran que la mitjana a oferir comandes unitàries.

Dins del sector serveis, el 47,8% de les empreses afirma oferir els seus serveis a mida del client. Hi ha una relació de dependència significativa estadísticament entre la manera d'oferir els serveis i el subsector d'activitat implicat, tant si són serveis intensius en coneixement com si no. De fet, és remarcable el comportament contraposat que presenten aquests dos subsectors. El sector intensiu en coneixement presenta una tendència a oferir els seus serveis a mida, i no de manera estàndard, mentre que les empreses del sector menys intensiu en coneixement tenen una propensió més gran a oferir els seus serveis de forma estàndard i menys a mida.

Figura 2. La rapidesa d'adaptació del treball operatiu de l'empresa catalana (percentatges d'empreses; escala de 0, gens flexible, a 10, molt flexible)



Font: Elaboració pròpia

Les TIC i el flux d'inversió-finançament de l'empresa catalana

David Castillo i Dolors Plana

5.1. TIC, intangibles i finançament de l'activitat innovadora: una aproximació conceptual ..	275
5.2. La inversió, les restriccions financeres i les TIC	284
5.3. El finançament empresarial i l'adopció de les TIC a l'empresa catalana	304

En l'actualitat hi ha un important consens en la literatura econòmica internacional sobre el paper central dels factors productius intangibles en l'explicació de la capacitat competitiva de les economies i dels agents econòmics.³³³ És a dir, el sosteniment del creixement econòmic sota el trinomi clàssic finançament-producció-consum es basa en l'ús productiu del coneixement, el qual és potenciat per l'aplicació de les TIC i va dirigit a fomentar la innovació tecnològica, l'eficiència organitzativa, la qualitat del capital humà i la relació amb el mercat.

El procés d'acumulació de capital intangible i de generació de competències intangibles incideix en el procés d'innovació empresarial, ja que es poden considerar els factors productius intangibles com un conjunt de béns intermedis i de capacitats que intervenen tant en l'àmbit de la producció a través de l'obtenció de productes nous i millorats, com en l'àmbit dels processos i de l'organització empresarial, mitjançant la seva contribució a la consecució de nous i millorats processos productius, i d'una major eficiència en l'ús de la tecnologia disponible. En aquest sentit, hi ha un important consens en la literatura internacional sobre la rellevància de la inversió empresarial en capital intangible en l'explicació del desenvolupament de la innovació de l'empresa, així com de la seva contribució positiva en el creixement econòmic.³³⁴ Així, s'ha demostrat que la inversió en capital intangible té efectes sobre les taxes de creixement de la productivitat del treball a través de la intensificació de l'ús del capital³³⁵ i explica, en part, la millora de l'eficiència del sistema econòmic o productivitat total dels factors.³³⁶ La millora de l'eficiència econòmica es tradueix també en una rendibilitat creixent a escala,³³⁷ com a resultat de l'expansió del producte i l'assignació eficient dels factors de producció.

Malgrat l'important consens sobre la seva contribució a la millora de la competitivitat i productivitat empresarial, hi ha evidència internacional, en l'àmbit del finançament de la inversió, sobre les restriccions associades a l'obtenció de fons necessaris per a dur a terme aquest tipus de projectes d'inversió. Aquestes restriccions s'expliquen per les característiques econòmiques pròpies de les inversions en intangibles, entre les quals destaquen el seu caràcter específic, l'existència d'un risc inherent relativament elevat i el retorn no immediat dels recursos invertits, unides als atributs associats al comportament dels agents finançadors en els mercats de capitals, fonamentats en la preferència pel curt termini i una certa aversió al risc, i també pels problemes derivats de les asimetries d'informació entre agents gestors i finançadors.³³⁸ En aquest context, l'evidència disponible posa de manifest diferències significatives en l'estructura financera de les empreses innovadores, i apunta l'existència,

333. Romer (2003).

334. Nakamura (2003).

335. Corrado, Hulten i Sichel (2006).

336. Yang i Brynjolfsson (2001).

337. Hand (2003).

338. Goodacre i Tonks (1995).

en termes generals, de restriccions a l'obtenció de recursos financers.³³⁹ Tot i amb això, també s'ha demostrat que l'activitat innovadora, si és reeixida, genera beneficis monopolístics els quals s'erigeixen en origen de recursos interns, que permeten a les empreses superar les restriccions associades al finançament de projectes innovadors i reduir la seva dependència de fonts financeres externes.³⁴⁰ Addicionalment a l'èxit de la innovació, i de la rendibilitat que se'n deriva, hi ha altres factors que poden explicar diferències significatives en la situació financera de les empreses innovadores, així com la inexistència de restriccions financeres. Per exemple, la disposició per part de l'empresa d'actius reals que poden ser emprats com a garantia en l'obtenció de recursos financers, o el fet que l'empresa estigui consolidada en un mercat madur amb una quota elevada, tingui una dimensió important, presenti uns rendiments sostenibles en el temps, o formi part d'un grup empresarial. Tot aquest conjunt de característiques podrien explicar la reducció de les dificultats d'accés als recursos, que han de servir per a finançar el desenvolupament de la seva activitat innovadora. Sobre la base d'aquestes consideracions, a continuació abordarem l'anàlisi del flux d'inversió i de finançament de l'empresa catalana, amb especial atenció a la incidència que les TIC i els elements intangibles fan sobre aquest procés.

339. Fazzari [et al.] (1988).

340. Von Kalckreuth (2003).

5.1. TIC, intangibles i finançament de l'activitat innovadora: una aproximació conceptual

El procés d'innovació empresarial es basa, des del punt de vista de la inversió, en un canvi de patró que tendeix cap a la dotació de factors intangibles aplicables a l'activitat productiva. Malgrat el consens internacional sobre el paper protagonista dels factors intangibles en l'explicació de l'assoliment dels nivells anuals de rendibilitat empresarial i en la millora d'aquestes taxes de rendiment, les empreses requereixen importants incentius per a dur a terme inversions en recursos intangibles. És a dir, a l'àmbit empresarial es produeix un joc d'equilibri entre els beneficis monopolístics potencials derivats de l'aplicació productiva dels factors intangibles i associats a la suspensió parcial de la concurrència en el mercat, i les limitacions relatives a la inversió intangible i explicades per les característiques econòmiques d'aquests factors productius. En aquest sentit, les principals propietats d'aquests factors són l'absència d'un mercat actiu per a la seva transacció, la falta de visibilitat, la consideració de béns públics, un caràcter específic, la generació d'externalitats positives i uns elevats costos fixos associats a la seva producció. A continuació, les revisarem amb més detall.

La manca de verificabilitat d'una part dels actius intangibles deriva de l'absència d'un mercat actiu per a la seva transacció.³⁴¹ El fet que molts actius intangibles siguin generats internament per les empreses implica que no disposen dels mecanismes que ofereix el mercat per verificar les dades associades a l'estimació de la quantitat produïda i del valor de la producció esmentada. El principal problema derivat d'aquesta propietat econòmica és precisament la dificultat de separar els seus components de preu i quantitat i, fins i tot, d'identificar les unitats de mesura apropiades. A més, la naturalesa immaterial dels actius intangibles comporta la impossibilitat, en la majoria de casos, d'emmagatzematge com a instrument per a determinar la dinàmica temporal de la inversió realitzada. Aquesta falta de visibilitat de molts actius intangibles introdueix dificultats metodològiques per a mesurar l'acumulació i la renovació del capital, així com les seves taxes de depreciació.

La consideració dels actius intangibles com a béns públics introdueix el concepte de no rivalitat del seu ús productiu. Efectivament, molts actius intangibles, com el cas del coneixement derivat dels projectes d'R+D, són béns no rivals, cosa que implica que poden ser utilitzats de manera simultània en diferents usos alternatius sense que es produeixi una minva en la seva utilitat. Una conseqüència directa d'aquesta atribució és que els actius intangibles presenten uns costos d'oportunitat molt reduïts o nuls, una vegada realitzada la inversió inicial, fet que implica, seguint l'esquema neoclàssic, que una unitat addicional de

341. Lev (2003).

producte no necessitarà una unitat addicional de recurs intangible, i així es generarà un producte marginal igual a zero. Tanmateix, aquesta metodologia d'anàlisi no és aplicable a la contribució productiva dels actius intangibles, ja que un increment en la seva inversió comporta un augment indirecte del producte a través de la millora de l'eficiència del sistema productiu o de la qualitat dels productes (la qual cosa és equivalent a un increment en la quantitat). De fet, la no rivalitat, per la no escassetat, dels recursos intangibles és un dels factors explicatius de la contribució al creixement econòmic mitjançant l'existència de rendiments creixents a escala associats a la inversió.³⁴²

Molts tipus d'actius intangibles no són béns no rivals purs (aquest és el cas de la imatge corporativa, la marca comercial o les capacitats organitzatives i humanes, entre d'altres), sinó que presenten un caràcter marcat específic, és a dir, estan intrínsecament vinculats a una empresa. Aquest atribut presenta un valor associat a la capacitat que confereix a l'empresa d'introduir imperfeccions al mercat, que es tradueixen en la creació d'importants barreres d'entrada a la competència; és a dir, una exclusió de la competència a l'accés a la informació i la tecnologia clau. Aquests factors expliquen un guany en termes de quota de mercat i de beneficis.

La naturalesa de bé públic de molts actius intangibles comporta la no apropiabilitat dels drets d'explotació productiva i comercial (drets de la propietat intel·lectual). En aquest sentit, i complementàriament, l'existència de drets de propietat difusos i la possibilitat d'imitació de la seva aplicació productiva provoca la impossibilitat per part de les empreses inversores d'evitar que els no propietaris obtinguin un benefici derivat de l'ús indirecte dels actius intangibles.³⁴³ Per exemple, els beneficis dels projectes d'R+D o de la formació dels treballadors no poden ser capturats en la seva totalitat per les empreses que inverteixen en la seva adquisició o generació, de manera que la mesura dels preus de realització i de consum únicament recullen beneficis i costos privats.³⁴⁴

Una de les propietats econòmiques que els actius intangibles comparteixen amb els béns d'informació,³⁴⁵ amb els recursos de coneixement explícit i, en part, amb els recursos de coneixement tàcit,³⁴⁶ i que és conseqüència de la característica de no rivalitat, és el reconeixement d'una elevada inversió inicial necessària per a la seva dotació, alhora que, en la majoria de casos, uns costos marginals reduïts i decreixents. D'aquesta propietat i del

342. L'estudi empíric de Grossman i Helpman (1994) reforça aquesta hipòtesi de rendiments creixents a escala atribuïbles als actius intangibles en confirmar que la inversió en coneixement contribueix directament a incrementar la productivitat empresarial, mentre que la inversió en béns tangibles (com maquinària o instal·lacions) tendeix principalment a compensar-ne la depreciació.

343. Salas Fumás (1996).

344. Corrado, Hulten i Sichel (2006).

345. Shapiro i Varian (1999).

346. Vilaseca i Torrent (2005).

caràcter específic de la inversió en intangibles es dedueix la relació entre el capital intangible i el rendiment a mitjà i llarg termini derivat del seu ús productiu.

El finançament de la inversió a les empreses innovadores es troba subjecte a una sèrie de restriccions, tal com manifesten la teoria de l'estructura del capital i del comportament financer.³⁴⁷ De fet, encara que aquestes teories no se centren de manera directa en l'anàlisi del finançament de la innovació, indirectament suggereixen les causes que expliquen el fet que les empreses innovadores puguin presentar una particular situació financera i d'accés als recursos financers. El punt de partida per a analitzar el paper del finançament en l'evolució de la inversió empresarial radica en la teoria de les interaccions entre l'estructura financera i la demanda d'inversió.³⁴⁸ Segons aquesta aproximació, i partint de la premissa que estableix l'existència de mercats de capitals perfectes, el valor d'una empresa és independent de la seva estructura financera, de manera que les decisions d'inversió i de finançament no estan interrelacionades. Exclusivament, els factors reals, com la capacitat productiva, l'adopció de nova tecnologia o els costos d'ajustament, són els que expliquen el patró de comportament de la inversió al llarg del temps. L'evidència empírica ens permet comprovar, però, que els mercats financers no presenten un funcionament perfecte, de manera que sorgeixen diferències i cerques d'equilibri entre el cost del finançament extern i el cost d'oportunitat del finançament intern.³⁴⁹ Atès que els recursos financers no són substitutius perfectes, la disponibilitat de recursos interns pot incidir en la decisió d'inversió. Així doncs, l'explicació de les principals restriccions financeres que afecten la inversió empresarial, i de la particular situació financera de les empreses innovadores, les podem trobar en l'àmbit de les asimetries de la informació, dels costos de fallida i dels drets de control.

Les asimetries d'informació s'originen a causa de les dificultats existents en la valoració dels retorns de les inversions, atès el diferent coneixement del funcionament de l'empresa entre els gestors i els agents finançadors. El gestor, l'equip de gestors o l'emprenedor disposen de més i millor informació sobre la incidència de les inversions sobre el resultat empresarial. Una implicació important d'aquesta asimetria en la disposició d'informació és el fet que alguns projectes rendibles poden no realitzar-se per manca de finançament. El mecanisme que explica aquesta restricció en la decisió d'inversió a l'empresa es pot trobar en el curt termini que regeix les relacions entre les decisions de finançament i d'inversió. És a dir, davant de la divergència informativa sobre la dinàmica i els resultats de l'empresa, sovint, els gestors es veuen obligats a completar aquesta informació enviant senyals al mercat de capitals en forma beneficis a curt termini. Aquest fet presenta dues implicacions principals. En primer lloc, que els gestors empresarials puguin reservar-se informació (informació oculta)

347. Agion [et al.] (2003).

348. Modigliani i Miller (1958).

349. Per finançament extern entenem tant els recursos aliens (deute) com els recursos propis (ampliacions de capital), diferents dels recursos interns derivats de les operacions empresarials.

sobre els projectes d'inversió amb l'objectiu de respondre a les exigències sobre els resultats empresarials que imposa el mercat de capitals, de manera que s'eviti que projectes rendibles, però amb retorns a mitjà i llarg termini, no siguin finançats. És a dir, un escenari de selecció adversa. I, en segon lloc, que els gestors empresarials aprofitin el fet que els agents finançadors no poden observar i controlar de manera perfecta les seves accions, per a maximitzar la seva utilitat personal, sense atendre l'interès general de l'empresa. Això és el que anomenem *problemes d'incentius o morals*. Ambdues situacions tenen com a conseqüència comuna el fet que poden comportar un nivell d'inversió inferior al desitjable.

En el procés d'obtenció de finançament per a un projecte d'inversió, hi ha dues variables que són de gran rellevància: la capacitat de l'empresa, i per tant l'habilitat de la direcció per a desenvolupar una activitat rendible, i la diferent contribució dels projectes d'inversió a l'assoliment d'aquest rendiment positiu a través dels seus retorns. En una situació d'equilibri, les direccions de major qualitat voldran diferenciar-se enviant senyals al mercat de capitals normalment en forma de beneficis a curt termini. Aquest esforç de senyalització i diferenciació porta a un escenari d'infrainversió, atès que sota aquest supòsit de preeminència del curt termini, els gestors de l'empresa renunciaran a projectes de més llarg termini, encara que en global siguin més rendibles, perquè incideixen negativament en les possibilitats d'obtenir finançament per a l'activitat empresarial. Aquest tipus d'equilibris imperfectes entre inversió i finançament són habituals en els projectes d'inversió en nova tecnologia i d'innovació, formals i informals. En aquest sentit, moltes de les inversions associades a les tecnologies digitals, siguin directes o bé a través d'innovacions complementàries, necessàries per a un ús eficient d'aquestes tecnologies, les quals presenten un retorn no immediat en forma de beneficis, es troben amb aquesta tipologia de dificultats per a l'obtenció de recursos financers en el mercat. Aquesta pressió dels rendiments a curt termini també explica el fet que actualment moltes empreses mitjanes i grans presentin una important activitat financera en paral·lel a la seva activitat productiva, amb l'objectiu de millorar la rendibilitat global de la seva activitat.

La restricció inherent a la selecció adversa afecta també l'origen dels recursos financers. El finançament dels projectes d'inversió pot ser, a grans trets, de tres tipus: procedent de fons propis a través d'aportacions dels propietaris, accionistes o partícips de l'empresa; procedent també dels fons propis, però mitjançant els beneficis; o bé procedent de fons aliens a l'empresa en forma de cessió de capitals per part de creditors. El biaix cap al curt termini dels mercats de capitals provoca que els projectes d'inversió que presenten retorns a més llarg termini tendeixin a ser finançats a través de beneficis no distribuïts, cosa que limita tant la quantia com la tipologia d'empreses que poden afrontar aquestes inversions. Aquest fet és motivat, bàsicament, per dues causes principals. D'una banda, el finançament basat en l'ampliació de les aportacions dels propietaris de l'empresa provoca un "efecte dilució" del valor de les seves aportacions.³⁵⁰ És a dir, el valor unitari de les seves participacions en el

capital de l'empresa disminueix a causa de l'augment en el nombre d'aportacions. Aquesta disminució de valor ha de ser compensada a través d'un augment de beneficis a curt termini que només poden garantir un cert tipus d'inversions. A més, la possibilitat d'ampliar el capital empresarial a través de noves aportacions, és a dir, de capitalitzar l'empresa quan ho requereixi la seva activitat, només es pot garantir si la direcció envia senyals al mercat sobre el resultat de l'activitat empresarial en forma de retribució, mitjançant el pagament de dividends (molt sovint, al marge del nivell dels resultats de l'activitat productiva), cosa que comporta la reducció dels fons propis disponibles per a afrontar el finançament de nous projectes d'inversió. I d'una altra, en aquest escenari els fons procedents dels agents creditors també exigeixen, habitualment, una garantia de retorns de la inversió a curt termini que assegurï la retribució del deute.

Aquestes evidències conformen el que es coneix amb el nom de la teoria de les finances *pecking order*, la qual estableix que, amb caràcter general però especialment en el cas de les empreses que inverteixen en projectes innovadors, les empreses per a finançar inversions amb retorns de llarg termini acudeixen en primer lloc als beneficis no distribuïts (fons propis interns); en segon lloc, al deute, i en tercer lloc, a l'ampliació de capital (fons propis externs).³⁵¹ Aquestes empreses habitualment experimenten amb un grau superior les asimetries d'informació, de manera que els costos de dilució tendiran a ser superiors. Conseqüentment, per a aquesta tipologia d'empreses el finançament a través de l'emissió de noves accions serà efectivament el recurs financer relativament més car.

Els problemes d'incentius es produeixen quan hi ha una separació entre la propietat i la gestió (i control) de l'empresa. En aquest cas es dona un problema de relació d'agència, en què els interessos del principal (propietari de l'empresa) i l'agent (el gestor o director) no sempre són coincidents, cosa que incideix sobre el cicle d'inversió i de finançament associat a l'activitat empresarial. En aquest marc, els objectius de rendibilitat dels propietaris, juntament amb la informació imperfecta que posseeixen sobre les habilitats de la direcció i sobre el desenvolupament de la seva activitat, fan que els gestors de l'empresa presentin una important aversió al risc i adoptin un comportament maximitzador de la seva utilitat particular en funció dels requeriments de resultats dels propietaris. Aquesta restricció comporta, en moltes ocasions, que la política d'inversió i de finançament adoptada no sigui l'òptima per a les necessitats de l'activitat empresarial, de manera que es crea un cert biaix cap al finançament i la posada en marxa de projectes d'inversió amb retorns a curt termini (en què és més fàcil observar-ne i controlar-ne els resultats per part de la propietat).

350. Myers i Majluf (1984).

351. Myers (1984).

Hi ha dos factors addicionals que incideixen en la conducta de la direcció de l'empresa: el sistema de retribució de la direcció i la concentració de la propietat de l'empresa. Pel que fa a la relació contractual dels gestors amb l'empresa, la major o menor variabilitat del salari en termes de la seva vinculació amb el resultat de l'activitat suposarà una diferent predisposició per part de l'equip gestor davant les alternatives d'inversió i de finançament. Així, una retribució fixa pot comportar una disminució de l'aversion al risc per part de la direcció, incidint de manera positiva en el finançament i la posada en marxa de projectes d'inversió amb retorns a mitjà i llarg termini; però també pot derivar en una situació subòptima, en què la direcció no té un incentiu suficient per a maximitzar el seu esforç amb l'objectiu d'obtenir els millors resultats possibles. En sentit contrari, un sistema molt esbiaixat cap a la retribució variable (bé en forma de contraprestació directa o indirecta mitjançant, per exemple, opcions sobre accions) pot conduir també a una situació no òptima perquè la vinculació del salari amb els resultats habitualment genera una major aversion al risc i, per tant, una política d'inversió i de finançament centrada en el rendiment a curt termini.

En segon lloc, i respecte a la concentració de capital, cal destacar el fet que la dispersió de la propietat incideix sobre la capacitat de finançament de projectes d'inversió per part de l'empresa. En els mercats de capitals amb una elevada dispersió de la propietat empresarial (com és el cas, per exemple, dels Estats Units o del Regne Unit) hi ha més recursos financers disponibles, la qual cosa vol dir que es poden finançar un major nombre de projectes d'inversió o per una major quantia, però alhora estan més enfocats als resultats a curt termini. Això és així per l'escassa intervenció de la propietat en el seguiment de la gestió empresarial, cosa que comporta l'existència d'un clar biaix en la tipologia de projectes objecte de finançament. Els mercats que presenten una major concentració de capital, al seu torn, disposen en termes generals d'una menor magnitud de recursos financers, però la major intervenció dels propietaris en accions de seguiment i control de la gestió comporta la generació d'un clima més propici a la posada en marxa de projectes d'inversió més arriscats perquè hi ha un horitzó temporal de retorn superior.

El finançament extern d'una companyia pot provenir, essencialment, de l'emissió de dos tipus d'instruments: les accions i el deute. Les accions permeten al comprador adquirir la propietat legal sobre els actius de l'empresa, així com els beneficis futurs d'aquesta, per la qual cosa es converteix en copropietari de l'empresa. El deute, encara que no permet adquirir aquests drets, té un esquema de pagaments preestablert en el moment de la seva emissió, amb independència dels resultats d'aquesta. Així mateix en cas d'insolvència, els seus tenidors tenen prioritat en la recuperació de la seva inversió. En conseqüència, el deute semblaria, *a priori*, un instrument de finançament més segur, amb prelación en cas d'insolvència i una menor incertesa en tenir els fluxos de retorn fixats. Com a resultat de la seva menor assumptió de riscos, durant un temps es va especular sobre la possibilitat que la retribució

del deute hagués de ser inferior. És en aquest sentit que l'emissió de deute hauria de ser un sistema de finançament més barat que l'emissió d'accions i, per tant, prevalent.

No obstant això, la teoria clàssica de la inversió va demostrar que adquirir accions d'una empresa palanquejada (amb molta càrrega de deute) implica un risc molt més gran que en el cas d'una empresa no palanquejada. Per això, aquells tenidors d'accions en una empresa palanquejada exigiran un major retorn que els d'una no palanquejada. La conclusió que s'obté és que el retorn esmentat és una funció lineal de la proporció entre el deute i les accions, per la qual cosa va quedar establert que l'estructura del capital no afecta el valor de l'empresa. Posteriorment, es va assenyalar que els interessos del deute són deduïbles fiscalment, i això podia fer inclinar la balança cap al deute de nou.³⁵² Tanmateix, també s'ha argumentat que la interacció entre impostos corporatius i personals restablia l'equilibri entre deute i accions.³⁵³ En aquest sentit, cal destacar que la neutralitat esmentada entre el finançament via deute i via accions assumeix dues simplificacions: 1) en cas de fallida, els actius són liquidables a un valor de mercat, i 2) hi ha una simetria en la informació a disposició d'inversors i gerents.

No obstant això, l'evidència empírica mostra que els costos de fallida són relativament més baixos per a les empreses que presenten una proporció relativament elevada d'actius tangibles en el seu patrimoni, especialment terrenys, construccions i equipament de tecnologies estàndard i amb un mercat actiu per a la seva transacció. En sentit contrari, aquests costos tendeixen a ser relativament més elevats en les empreses que presenten una important propensió a invertir en intangibles i que, per tant, presenten una major proporció d'aquesta tipologia d'actius, com la formació del personal, la millora de l'estructura organitzativa, la imatge en el mercat, la recerca i el desenvolupament o l'equipament tecnològic més específic. Per aquest motiu, per a un determinat nivell de deute, el risc i el cost de fallida és superior a les empreses innovadores. Aquests factors determinen que les empreses d'aquest segment presenten una major aversió al finançament extern a través de deute que la resta d'empreses amb l'objectiu de minimitzar els costos de fallida.

D'altra banda, també s'ha establert que a mesura que disminueix el valor dels actius tangibles en el patrimoni empresarial (situació típica de les empreses que presenten un patró caracteritzat per una major inversió relativa en intangibles), augmenta la pressió dels agents finançadors externs per a obtenir els drets de control sobre les decisions de l'empresa. Això és així amb l'objectiu de compensar el menor grau de garanties reals que presenta aquesta tipologia d'empreses. D'aquesta manera, les empreses innovadores donaran preferència als beneficis retinguts (recursos financers interns) com a via de finançament de les seves

352. Modigliani i Miller (1963).

353. Miller (1977); De Angelo i Masulis (1980).

inversions, amb l'objectiu de reduir la pressió d'exercir el control de l'empresa per part dels finançadors externs. A mesura que augmenten les necessitats de finançament per sobre de la disponibilitat dels recursos interns, les empreses empraran deute, atès que en aquest cas els gestors continuen retenint el control de l'empresa amb caràcter general i amb l'excepció de les situacions de fallida. Únicament quan el projecte d'inversió és d'una dimensió molt elevada o quan els actius objecte d'inversió presenten una intangibilitat considerable, les empreses cediran part del control de les seves operacions a finançadors externs a través de l'emissió de noves accions.

Atès que, com s'ha exposat més amunt, les empreses innovadores presenten oportunitats d'inversió més atractives i una menor quantia d'actius tangibles, es preveu que aquestes empreses tendiran a ser més reticents a finançar els seus projectes d'inversió mitjançant ampliacions de capital. De fet, aquesta aproximació també arriba conclusions similars que les anunciades més amunt respecte al finançament de la inversió en factors intangibles. Així, es manifesta una preferència pels recursos financers interns en detriment del finançament extern i, dins d'aquest, una major predisposició a emprar deute com a font financera externa.

Arribats a aquest punt, cal destacar que l'ús de les TIC en el procés d'inversió-finançament ajuda a reduir les limitacions associades a l'obtenció de fons de finançament i a la selecció de projectes inversors. Hi ha dos mecanismes principals en aquest àmbit. D'una banda, hi ha una incidència directa de l'ús de tecnologies digitals sobre el procés de capitalització de l'activitat empresarial. La disposició de més i millor informació sobre les característiques dels projectes d'inversió (a través, per exemple, de la publicació a Internet per part de les empreses d'informació financera periòdica) i la millora dels sistemes de comunicació entre agents finançadors i agents inversors (cosa que elimina, en part, les asimetries d'informació i concilia millor les expectatives de rendiment de les inversions amb les diferents tipologies de fons de finançament disponibles) són dos clars exemples de la incidència de les TIC en el procés d'inversió i de finançament. Un dels resultats de la intermediació digital en l'obtenció de fons i en la selecció d'inversions és la major predisposició dels agents finançadors externs (propietaris i creditors) a aportar fons per a projectes d'inversió amb retorns a mitjà i llarg termini, cosa que permet reduir el biaix cap a inversions convencionals i de curt termini i ajustar millor l'estructura financera de l'empresa en funció de l'origen dels fons. L'ús de les tecnologies digitals també permet disposar d'una eina de senyalització i verificació del progrés dels diferents projectes inversors, la qual cosa permet reduir l'esforç en aquest sentit de la direcció empresarial i disminueix el major potencial dels projectes amb rendiments a curt termini com a garantia de la qualitat de la gestió empresarial.

D'altra banda, les TIC, com a instrument facilitador del canvi, se situen en l'arrel de les transformacions organitzatives de l'empresa. Un d'aquests canvis induïts per l'ús de les tecnologies

digitals es materialitza en el camp de l'organització del treball. Amb les noves condicions productives i organitzatives basades en el coneixement, la innovació i la competència, el treball a les empreses tendeix a ser més autònom i flexible, amb unes relacions laborals que caminen cap a un equilibri entre la vinculació laboral i mercantil, i entre la retribució fixa i la variable, especialment per als treballadors directius. Aquestes circumstàncies incideixen positivament en la disminució de la percepció de risc associada als resultats immediats de l'acció directiva i confereixen un major incentiu per a emprendre projectes de més llarg termini.

En aquest camp, el del cost d'oportunitat del capital, l'aportació de les tecnologies de la informació i la comunicació també és fonamental. Per dos motius principals: a) per la possibilitat de tenir més referències de càlcul del cost d'oportunitat aplicable a projectes d'inversió de caràcter intangible i específic, i b) per la capacitat que atorguen les TIC d'obtenir informació actualitzada i amb una freqüència elevada sobre l'estat de desenvolupament dels projectes d'inversió i sobre les expectatives del seu rendiment. El resultat més destacable d'aquestes implicacions és la reducció del nombre de projectes d'inversió que romanen sense ser finançats, d'una banda, i també la disminució del biaix de preferències dels fons financers cap a les inversions amb retorns a curt termini.

A mesura que s'ha anat estenent la dotació de tecnologies digitals en l'activitat empresarial, s'ha posat en evidència una certa transformació de les restriccions apuntades. Per bé que la digitalització de les empreses ha estat finançada, fonamentalment, a través de deute a curt i mitjà termini, cosa que ha implicat un increment relatiu dels fons aliens en l'estructura financera fins que les empreses han assolit un nivell avançat en l'ús de les TIC, s'ha produït un cert trencament d'aquesta tendència a causa de dos factors complementaris: a) la millora de la informació per part dels agents finançadors, i b) l'aparició en el mercat de capitals d'instruments de finançament més adequats a la nova realitat inversora i productiva de l'empresa. A continuació, i sobre la base de l'estructura del procés d'inversió i de finançament de les empreses catalanes, analitzarem l'impacte de les tecnologies digitals sobre el finançament de l'activitat innovadora.

5.2. La inversió, les restriccions financeres i les TIC

La dinàmica de l'estructura econòmica empresarial es pot definir a través del cicle d'inversió-finançament, que defineix el flux dels recursos que circulen en l'àmbit de l'activitat econòmica de l'empresa. Aquest flux explica el recorregut dels recursos financers de l'empresa i es pot estructurar en tres fases diferenciades, però molt vinculades. En primer lloc, la captació de l'estalvi d'agents econòmics per a la seva transformació en fons de finançament empresarial. Aquesta conversió de l'estalvi en finançament es pot realitzar a través de mecanismes d'obtenció directa o indirecta, mitjançant la participació d'institucions que actuen com a intermediaris en el procés. L'estalvi es pot transformar en dos tipus de finançament, finançament propi o finançament aliè, segons la seva situació jurídica respecte a l'empresa, tot participant o no en la seva propietat. En segon lloc, l'aplicació de les fonts de finançament a dues tipologies d'inversions, la inversió en elements productius, que tenen com a finalitat el desenvolupament de l'activitat d'explotació, i la inversió que origina un estoc d'estalvi per a ser destinat al finançament propi o aliè d'altres agents econòmics. I en tercer lloc, l'assoliment de rendiments incrementals nets derivats de les inversions efectuades. Aquests excedents constitueixen un origen addicional d'estalvi dels agents econòmics finançadors que participen de la propietat de l'empresa i poden ser destinats a incrementar les fonts de finançament de l'organització o, quedant fora de l'estructura empresarial, ser convertits en finançament de tercers agents econòmics. D'aquesta manera, podem afirmar que el cicle d'inversió-finançament integra tant el cicle d'explotació com el cicle financer de l'empresa.

Ja hem esmentat que la integració de les TIC està incidint en l'evolució de l'estructura patrimonial de les empreses. Efectivament, la possibilitat que ofereixen les tecnologies digitals per a generar i gestionar millor la informació rellevant, d'una banda, i la millora de la comunicació amb els agents involucrats en el cicle d'inversió-finançament, de l'altra, sembla que ens condueix cap a un augment de la velocitat del flux que porta de l'estalvi al rendiment, fet que redueix, per tant, l'extensió del cicle. Dit d'una altra manera, la informació i el coneixement i les infraestructures de la informació i la comunicació permeten, d'una banda, convertir més ràpidament l'estalvi en finançament i, de l'altra, transformar finançament en inversió.

Els efectes de les TIC sobre el cicle d'inversió-finançament es poden traslladar també als diferents components de l'estructura patrimonial de l'empresa. Així, els efectes sobre l'obtenció de finançament es poden traduir en l'existència d'una estructura financera més equilibrada, tant en termes de la seva composició (finançament propi i finançament aliè) com des del punt de vista de la solvència (a curt i mitjà termini) i de la rendibilitat potencial. Un altre dels efectes derivats de la integració de les tecnologies digitals en el procés d'obtenció de finançament es concreta en la possibilitat d'optimitzar el cost relatiu del finançament aliè,

és a dir, la generació d'un cost directe de la retribució dels recursos aliens inferior als rendiments derivats de les inversions financeres efectuades. Addicionalment, i respecte a les implicacions sobre l'estructura patrimonial, es detecta una doble tendència en les decisions inversores que afecta la funcionalitat d'aquestes inversions: d'una banda, una inversió en actius financers relativament reduïda, però potenciada per la possibilitat que ofereixen les TIC de millorar el rendiment d'aquestes aplicacions; i d'altra banda, una aplicació de recursos relativament important en béns intangibles com a mecanisme per a millorar la rendibilitat econòmica de les inversions productives i com a base de l'eficiència en l'activitat productiva de l'empresa.

La incidència de les TIC a l'empresa també es pot observar des de la perspectiva del contingut i l'estructura interna de l'activitat; això és, a través del volum, l'estructura i la composició dels costos empresarials que se'n deriven. En aquest sentit, podem aïllar dues tipologies d'efectes significatius. D'una banda, les TIC presenten una relació directa amb el volum de costos empresarials amb dues clares implicacions. En primer lloc, la possibilitat de disposar de més i millor informació i d'emprar eines per a la gestió de la informació, que ens condueix cap a una millora del procés de transacció en termes de cost.³⁵⁴ La conseqüència d'aquest fet és la potenciació de la tendència a la baixa dels costos de transacció, cosa que possibilita que el cost extern total sigui inferior al cost de la producció interna.³⁵⁵ Seguint aquest argument, l'empresa es dota d'una major capacitat per a flexibilitzar el seu procés de producció i per a ajustar la seva estructura de costos a través de la variabilització de partides de cost habitualment fixes. En segon lloc, la inversió i l'ús de les infraestructures TIC per part de l'empresa ha incidit decididament en el processos de gestió, fet que ha generat una reducció dels costos directament associats a aquests processos.

D'altra banda, les TIC com a factor productiu presenten una sèrie de característiques econòmiques que incideixen clarament sobre l'estructura i la composició dels costos empresarials i que destaquem a continuació. La consideració de les TIC com a bé d'infraestructura determina que presenti un comportament assimilable a la resta d'inversions productives a llarg termini; és a dir, que des del punt de vista de l'estructura productiva es configuri com un cost fix. Aquesta atribució implica que la seva contribució als costos totals disminuirà a mesura que s'incrementi el nombre d'unitats produïdes. A més, aquests costos fixos presenten l'atribució de costos enfonsats (*sunk costs*).³⁵⁶ Cal, això no obstant, matisar que si bé efectivament aquests costos no són recuperables en la seva major part si s'atura l'activitat productiva, també és cert que sí que ho són quan s'alteren les condicions de producció, atesa la flexibilitat i el potencial d'usos alternatius que presenta aquest factor productiu.

354. Ricketts (2002).

355. Brynjolfsson, Renshaw i Van Alstyne (1996).

356. Shapiro i Varian (1999).

D'altra banda, la característica multifuncional de les inversions TIC implica que es presenti com un factor productiu de caràcter transversal i que sigui d'utilitat tant per al procés productiu principal com per al desenvolupament de les diferents activitats de suport. Aquesta atribució implica la potenciació de la generació de costos indirectes respecte al producte final en l'estructura de costos empresarials. Finalment, les TIC com a factor productiu tenen la capacitat d'incidir en el comportament de la resta de recursos productius. En efecte, l'ús intensiu de les TIC en l'activitat productiva genera un doble efecte sobre l'estructura de costos. Primer, possibilita una millora de la interrelació de les diferents activitats que conformen el procés de producció, de manera que permet que es compensi part de la generació de costos fixos vinculats a la inversió infraestructural. Així, la composició dels costos anuals totals és explicada en part per aquest efecte xarxa de la inversió TIC. I segon, permet, com a conseqüència, que s'incrementi la producció a curt i mitjà termini sense necessitat d'incrementar de manera proporcional la dotació d'infraestructura productiva; és a dir, possibilita augmentar el llindar de capacitat productiva sense provocar la generació de costos fixos incrementals. Aquest efecte provoca el trencament de la histèresi de costos en l'estructura de producció.

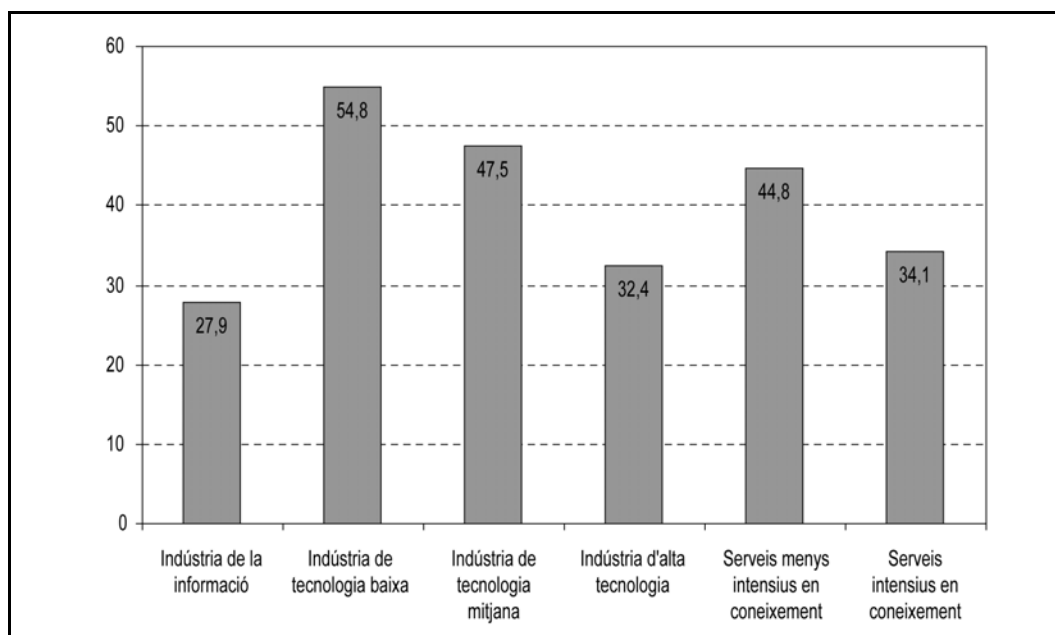
Per tant, podem resumir la incidència de les TIC en l'estructura de costos de l'empresa sobre la base de l'aïllament: a) d'un efecte sobre el volum de costos, amb una tendència cap a la seva reducció, i b) d'un altre efecte sobre la composició dels costos, amb la potenciació de la presència de costos variables i indirectes en l'estructura de costos empresarials. Precisament, la introducció de noves possibilitats de flexibilització de l'estructura productiva i la potenciació de la generació de costos indirectes implica la necessitat d'implantar sistemes d'informació, que permetin millorar el procés de gestió dels costos en què incorre l'empresa. Així, indirectament, les TIC provoquen l'adopció per part de les empreses de sistemes i models de costos amb l'objectiu de poder disposar d'una informació rellevant (sobre els costos dels productes, sobre els marges de l'activitat, etc.) per a la presa de decisions sobre la seva activitat productiva.

La dinàmica del cicle que defineix el desenvolupament de l'activitat econòmica de l'empresa es pot mesurar, com ja hem apuntat, a través del temps de realització del flux d'inversió-finançament, és a dir, del recorregut que dibuixen els recursos financers, des del moment de la seva obtenció fora del marc organitzatiu de l'empresa, passant per la seva aplicació en forma d'inversions, i fins a la consecució de rendiments derivats de les operacions empresarials. Sostindrem que les TIC poden incidir en aquest cicle reduint el temps de realització del flux d'inversió-finançament gràcies a: a) la dotació d'un accés més ràpid a la informació; b) la disposició d'una quantitat superior d'informació, i c) la possibilitat de millorar la comunicació tant amb els agents finançadors com amb els inversors.

Les dades obtingudes (figura 1) mostren, en bona part, que les TIC permeten a l'empresa catalana invertir i finançar-se d'una manera més ràpida (un 43,2% de les empreses catalanes

així ho consideren), amb la qual cosa es redueix el cicle d'inversió-finançament. No obstant això, cal destacar el fet que una part important dels agents empresarials (el 8,2% del total) no tenen una opinió formada en aquesta qüestió; la causa sembla que la podem trobar en el fet que aquest indicador global del flux de recursos financers no ha estat integrat en els paràmetres habituals de l'anàlisi econòmica de l'empresa, de manera que es detecta una manca important d'informació en aquest àmbit. Des del punt de vista sectorial, podem observar diferències força significatives. Així, paradoxalment, tant la indústria de la informació com els serveis intensius en coneixement creuen que no hi ha una clara relació causal entre l'ús de les TIC i la millora de la circulació dels fons. També sorprèn el comportament de les empreses industrials segons la intensitat de tecnologia. En aquest sentit, i de manera inversa al que *a priori* es podia intuir, les indústries de tecnologia baixa i mitjana són les que manifesten d'una manera més evident la consideració de l'efecte positiu de la utilització de les TIC sobre la velocitat de realització del flux d'inversió i finançament (amb un 54,8% i un 47,5% de les empreses), mentre que la indústria d'alta tecnologia presenta majoritàriament una percepció negativa a l'efecte esmentat (32,4% d'empreses). Tot sembla indicar que, precisament, són els sectors productius amb una intensitat tecnològica o un ús del coneixement menys acusat els que perceben les TIC com un instrument molt útil per a invertir i finançar-se d'una manera més ràpida.

Figura 1. L'impacte de les TIC sobre la velocitat d'inversió i finançament de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses).



Font: Elaboració pròpia

Podem abordar l'estudi de l'estructura financera de les empreses des de diferents punts de vista. Una possible aproximació és l'anàlisi de la composició del passiu amb la ràtio

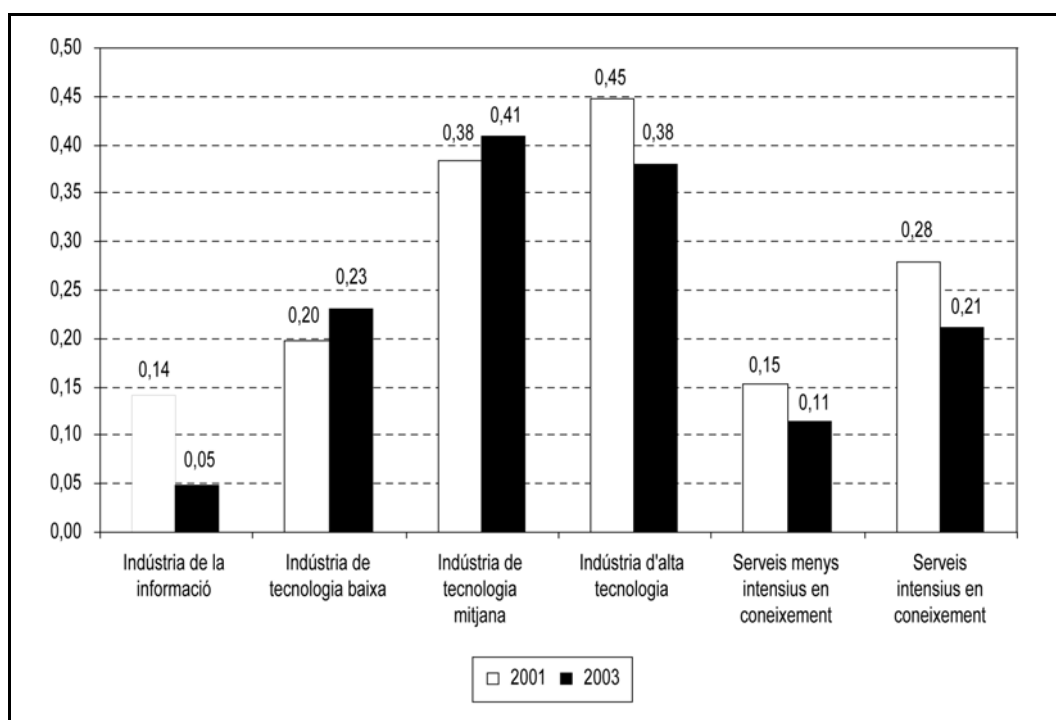
d'estructura financera (fons propis / actiu total), que ens permet aproximar-nos a les fonts de finançament que utilitza l'empresa catalana. Les dades obtingudes ens mostren que, de mitjana i independentment de la grandària de l'empresa, el 19,7% de les empreses catalanes utilitzaven els recursos propis com a forma de finançament a l'exercici 2001. Aquest percentatge, malgrat l'increment dels resultats empresarials i, per tant, de les reserves en el trànsit de l'any 2001 al 2003, es va reduir a l'exercici 2003 fins al 16,3%. D'aquesta manera, s'evidencien les dificultats de les empreses catalanes per a ampliar el seu capital social i per a iniciar el finançament de noves inversions, a través de la propensió a cercar recursos financers externs de menor cost (és a dir, finançament aliè en detriment d'augment de capital). A escala general, podem afirmar que les empreses fan servir poc els recursos propis per a finançar les seves inversions, de manera que, *a priori*, podem pensar en una infrautilització de la capacitat de capitalització de l'empresa. D'altra banda cal destacar el baix cost del finançament aliè a l'exercici 2001, amb una mitjana per a l'empresa catalana del 5,7%, que es va incrementar de manera substancial el 2003 fins al 16,7%, cosa que es pot explicar per l'increment relatiu dels recursos financers aliens més cars. Per sectors, l'excepció la constitueix la indústria de tecnologia baixa que, tot i tenir un cost dels recursos aliens dues vegades superior a la mitjana global, presenta un elevat índex d'endeutament.

Des d'un punt de vista sectorial, identifiquem diferències significatives i veiem una gradació en el nivell de finançament amb fons propis relacionat amb el valor brut de la inversió en equipament per al processament de dades i instal·lacions a l'exercici 2001. Així, com més equipament tecnològic, més pes del finançament propi sobre l'aliè. Per sectors, la indústria de tecnologia mitjana trenca aquesta relació, per tal com presenta un endeutament inferior al que s'esperaria tenint en compte la seva representació sobre la mitjana catalana. D'aquest conjunt, destaquem el sector de la indústria de la informació, amb només un 14,1% de finançament propi, fet que, molt probablement, està relacionat amb la seva política de finançament.

També podem establir una vinculació positiva entre el valor net d'inversió en infraestructura material i l'aportació de fons pels propietaris de l'empresa. La constatació és lògica, ja que, per a mantenir un equilibri financer, les inversions amb un període de realització superior a un any han d'estar finançades amb recursos permanents, és a dir, fons propis i exigibles a llarg termini. En aquest sentit, hem cregut adient poder avaluar el pes del curt i llarg termini dins del finançament aportat per tercers. Per això, hem construït la ràtio exigible a llarg termini / passiu exigible. Les dades ens mostren que, de mitjana i independentment de la seva grandària, a l'empresa catalana es fan les aportacions de tercers, majoritàriament, a un venciment inferior a l'any. Des del punt de vista sectorial, destacaríem els serveis intensius en coneixement amb una proporció de finançament aliè a curt termini inferior a la resta de sectors, però sense arribar a la paritat amb el finançament a llarg termini.

A l'exercici 2003 es produeixen alguns canvis en els patrons de finançament en el sector industrial. Efectivament, la tendència general de reducció dels fons propis sobre el total passiu patrimonial de l'empresa catalana en el bienni 2001-2003 no es manifesta en els casos de la indústria de tecnologia mitjana, la qual presenta un increment dels fons propis del 6,8% i s'erigeix en el sector amb un pes relatiu superior de fons propis a l'any 2003, i especialment de la indústria de tecnologia baixa, amb un augment del 16,5%. Dos fets permeten explicar el comportament divergent d'aquestes dues indústries: d'una banda, l'important increment de la rendibilitat durant el període analitzat i, d'una altra, el cost superior de partida del finançament aliè a l'exercici 2001. La conjunció d'aquests dos factors ha determinat una tendència a l'increment dels fons propis (resultats i augments de capital) amb l'objectiu de reduir el cost del finançament aliè tenint en compte el marge disponible per a la pèrdua d'algun punt en la taxa de rendibilitat dels recursos financers.

Figura 2. Fons propis / actiu total de l'empresa catalana, per sectors productius. 2001 i 2003 (percentatges)

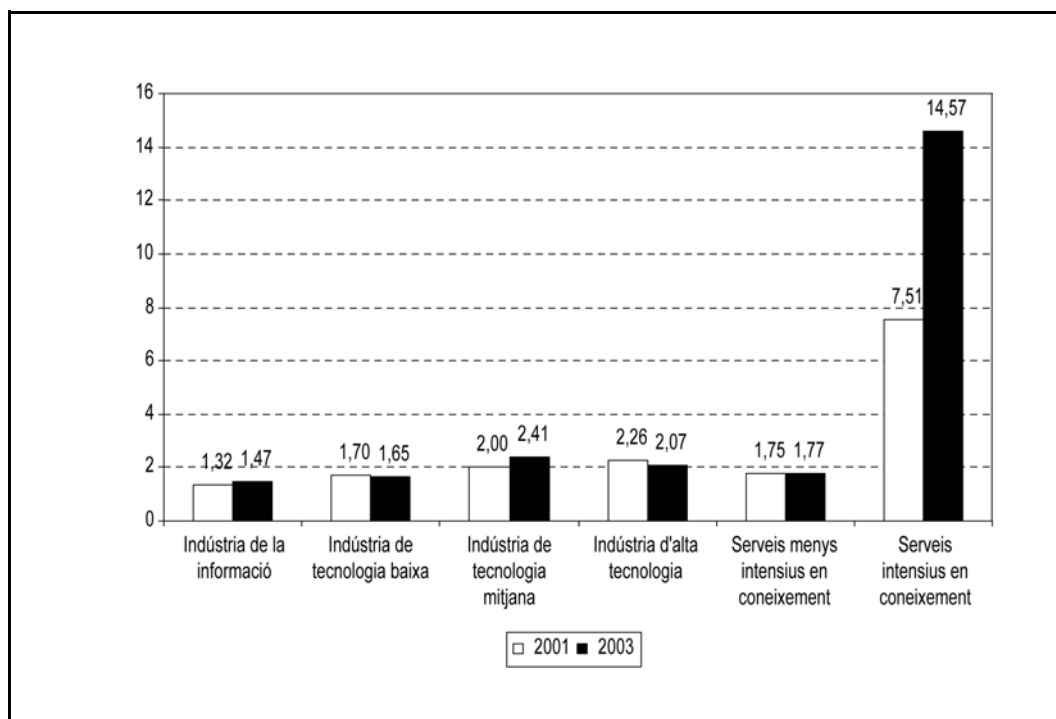


Font: Elaboració pròpia

No podíem tancar aquest apartat sense esmentar dues ràtios que vinculen determinades partides de l'actiu amb altres del passiu a fi de tenir una impressió del grau d'equilibri financer de l'empresa catalana. La primera és la ràtio de solvència tècnica (actiu circulat / passiu circulat), reflex de la seguretat que té l'empresa per a assumir les seves obligacions de pagament. La segona és la ràtio de tresoreria (tresoreria / passiu circulat), que relaciona els mitjans líquids de l'actiu amb el passiu amb venciments a curt termini. Referent a la ràtio de solvència tècnica, el valor mitjà per a l'empresa catalana és de 2,7 punts, valor lleugerament

superior al que es considera acceptable (orientativament, entre 2 i 2,5 punts). El valor de la solvència pràcticament es duplica en el trànsit de l'exercici 2001 al 2003, arribant fins a 4,3 punts en aquest darrer any (figura 3). Aquesta ràtio està molt influïda pels períodes mitjans de cobrament i de pagament, que són singulars en cadascun dels sectors productius. La grandària té influència en el poder negociador de l'empresa enfront de clients i proveïdors i, probablement, matisa els terminis citats en les diferents societats que integren un sector. Sectorialment, l'any 2001 destaca l'evolució ascendent de la indústria: des d'una ràtio d'1,3 punts a la indústria de la informació fins als 2,3 punts de la indústria d'alta tecnologia. El cas de la indústria de la informació es pot explicar perquè una bona part de les empreses que la integren no tenen com a activitat principal la transformació de primeres matèries en productes acabats (no tenen caràcter industrial) i, per tant, tenen més facilitat per a convertir les inversions a curt termini en diner líquid. També esmentaríem, per la seva singularitat, els serveis intensius en coneixement, amb una ràtio de solvència tècnica molt elevada, de 7,5 punts. Aquest valor s'incrementa en tots els sectors a l'exercici 2003, especialment en els serveis intensius en coneixement, sector on arriba fins als 14,6 punts, i amb l'excepció de les indústries de tecnologia baixa i alta. Precisament, aquesta darrera indústria ha reduït el seu índex de solvència durant el bienni 2001-2003, però mantenint-lo dins del llindar òptim de referència, amb un valor de 2,1, fet que provoca que sigui la indústria de tecnologia mitjana la que presenti un valor més alt de solvència a la indústria (2,4) l'any 2003.

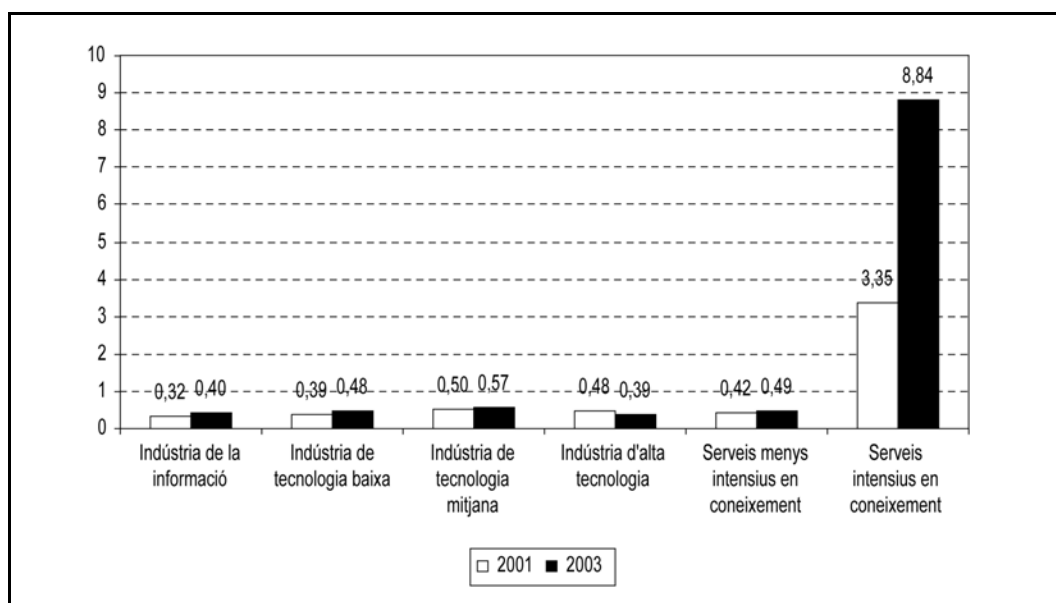
Figura 3. La solvència tècnica (actiu circulat / passiu circulat) de l'empresa catalana, per sectors productius. 2001 i 2003 (percentatges)



Font: Elaboració pròpia

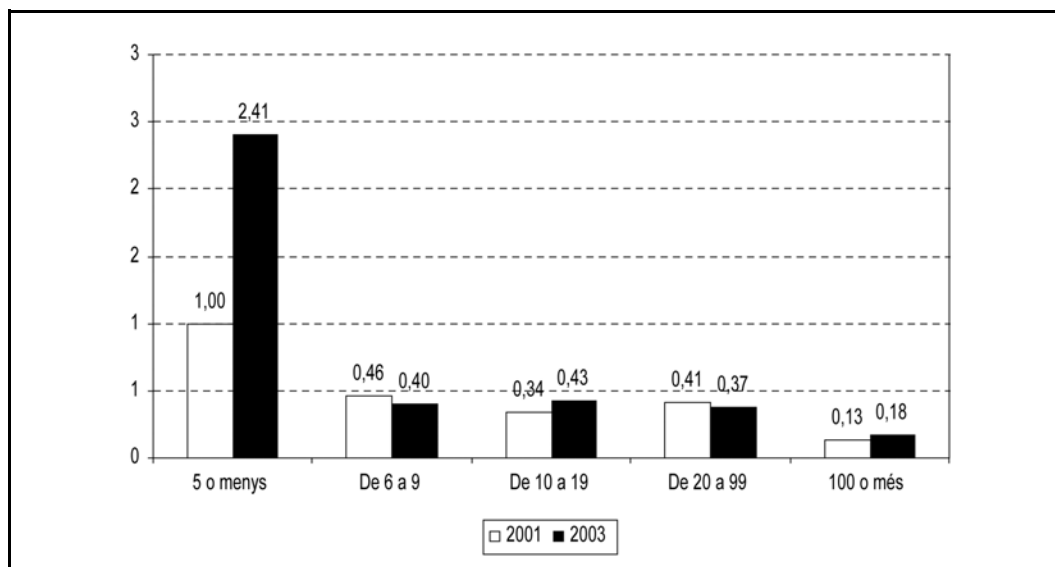
Pel que fa a la ràtio de tresoreria, la mitjana de l'empresa catalana era de 0,9 punts a l'exercici 2001, valor molt superior al que es considera eficient des del punt de vista de la gestió dels recursos disponibles (orientativament, entre 0,2 i 0,3 punts) i va augmentar de manera molt notòria l'any 2003 fins als 2,2 punts, a causa d'un increment substancial dels recursos interns disponibles i d'una reducció relativa del finançament aliè a curt termini. Aquesta elevada disponibilitat de liquiditat immediata no semblaria necessària, si tenim en compte les dades que es desprenen de la solvència tècnica i podrien, si escau, incrementar la rendibilitat de les inversions financeres. Tant la variable sector com la variable dimensió s'associen estadísticament amb la solvència tècnica. Des del punt de vista sectorial (figura 4), sorprenen, novament, els serveis intensius en coneixement, amb una inversió en disponible molt superior a la mitjana catalana. Si fem l'anàlisi per grandària (figura 5), observem que són les empreses amb més de 100 treballadors les que tenen una menor disponibilitat d'efectiu líquid (0,13 punts). Tot sembla indicar que realitzen una planificació adequada de les necessitats de tresoreria i poden invertir els excedents temporals en inversions financeres, amb la qual cosa obtenen un guany addicional. En canvi, situem les microempreses a l'altra banda, amb una ràtio d'1 punt al 2001, que augmenta fins a 2,4 a l'exercici 2003, és a dir, que tenen un nivell d'actiu líquid tal que poden finançar amb la tresoreria tots els creditors a curt termini. El fet que aquestes societats tinguin una ràtio de solvència tècnica molt per sobre dels intervals acceptables ens fa pensar que, possiblement, hi ha una manca de personal especialitzat en la gestió i planificació de les necessitats de tresoreria, més que no pas un problema de voler fer front als pagaments immediats.

Figura 4. Ràtio de tresoreria (tresoreria / passiu circulant) de l'empresa catalana, per sectors productius. 2001 i 2003 (percentatges)



Font: Elaboració pròpia

Figura 5. Ràtio de tresoreria (tresoreria / passiu circulant) de l'empresa catalana, per dimensió. 2001 i 2003 (percentatges)



Font: Elaboració pròpia

La mesura de la inversió total realitzada per l'empresa catalana durant un exercici econòmic pot analitzar-se a través de la contribució de les variables lligades al finançament empresarial. En aquest sentit, a continuació abordarem una anàlisi dels determinants de la inversió que pretén contrastar la hipòtesi que la modalitat de finançament condiciona la inversió empresarial realitzada en un període. Per a contrastar si es compleix aquesta relació de causalitat, en primer lloc, definim les variables següents: a) ΔI_i és la variació de l'actiu total de l'empresa, per a l'exercici 2003 i respecte a l'exercici 2001; b) ΔRf_i és la variació de la rendibilitat financera de l'empresa, per a l'exercici 2003 i respecte a l'exercici 2001. La rendibilitat financera dels dos exercicis s'ha calculat com el quocient entre el resultat net de l'exercici i els fons propis al final de l'any;³⁵⁷ c) FT_i és el flux de tresoreria per unitat venuda generat per l'empresa, durant l'exercici econòmic del 2003. El flux de tresoreria per unitat venuda s'ha calculat com el quocient entre la suma del resultat net de l'exercici i del total de despeses per dotacions a les amortitzacions i provisions dividides per l'import net de la xifra de negoci; d) ΔEf_i és la variació de l'estructura financera de l'empresa, calculada per a l'exercici del 2003 respecte a l'exercici 2001. L'estructura financera dels dos períodes és el quocient entre els fons aliens al final de l'any i els fons propis al final de l'any, i e) ΔCf_i és la variació del cost del finançament aliè de l'empresa, per a l'exercici 2003 i respecte a l'exercici 2001. El cost del finançament aliè és el quocient entre les despeses financeres recollides al compte de resultats durant l'exercici i l'exigible a final d'any amb cost financer explícit.

357. Suposem que els saldos del balanç al final del període són representatius dels saldos mitjans de l'exercici.

Ara especificarem un model de regressió lineal múltiple dinàmic, que pren la forma funcional següent:

$$\Delta I_i = \beta_0 + \beta_1 \Delta Rf_i + \beta_2 \Delta Ef_i + \beta_3 \Delta Cf_i + \beta_4 FT_i + \mu_i$$

On ΔI_i és la variable a explicar del model i ΔRf_i , ΔEf_i , ΔCf_i i FT_i són les variables independents, totes representatives de les diferents modalitats amb què les empreses capten els recursos financers necessaris per a dur a terme l'estratègia inversora. El terme de la pertorbació és la variable μ_i .

Sobre la base d'aquesta primera relació causal, d'ordre general, la disponibilitat de la informació econòmica i financera per a les empreses catalanes en el període 2001-2003 ens permet el plantejament d'altres hipòtesis d'investigació. La segona relació causal que ens proposem contrastar és el fet que les restriccions financeres a les empreses innovadores són un fre a la inversió empresarial. Per a verificar el compliment d'aquesta segona hipòtesi,³⁵⁸ dividirem la mostra disponible en dos grups: el format per les empreses considerades innovadores i el format per la resta d'empreses de la mostra, que anomenarem *empreses no innovadores*. Per a copsar la innovació a l'empresa catalana hem creat una variable ($x1_mod$) que pren valor 1 quan les empreses catalanes afirmen que a) han introduït algun tipus d'innovació general amb l'ús de les TIC; b) han introduït algun tipus d'innovació de producte amb el suport de les TIC, i c) han introduït algun tipus d'innovació de procés amb l'ús de les TIC; i pren valor 0 en cas alternatiu. Hem contrastat, a través d'una anàlisi de la variància, l'associació entre la inversió empresarial, copsada a través de la variació de l'actiu, i el comportament innovador de les empreses catalanes. Finalment, i per al contrast de la segona relació causal especificada, replicarem el model general, però, aquesta vegada, seccionant l'univers d'empreses, entre innovadores i no innovadores.

La tercera relació causal que ens proposat contrastar és que hi ha una relació inversa entre la dimensió empresarial i la variació de la inversió. Aquesta relació inversa es compleix tant per a les empreses innovadores com per a les empreses no innovadores. Per a aquest contrast, utilitzarem una variable que mesura que la dimensió empresarial ($qgran$), que prendrà els valors següents: 1, quan l'empresa té 5 o menys treballadors; 2, quan l'empresa té de 6 a 9 treballadors; 3, quan l'empresa té de 10 a 19 treballadors; 4, quan l'empresa té de 20 a 99 treballadors, i 5) quan l'empresa té 100 o més treballadors. Igual que amb la segona relació causal, farem una anàlisi de la variància entre l'indicador de la dimensió i la variació de la inversió, i contrastarem el model general, però aquesta vegada dividint l'univers per a cadascuna de les dimensions que s'associen significativament amb la variació de l'actiu.

358. Von Kalckreuth (2004).

La quarta relació causal objecte d'anàlisi esdevé de la hipòtesi segons la qual la variació de la inversió empresarial al sector serveis depèn de la variació en el finançament. En aquest sentit, hem generat la variable que copsa el sector d'activitat dins del qual s'ubiquen les empreses (*qsector2*) que pren els valors següents: 1) quan l'empresa s'ubica dins del sector de la indústria de la informació; 2) quan l'empresa forma part del sector industrial, i 3) quan l'empresa forma part del sector serveis. Seguint la metodologia habitual, contrastarem els efectes d'associació entre la variació de l'actiu i la variable de dimensió i replicarem el model general, seccionant l'univers en funció del tipus d'activitat econòmica que realitza l'empresa.

Per acabar, i per a copsar l'impacte de les tecnologies digitals en l'explicació del comportament de les variables financeres de l'empresa, realitzarem una anàlisi de la variància entre l'indicador d'usos TIC (*Usos_TIC*) –que pren valor 1, quan els usos TIC a les empreses són baixos, i valor 2, quan els usos de les TIC a les empreses són mitjans o avançats– i la resta de variables independents que conformen el model explicatiu bàsic.

L'estimació del model bàsic (852 empreses), per mínims quadrats ordinaris, ens determina uns resultats que permeten corroborar els supòsits establerts en la teoria del finançament, segons els quals l'expansió de la inversió empresarial depèn del finançament que sigui capaç d'aconseguir l'empresa, sia de manera interna, mitjançant un flux de tresoreria que permeti fer front a les necessitats financeres, sia de manera externa, bé captant nous accionistes bé a través de tercers. Efectivament, tal com queda recollit a la taula 1, els coeficients β del model són tots significatius i positius, amb una capacitat explicativa del model del 52,2%. Subratllaríem el fet que més d'un 50% de la variació de la inversió empresarial és explicada per la variable variació de l'estructura financera (ΔEf_i).

Taula 1. Els determinants de la inversió a l'empresa catalana. 2001-2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: variació de l'actiu total entre 2003 i 2001; $n = 852$)

Coefficients

	Coefficients no estandarditzats		Coefficients estandarditzats	t	Sign.
	Beta	Error típic	Beta		
(Constant)	$\beta = 0,242$	0,026		9,205	0,000
ΔRf_i	$\beta = 0,086$	0,013	$\beta = 0,174$	6,840	0,000
FT_i	$\beta = 1,246$	0,153	$\beta = 0,203$	8,172	0,000
ΔEf_i	$\beta = 0,507$	0,021	$\beta = 0,607$	24,104	0,000
ΔCf_i	$\beta = 0,060$	0,007	$\beta = 0,201$	8,336	0,000

Bondat de l'ajust

R	R ²	R ² corregida	Error típic de l'estimació
0,724	0,525	0,522	0,58668

Resum de l'ANOVA

	Suma de quadrats	gl	Mitjana quadràtica	F	Sign.
Regressió	321,573	4	80,393	233,568	0,000
Residual	291,492	847	0,344		
Total	613,065	851			

Font: Elaboració pròpia

Els resultats de l'anàlisi de la variància, corresponents a l'associació entre la variació de l'actiu total i el comportament innovador, ens suggereixen l'existència de vinculació entre la inversió empresarial i el fet que l'empresa sigui innovadora. Pel que fa als resultats de l'anàlisi de relació causal, l'estimació dels coeficients β del model bàsic, però ara per a una mostra de 517 empreses innovadores i 335 empreses no innovadores, permet comprovar la relació positiva i significativa entre la inversió empresarial de les empreses innovadores i les variables relacionades amb el finançament, amb una R² del 62%, tal com queda reflectit a la taula 2. També podem comprovar que la relació entre la inversió empresarial de les empreses no innovadores i les variables relacionades amb el finançament és positiva i significativa (taula 3). Constatem, doncs, la força explicativa de les variables financeres en la variació de la inversió per a les empreses innovadores. La contribució relativa de la variable de finançament intern, FT_i (β_2), és molt similar en els dos

grups i està al voltant del 17%. El finançament extern via fons propis, ΔRf_i (β_1), té un pes relatiu del 15% en les empreses innovadores i un 5% superior en el cas de les empreses no innovadores. Per acabar, la contribució conjunta de les variables de finançament extern via tercers, ΔEf_i (β_3) i ΔCf_i (β_4), en l'explicació de la inversió empresarial és igual en els dos grups en què s'ha dividit la mostra, al voltant del 65% del total. Hi ha, però, diferències en el pes que pren cada variable als dos grups en què hem dividit la mostra. Al segment format per les empreses innovadores, més del 50% correspon a la variació de l'estructura financera ($\beta_3 = 0,666$) i només un 11% a la variació del cost del finançament aliè ($\beta_4 = 0,125$). En canvi, a les empreses que formen el grup de les no innovadores no hi ha una diferència tan acusada, i la importància relativa de la variable ΔEf_i ($\beta_3 = 0,221$) és lleugerament inferior a la presa per la variable ΔCf_i ($\beta_4 = 0,293$).

Taula 2. Els determinants de la inversió a les empreses innovadores catalanes. 2001-2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: variació de l'actiu total entre 2003 i 2001; $n = 517$)

Coeficients

	Coeficients no estandarditzats		Coeficients estandarditzats	t	Sign.
	Beta	Error típic	Beta		
(Constant)	$\beta = 0,300$	0,037		8,106	0,000
ΔRf_i	$\beta = 0,119$	0,020	$\beta = 0,181$	5,941	0,000
FT_i	$\beta = 1,517$	0,210	$\beta = 0,210$	7,211	0,000
ΔEf_i	$\beta = 0,558$	0,027	$\beta = 0,666$	21,458	0,000
ΔCf_i	$\beta = 0,048$	0,011	$\beta = 0,125$	4,221	0,000

Bondat de l'ajust

R	R ²	R ² corregida	Error típic de l'estimació
0,790	0,623	0,620	0,62979

Resum de l'ANOVA

	Suma de quadrats	gl	Mitjana quadràtica	F	Sign.
Regressió	335,936	4	83,984	211,744	0,000
Residual	202,920	512	0,397		
Total	538,856	516			

Font: Elaboració pròpia

Taula 3. Els determinants de la inversió a les empreses no innovadores catalanes, 2001-2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: variació de l'actiu total entre 2003 i 2001; $n = 335$)

Coefficients

	Coefficients no estandarditzats		Coefficients estandarditzats	t	Sign.
	Beta	Error típic	Beta		
(Constant)	$\beta = 0,163$	0,030		5,443	0,000
ΔRf_i	$\beta = 0,037$	0,013	$\beta = 0,160$	2,912	0,004
FT_i	$\beta = 0,423$	0,179	$\beta = 0,125$	2,363	0,019
ΔEf_i	$\beta = 0,143$	0,036	$\beta = 0,221$	4,028	0,000
ΔCf_i	$\beta = 0,043$	0,008	$\beta = 0,293$	5,581	0,000

Bondat de l'ajust

R	R ²	R ² corregida	Error típic de l'estimació
0,362	0,131	0,121	0,42046

Resum de l'ANOVA

	Suma de quadrats	gl	Mitjana quadràtica	F	Sign.
Regressió	8,817	4	2,204	12,481	0,000
Residual	58,330	330	0,177		
Total	67,147	334			

Font: Elaboració pròpia

Pel que fa a la relació causal que defineix una relació inversa entre la dimensió i la inversió empresarial, tant a les empreses innovadores com a les que no ho són, l'anàlisi de contingències ens corrobora l'associació positiva entre ambdues variables. L'estimació dels coeficients β del model bàsic permet comprovar la relació positiva i significativa (amb una R² del 72%) entre la variació en la inversió empresarial de les microempreses innovadores i el finançament empresarial, tal com queda reflectit a la taula 4. També hem constatat que la relació és positiva i significativa (amb una bondat de l'ajust del 20%) entre la inversió empresarial de les microempreses no innovadores i les variables relacionades amb el finançament (taula 5).

La comparació dels coeficients de la bondat de l'ajust evidencien, d'aquesta manera, l'elevat poder explicatiu de les variables financeres en l'anàlisi de la variació de la inversió per a les microempreses innovadores. La importància relativa de la variable de finançament intern, FT_i (β_2), és molt similar en els dos grups i està entre el 16% i el 17%. Així mateix, la variable representativa del finançament extern, via fons propis, ΔRf_i (β_1), té un pes del 18% en les microempreses innovadores i s'incrementa un 6% en la resta de microempreses.

Taula 4. Els determinants de la inversió a les microempreses innovadores catalanes, 2001-2003 (model de regressió lineal múltiple: variable dependent: variació de l'actiu total entre 2003 i 2001; $n = 421$)

Coefficients

	Coeficients no estandarditzats		Coeficients estandarditzats	t	Sign.
	Beta	Error típic	Beta		
(Constant)	$\beta = 0,322$	0,040		8,029	0,000
ΔRf_i	$\beta = 0,151$	0,021	$\beta = 0,221$	7,334	0,000
FT_i	$\beta = 1,842$	0,248	$\beta = 0,215$	7,434	0,000
ΔEf_i	$\beta = 0,654$	0,028	$\beta = 0,727$	23,174	0,000
ΔCf_i	$\beta = 0,035$	0,011	$\beta = 0,090$	3,145	0,002

Bondat de l'ajust

R	R ²	R ² corregida	Error típic de l'estimació
0,852	0,726	0,724	0,57814

Resum de l'ANOVA

	Suma de quadrats	gl	Mitjana quadràtica	F	Sign.
Regressió	369,415	4	92,354	276,303	0,000
Residual	139,156	416	0,334		
Total	508,571	420			

Font: Elaboració pròpia

D'altra banda, la contribució conjunta de les variables de finançament extern via tercers, ΔEf_i (β_3) i ΔCf_i (β_4), és d'un 64% per a les microempreses innovadores i d'un 78% per a les no

innovadores. També trobem diferències en el pes que pren cadascuna de les variables en els dos grups en què hem dividit la mostra. En el segment format per les microempreses innovadores, gairebé el 60% correspon a la variació de l'estructura financera ($\beta_3 = 0,727$) i al voltant del 5% a la variació del cost del finançament aliè ($\beta_4 = 0,090$). En canvi, a les microempreses que formen el grup de les no innovadores, la diferència no és tan marcada: la variable ΔEf_i ($\beta_3 = 0,336$) té un pes del 36%, lleugerament inferior a la contribució que fa la variable ΔCf_i ($\beta_4 = 0,390$).

Taula 5. Els determinants de la inversió a les microempreses no innovadores catalanes. 2001-2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: variació de l'actiu total entre 2003 i 2001; $n = 297$)

Coefficients

	Coefficients no estandarditzats		Coefficients estandarditzats	t	Sign.
	Beta	Error típic	Beta		
(Constant)	$\beta = 0,154$	0,031		5,005	0,000
ΔRf_i	$\beta = 0,046$	0,012	$\beta = 0,223$	3,808	0,000
FT_i	$\beta = 0,577$	0,203	$\beta = 0,153$	2,836	0,005
ΔEf_i	$\beta = 0,295$	0,052	$\beta = 0,336$	5,670	0,000
ΔCf_i	$\beta = 0,051$	0,007	$\beta = 0,390$	7,125	0,000

Bondat de l'ajust

R	R ²	R ² corregida	Error típic de l'estimació
0,455(a)	0,207	0,196	0,37280

Resum de l'ANOVA

	Suma de quadrats	gl	Mitjana quadràtica	F	Sign.
Regressió	10,582	4	2,645	19,035	0,000
Residual	40,559	292	0,139		
Total	51,141	296			

Font: Elaboració pròpia

Pel que fa a la relació causal que volia evidenciar l'impacte del sector en la determinació del flux d'inversió, l'anàlisi de la variància ens corrobora l'existència d'una vinculació entre

el comportament de la inversió empresarial segons el sector empresarial al qual pertany la societat. L'estimació dels coeficients β del model bàsic en aquesta nova secció d'empreses permet comprovar la relació positiva i significativa (amb una bondat d'ajust del 69,8%) entre la inversió empresarial de les empreses innovadores del sector serveis i les variables representatives del finançament, tal com queda reflectit a la taula 6. En el mateix sentit, comprovem que la relació és positiva i significativa entre la inversió empresarial de les empreses no innovadores del sector serveis i les variables financeres del model (taula 7). En el grup format per les empreses innovadores, les variables financeres tenen un important poder explicatiu de la variació de la inversió empresarial. La contribució relativa de la variable de finançament intern, FT_i (β_2), així com la variable representativa del finançament extern, via fons propis, ΔRf_i (β_1), és molt similar en els dos grups i està al voltant del 15%. Pel que fa a la contribució de les variables de finançament extern via tercers, ΔEf_i (β_3) i ΔCf_i (β_4), trobem diferències en el pes que pren cada variable en els dos grups en què hem dividit la mostra. Al segment format per les empreses innovadores, el 57% correspon a la variació de l'estructura financera ($\beta_3 = 0,712$) i l'11% a la variació del cost del finançament aliè ($\beta_4 = 0,139$). En canvi, en les empreses que formen el grup de les no innovadores, la variable rellevant és ΔCf_i ($\beta_4 = 0,0,423$) amb un pes del 45% i seguida de la variable ΔEf_i ($\beta_3 = 0,247$) amb un 26%.

Taula 6. Els determinants de la inversió a les empreses innovadores de serveis a Catalunya. 2001-2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: variació de l'actiu total entre 2003 i 2001; $n = 374$)

Coefficients

	Coefficients no estandarditzats		Coefficients estandarditzats	t	Sign.
	Beta	Error tip.	Beta		
(Constant)	$\beta = 0,272$	0,042		6,405	0,000
ΔRf_i	$\beta = 0,129$	0,021	$\beta = 0,196$	6,041	0,000
FT_i	$\beta = 1,481$	0,233	$\beta = 0,197$	6,356	0,000
ΔEf_i	$\beta = 0,623$	0,029	$\beta = 0,712$	21,460	0,000
ΔCf_i	$\beta = 0,053$	0,012	$\beta = 0,139$	4,459	0,000

Bondat de l'ajust

R	R ²	R ² corregida	Error típic de l'estimació
0,838	0,702	0,698	0,63097

Resum de l'ANOVA

	Suma de quadrats	gl	Mitjana quadràtica	F	Sign.
Regressió	345,568	4	86,392	216,996	0,000
Residual	146,960	369	0,398		
Total	492,529	373			

Font: Elaboració pròpia

Taula 7. Els determinants de la inversió a les empreses no innovadores de serveis a Catalunya. 2001-2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: variació de l'actiu total entre 2003 i 2001; $n = 237$)

Coeficients

	Coeficients no estandarditzats		Coeficients estandarditzats	t	Sign.
	Beta	Error tip.	Beta		
(Constant)	$\beta = 0,149$	0,036		4,131	0,000
ΔRf_i	$\beta = 0,057$	0,025	$\beta = 0,141$	2,278	0,024
FT_i	$\beta = 0,424$	0,193	$\beta = 0,130$	2,199	0,029
ΔEf_i	$\beta = 0,176$	0,044	$\beta = 0,247$	4,045	0,000
ΔCf_i	$\beta = 0,068$	0,010	$\beta = 0,423$	6,921	0,000

Bondat de l'ajust

R	R ²	R ² corregida	Error típic de l'estimació
0,452	0,204	0,190	0,44513

Resum de l'ANOVA

	Suma de quadrats	gl	Mitjana quadràtica	F	Sign.
Regressió	11,777	4	2,944	14,859	0,000
Residual	45,891	232	0,198		
Total	57,668	236			

Font: Elaboració pròpia

Del resultat obtingut de l'anàlisi de la variància de les variables usos TIC i variació de l'estructura financera (ΔEf_i) es desprèn que només hi ha una diferència segons els usos de les TIC en el cas de les empreses no innovadores, tal com mostra l'estadístic F amb un valor de 0,007 (taula 8). Concretament, els valors mitjans obtinguts ens indiquen una variació tres vegades superior en les empreses amb usos TIC mitjans i avançats. Si apliquem la mateixa metodologia en el cas de les variables usos TIC i variació de la rendibilitat financera (ΔRf_i), s'observa que hi ha diferències segons els usos digitals, tant per al conjunt de la mostra, com per a la submostra d'empreses innovadores. Els resultats dels valors mitjans obtinguts indiquen una disminució més acusada de la rendibilitat financera a les empreses amb usos TIC baixos. I, finalment, s'ha fet una anàlisi de la

variància entre les variables usos TIC i variació del cost del finançament aliè (ΔCf_i). Es comprova que hi ha diferències segons els usos de les TIC, tant per al conjunt de la mostra, com per al segment d'empreses innovadores. Els resultats dels valors mitjans obtinguts indiquen un fort increment en la variació del cost del finançament rebut de tercers, per a les empreses amb usos TIC mitjans i avançats.

Taula 8. Els usos de les TIC i les variables financeres de les empreses catalanes. 2001-2003 (anàlisi de la variància; valors mitjans)

Variable	Mitjana	Nombre d'empreses	Significació (estadístic F)
Variació de l'estructura financera			
Usos TIC baixos	0,2122	759	
Usos TIC mitjans i avançats	0,7424	118	
Total	0,2834	876	0,007
Variació de la rendibilitat financera			
Usos TIC baixos	-0,8877	1174	
Usos TIC mitjans i avançats	-0,5568	502	
Total	-0,7887	1676	0,00
Variació de la rendibilitat financera a les empreses innovadores			
Usos TIC baixos	-0,8731	541	
Usos TIC mitjans i avançats	-0,5149	396	
Total	-0,7218	938	0,00
Variació del cost del finançament aliè			
Usos TIC baixos	0,4598	672	
Usos TIC mitjans i avançats	1,5369	312	
Total	0,8010	984	0,000
Variació del cost del finançament aliè a les empreses innovadores			
Usos TIC baixos	0,1353	342	
Usos TIC mitjans i avançats	1,7815	234	
Total	0,8035	576	0,000

Font: Elaboració pròpia

5.3. El finançament empresarial i l'adopció de les TIC a l'empresa catalana

Una vegada analitzades les relacions de causalitat entre la dimensió financera i tecnològica de l'empresa en l'explicació de la seva inversió, a continuació, ens fixarem en la relació de causalitat inversa. És a dir, ens preguntarem per si els mecanismes i les modalitats de finançament empresarial incideixen en la inversió tecnològica de les empreses. La decisió d'inversió empresarial en tecnologia ha estat analitzada per la teoria de la inversió a partir d'una aproximació estructural i dinàmica. La causa principal d'aquest comportament inversor a l'empresa, i alhora conseqüència esperada, és l'obtenció de beneficis incrementals. Així, està demostrat que hi ha una forta relació entre la rendibilitat de les organitzacions empresarials i la seva dotació tecnològica. A més, i amb dades al nivell d'empresa, s'ha pogut comprovar que aquesta relació no és lineal ni proporcional, al contrari del que s'estimava, per al nivell agregat, fins a la dècada dels noranta.³⁵⁹

Una de les principals implicacions d'aquest tipus de relació és el fet que la inversió empresarial en tecnologia, sia en forma de nous béns d'equipament³⁶⁰ sia en forma de desenvolupament d'un procés d'innovació, comporta pèrdues de productivitat a curt i mitjà termini i una recuperació de la taxa de creixement en el llarg termini.³⁶¹ En aquest sentit, des dels anys seixanta han aparegut diferents models que pretenen explicar la causa de la disminució de la productivitat derivada de la dotació de béns de capital. Entre aquests destaquen el *model de l'adopció de tecnologia*,³⁶² que explica la caiguda de la productivitat a través de la corba d'aprenentatge i de l'experiència prèvia de l'empresa en l'ús de la tecnologia disponible, i el *model de substitució de béns d'equip*,³⁶³ que posa èmfasi en el cost d'ajustament associat al reemplaçament de l'equip específic per a cada empresa.

La pèrdua de productivitat derivada de la dotació de capital condiona la decisió d'inversió en una nova tecnologia. Habitualment, aquesta presa de decisions es concreta en tres elements.³⁶⁴ a) la decisió d'adoptar o no la tecnologia, b) la decisió sobre l'abast de l'aprofitament de les funcionalitats de la nova tecnologia, que es designa amb el terme *profunditat d'adopció de la tecnologia*, i c) la decisió sobre la velocitat de substitució de la tecnologia vella per nova, és a dir, el grau i velocitat de difusió de la tecnologia en l'activitat empresarial. A la indústria, aquestes decisions estan associades a una sèrie de fets constatats: a) les empreses de gran dimensió presenten una major predisposició a l'adopció de nova tecnologia

359. Cooper i Haltiwanger (2002).

360. De Long i Summers (1993); Greenwood [et al.] (1997).

361. Parente (1998); Klenow (1998); Yorukoglu (1998); Hugget i Ospina (2001).

362. Zeckhauser (1968); Parente (1998).

363. Cooley [et al.] (1997); Cooper [et al.] (1999).

364. Astebro (2004).

que les empreses petites;³⁶⁵ b) un cop adoptada una nova tecnologia, les empreses grans presenten un aprenentatge més ràpid i un major grau d'ús de la tecnologia que les empreses petites;³⁶⁶ i c) en canvi, la velocitat de reemplaçament de la tecnologia en termes de la seva difusió a l'activitat empresarial presenta una relació inversa amb la dimensió de l'empresa.³⁶⁷

Una de les explicacions que aporta la literatura a aquesta evidència sobre la decisió d'inversió empresarial en tecnologia és l'existència de costos d'ajustament associats a la seva dotació i difusió.³⁶⁸ Aquests costos, que incorporen una gran varietat de factors interrelacionats i que, habitualment, s'aproximen a través de la mateixa dinàmica de la inversió,³⁶⁹ es poden concretar en: a) els costos directes de la inversió en capital i d'adaptació productiva dels béns;³⁷⁰ b) els costos derivats de l'aprenentatge en l'ús de la tecnologia i c) els costos associats a la irreversibilitat de la inversió.³⁷¹ En síntesi, els costos d'ajustament es poden definir com la pèrdua d'ingressos derivats de la necessitat de l'empresa d'adaptar-se durant un temps a l'ús de la nova tecnologia.

A mesura que augmenta la dimensió de l'empresa i, per tant, la possibilitat de distribuir els costos enfonsats derivats de la introducció de la nova tecnologia, incrementa l'incentiu de l'empresa per a adoptar i difondre l'ús d'aquesta tecnologia. És a dir, els costos d'ajustament disminueixen en termes relatius davant la presència d'economies d'escala en l'activitat productiva. A més, la influència de la dimensió també se situa en la major capacitat de difondre el coneixement sobre l'ús de la tecnologia entre els diferents centres o àrees de l'empresa, cosa que explica el millor aprenentatge i l'ús més gran de la tecnologia a les grans empreses. D'altra banda, l'emergència de costos d'ajustament també comporta que les petites empreses hagin de fer més ajustos, en termes relatius, en el seu estoc de capital amb la introducció de noves tecnologies, fet que explica la relació inversa entre la dimensió empresarial i la rapidesa de substitució de la tecnologia.³⁷²

Sota la denominació de *tecnologies digitals* conviuen tecnologies que presenten un diferent grau d'especificitat, en funció de la generalitat del seu ús per part dels processos empresarials, però que presenten les característiques comunes de transversalitat, complementaritat tecnològica i dinamisme.³⁷³ I una relació recíprocament beneficiosa entre els canvis en

365. Rogers (1995).

366. Fichman i Kemerer (1997).

367. Mansfield (1963).

368. Ito (1995); Ito, Bresnahan i Greenstein (1998).

369. Cooper i Haltiwanger (2002).

370. En aquesta partida s'integren, principalment, els costos associats als canvis en el nivell de producció: la compravenda dels béns, els costos d'inventari i els costos de preparació de la tecnologia (Holt [et al.], 1960).

371. És a dir, la impossibilitat de realitzar el valor residual de la inversió.

372. Doms i Dunne (1998).

373. Bresnahan [et al.] (1995).

les estructures i les pràctiques organitzatives imbricades amb aquest canvi tecnològic i els resultats empresarials. Efectivament, la literatura internacional aporta resultats que demostren que les TIC són la base material i un important instrument facilitador de noves pràctiques organitzatives, alhora que el canvi organitzatiu a l'empresa és necessari per a assolir els beneficis potencials derivats de la introducció d'aquestes tecnologies. De fet, des de mitjan anys noranta, i a partir dels treballs realitzats sobre l'estructura dels costos d'ajustament derivats de la inversió en ordinadors,³⁷⁴ es comença a evidenciar la importància de l'adaptació organitzativa en l'explicació d'aquests costos i, principalment, el canvi en les rutines de treball dels treballadors i en els sistemes d'informació i d'incentius de l'empresa. Aquestes implicacions ens porten cap a la presumpció que el canvi organitzatiu es pot considerar una inversió empresarial necessària per a l'òptima explotació de les tecnologies digitals en l'activitat productiva i, així, s'erigeix en una partida principal dels costos d'ajustament. Per tant, els diferents elements del canvi organitzatiu contribuirien a explicar la inversió empresarial en TIC i la seva incidència sobre la dinàmica de la productivitat empresarial.

D'altra banda, la teoria de la inversió estima una relació positiva entre la dimensió de l'empresa i l'adopció i la difusió de l'ús de la tecnologia. En aquest punt, cal assenyalar que la difusió (o profunditat d'adopció) d'una tecnologia és un concepte relativament recent i es refereix a la capacitat que té l'empresa per a explotar les aplicacions productives d'una determinada innovació.³⁷⁵ Aquest concepte no es refereix, per tant, a la dotació de tecnologia, sinó al grau amb què són explotades les capacitats tecnològiques de les infraestructures instal·lades, i està, per tant, en estreta relació amb l'aprenentatge en l'ús de la tecnologia.

L'emergència de costos directes i d'ajustament en la dotació i l'ús de la tecnologia permet explicar la vinculació entre la grandària de l'empresa i la propensió a invertir. En aquest sentit, la variable dimensió es pot desglossar en una sèrie de factors explicatius associats a la minimització dels costos d'ajustament que parteixen de la consideració d'un caràcter cíclic de la inversió i d'uns costos convexos. Bàsicament, això és així per tres raons. En primer lloc, el fet que una part important dels costos d'ajustament es considerin costos fixos atorga a les grans empreses la possibilitat d'imputar i repartir aquests costos entre un major nombre de productes sobre els quals s'aplica la millora tecnològica. És a dir, els costos d'ajustament impliquen l'existència d'economies d'escala basades en la possibilitat de distribuir aquests costos entre un major nombre de productes. En segon lloc, per l'existència d'un altre tipus d'economies d'escala, derivades de les operacions multiproducte i multiestabliment, que permeten una major transferència d'aprenentatge en l'ús de la tecnologia. Finalment, un tercer factor associat a la dimensió empresarial és la major capacitat financera

374. Ito (1995).

375. Ettlíe i Reza (1992).

de les grans empreses per a fer front a la inversió en tecnologia, tant per la possibilitat d'obtenir taxes superiors de rendibilitat agregada com d'accedir a un finançament més adequat a les característiques de la inversió.

Hi ha un factor addicional en l'explicació de la decisió d'inversió en tecnologia. Si, com s'ha demostrat, la dotació tecnològica comporta l'emergència d'una sèrie de costos d'ajustament que expliquen el biaix temporal entre els ingressos reals i els potencials, llavors es pot preveure que les empreses només invertiran en tecnologia si el seu estoc de capital està prou allunyat de l'òptim. En cas contrari, la decisió d'inversió es retardarà.³⁷⁶ Per tant, només quan es dona la convergència de la depreciaió de l'estoc de capital, un canvi tècnic i una sèrie de xocs externs com, per exemple, la pèrdua de quota de mercat, l'empresa decidirà adoptar una nova tecnologia. La incidència de la distància a la capacitat productiva òptima en la inversió es matisa a través de la dimensió empresarial. És a dir, la minimització dels costos d'ajustament associada a l'increment de la grandària de l'empresa fa que les empreses grans presentin una tendència a invertir en tecnologia encara que el seu estoc de capital no estigui prou allunyat de l'òptim.

Tradicionalment, totes aquestes anàlisis s'han realitzat sota la premissa que la inversió en tecnologia és determinista i cíclica, i genera uns costos d'ajustament proporcionals, és a dir, uns costos que emergeixen consecutivament a l'adopció de la tecnologia. Però en el cas de les TIC, els cicles d'inversió són estocàstics, no es concentren en el temps, i els costos d'ajustament associats a la tecnologia de vegades són no convexos, de manera que es reparteixen en el temps amb diferents intensitats.³⁷⁷

A més, moltes de les tecnologies digitals són tecnologies aplicades a la gestió del procés de producció, de manera que els costos tecnològics d'adaptació, segurament s'explicaran més per elements associats a l'organització del procés que no pas pels costos de la inversió directa i de l'adaptació productiva de la tecnologia. Aquesta característica també ha portat a la confirmació de la hipòtesi de la complementarietat de l'ús de les tecnologies en l'explicació de les causes del comportament inversor.³⁷⁸

Així, les implicacions sobre l'organització del procés de producció ens porten, de nou, al punt de la relació de complementarietat entre l'ús de les tecnologies digitals i diferents elements de l'organització i del canvi empresarial. És a dir, es produeixen efectes positius sobre el resultat de l'activitat empresarial quan es combina l'ús de diferents tecnologies

376. Bertola i Caballero (1990).

377. Astebro (2004) ha demostrat aquestes característiques per a una sèrie de tecnologies aplicades al sector industrial, en concret, per a les tecnologies de disseny assistit per ordinador (CAD) i per a les del control numèric per ordinador. Per a altres tipus de tecnologies, vegeu Caballero [et al.] (1995).

378. Ito (1995).

digitals i aquest ús es complementa amb una sèrie de pràctiques organitzatives com la re-enginyeria de processos, els sistemes de producció flexibles i adaptables, la descentralització en la presa de decisions, l'autonomia en la realització del treball, el treball en equip i la presa de decisions coordinada, i la reducció dels nivells jeràrquics.³⁷⁹ A més, cal destacar en aquest punt que l'adopció de les TIC requereix una sèrie de canvis organitzatius per a arribar a explotar adequadament les seves capacitats tecnològiques. Això és, suposen la generació d'una sèrie de costos d'adaptació, però, alhora, les TIC incrementen la capacitat de l'empresa per a implantar els canvis en la seva organització, de manera que es pot arribar a afirmar que els elements de canvi organitzatiu són el principal motor i el factor motivador principal de la decisió d'invertir en TIC. Aquests canvis es poden enquadrar en tres categories:³⁸⁰ 1) la reestructuració dels processos de producció; 2) els sistemes de gestió i d'organització del treball, i 3) la reorientació de les relacions externes.

Pel que fa als canvis dels processos de producció, cal assenyalar la consolidació dels sistemes de producció flexible. La idea principal subjacent a les transformacions encaminades a l'increment de la flexibilitat dels processos productius és la següent: l'alteració del mercat de béns i serveis, amb una transició cap a una posició predominant de la demanda, fa palesa la necessitat d'abandonar la producció massiva i en sèrie, i d'adoptar un estil de producció basat en l'adaptabilitat de la dimensió de la producció i en la seva diversificació. En aquest sentit, i des de la dècada dels vuitanta, es produeix un canvi important en la manera d'entendre la producció empresarial. Les empreses industrials japoneses del sistema Toyota reorienten la seva producció sobre la base del sistema *just-in-time*, que suposa una transformació dels mètodes tradicionals tayloristes, basats en la producció en massa i les estructures organitzatives d'integració vertical.³⁸¹ Aquest nou sistema productiu es construeix sobre una sèrie de pilars fonamentals, com la qualitat total i la millora contínua (*kaizen*), la minimització dels costos i del cicle de producció, i el concepte de treballador multifuncional.³⁸² Aquesta cultura productiva, orientada cap a la tríada estratègica temps, qualitat i cost, va impulsar una renovada atenció per la gestió de les operacions. És a dir, s'introduí una visió d'enginyeria de l'empresa, centrada en el continu conformat per les operacions d'aprovisionament, producció i distribució, des de la perspectiva de les característiques i el comportament del mercat dels productes objecte de generació, i que anteposava la realitat física de l'empresa a la seva realitat econòmica. Sota aquesta perspectiva de l'anàlisi d'operacions, s'ha d'entendre la dinàmica de l'increment de flexibilitat dels sistemes de producció en sèrie, l'alteració d'aquests mètodes productius i l'evolució de la producció en sèrie a la producció flexible.

379. Bresnahan [et al.] (2000); Cristini [et al.] (2003).

380. Murphy (2002).

381. Goldratt i Fox (1989).

382. Bicheno (1987).

Aquesta línia de formulació productiva es va potenciar durant la dècada dels noranta a través de la difusió de formes evolucionades de flexibilitat, com els sistemes de flexibilitat dinàmica³⁸³ o de producció flexible d'alt volum.³⁸⁴ Ambdós van mostrar-se com a models adequats per a l'aplicació dels processos enfocats al client i per a poder respondre a la fabricació en massa atenent les preferències del consumidor. A més, permetien l'obtenció conjunta d'economies d'escala per a la producció de volums elevats i d'economies d'àmbit o de diversificació derivades de sistemes de producció personalitzada reprogramable.³⁸⁵ En aquest àmbit, el desenvolupament de les TIC és clau, tant perquè permet millorar el coneixement de l'empresa dins del mercat i dels requeriments de la demanda, com per la possibilitat de dotar-se de sistemes d'informació per a la planificació de la producció.

Un altre aspecte rellevant de la reorientació de la producció és l'organització per processos. Durant els primers anys de la dècada dels noranta s'integren la visió porteriana de l'activitat empresarial i l'enfocament *kaizen* o de millora contínua, difós a Occident a través de l'èxit del model japonès. A partir de la interacció d'aquests elements, apareixen noves propostes com el procés de negoci,³⁸⁶ entès com una xarxa d'activitats interdependents vinculades pels productes que s'obtenen d'aquestes. A partir d'aquest concepte, s'estableix l'objectiu empresarial de la millora contínua dels processos de negoci (*business process improvement*, BPI), la qual presenta com a finalitat principal garantir la qualitat dels productes i satisfer les mutables necessitats dels consumidors a través del manteniment de la qualitat dels processos. Aquesta proposta es va potenciar de manera important a causa, principalment, del moment baix que el cicle econòmic experimentava en el començament de la dècada i que exigia un important esforç per part de les empreses per a esdevenir competitives i adaptar-se a les restriccions de la demanda.

La millora contínua de processos no va estar exempta de crítiques: el perill de conduir cap a l'estancament els processos tradicionals que han experimentat una davallada o una extinció de la seva demanda en el mercat, i la manca de potenciació de la connexió dels processos amb l'estratègia general de l'empresa i amb les necessitats i preferències dels consumidors, en són dos bons exemples. Aquest fet va fer sorgir la necessitat de dotar de major flexibilitat les tècniques de millora contínua, transcendent l'adaptació i la millora progressiva dels processos consolidats per la invenció de nous processos. Sorgeix, així, el corrent de la innovació de processos (*business process re-engineering*, BPR) com a concepte per a organitzar i reorganitzar les empreses, amb una adaptació més ràpida a les exigències del mercat mitjançant el salt qualitatiu que representa la innovació.³⁸⁷ Així, es trenca amb

383. Coriat (1990).

384. Cohen i Zysmann (1987).

385. Castells (1996/2000).

386. Harrington (1991); Brimson (1991).

387. Davenport i Hammer (1993).

l'herència doctrinal del *kaizen* que defensava l'aproximació gradual, per oposició amb la disrupció que suposa la innovació organitzativa, necessàries per a afrontar els canvis econòmics i tecnològics.³⁸⁸ Aquest nou corrent parteix de la concepció porteriana de l'empresa, que suposa una visió de les línies de negoci en funció de paràmetres competitius i d'activitats empresarials clau o primàries, a la qual s'addicionen les tècniques d'identificació i redisseny dels processos amb l'objectiu bàsic d'aconseguir la flexibilitat necessària en termes de temps, costos i qualitat per a adaptar-se a les necessitats i expectatives del mercat. D'aquesta manera, amb la consideració de l'empresa com un flux de processos es va poder transcendir la visió estàtica, estratificada i fragmentada dels models anteriors, dotant-la d'un component dinàmic orientat al client.

L'acceptació generalitzada del model centrat en la innovació de processos va conduir a una reflexió més àmplia i enfocada a l'anàlisi estratègica, que es qüestiona la mateixa existència i raó de ser de l'empresa. Aquest nou moviment es va denominar *reenginyeria de l'empresa* i va comportar noves propostes de formes organitzatives regides per tres principis fonamentals. El primer, la reducció dels nivells jeràrquics mitjançant l'aplanament de la piràmide organitzativa. Amb l'aplanament jeràrquic es perseguia l'adaptació al nou context amb la interconnexió en xarxa de les empreses. El segon, l'atomització de les unitats organitzatives, per a reduir-les a una mida humana i ser així percebudes pels clients, juntament amb la centralització dels processos informatius i de suport de tota l'estructura global de l'empresa. I el tercer, l'especialització de les unitats organitzatives i les línies de negoci per categories de clients, apropant d'aquesta manera els productes de l'empresa als seus mercats naturals.³⁸⁹ L'aplicació de la idea de flux continu de l'activitat empresarial, inherent a l'enfocament per processos, és facilitada per l'ús de les TIC. Així, per exemple, els sistemes digitals de planificació de recursos (ERP) permeten cobrir el conjunt d'activitats de l'empresa, amb una visió global que permet integrar i donar consistència al conjunt de l'activitat.³⁹⁰

Pel que fa al redisseny de l'estructura organitzativa, ens hi aproximarem a través de la descentralització de la presa de decisions i la configuració del treball en equip. En efecte, un dels elements importants del canvi organitzatiu és la tendència cap a la descentralització en la gestió de la responsabilitat i la seva translació als llocs de treball més operatius amb l'objectiu d'assolir cotes més elevades de flexibilitat. La reducció de nivells jeràrquics, inherent a la innovació de processos, i la delegació de la presa de decisions fan més eficient el flux d'informació intraempresarial, fomenten la creativitat i la capacitat d'innovar dels treballadors i milloren la capacitat de resposta de l'empresa als requeriments del mercat.³⁹¹ A més, hi ha evidència del fet que els sistemes de producció flexible i adaptable requereixen unes

388. Imai (1986).

389. Andreu, Ricart i Valor (1995).

390. Lawler [et al.] (1998).

391. Murphy (2002).

estructures de presa de decisions més descentralitzades i una major autonomia dels treballadors.³⁹² L'ús de les TIC permet als treballadors tenir una visió sistèmica i integrada del procés empresarial, cosa que fa possible una major atribució de les responsabilitats de decisió. Addicionalment, la disposició de xarxes informàtiques i de telecomunicacions permet establir sistemes de control i seguiment en estructures descentralitzades.

En estreta relació amb la descentralització en la presa de decisions, la constitució d'equips de treball s'ha erigit en una nova pràctica organitzativa. L'organització del treball en equips es fonamenta en l'especialització flexible, polivalent i multifuncional dels treballadors, en la gestió basada en el coneixement del contingut del treball i en les comunicacions directes, com a via eficaç per a l'adequada adaptació del personal als canvis tècnics. La importància del treball en equip va emergir durant la dècada dels vuitanta, davant la necessitat de les empreses de millorar la seva flexibilitat funcional, i va anar difonent-se i guanyant protagonisme a mesura que es va anar comprovant la seva adequació amb altres pràctiques organitzatives com la gestió de la qualitat i l'adopció de sistemes flexibles de producció. En aquest cas, la disposició de sistemes de comunicació i de connexió, com les xarxes locals o els programaris i plataformes de treball en xarxa, potencien i faciliten les tasques inherents al treball en equip.

Finalment, i en l'àmbit de la reorganització de les relacions externes, analitzarem les pràctiques d'externalització d'activitats i de constitució de xarxes de relació. La categorització de les diferents activitats empresarials en funció del grau de vinculació al focus productiu, unida a les tendències cap a la creació de xarxes d'empreses interconnectades i coordinades des de l'òptica client-proveïdor, van impulsar l'aparició del fenomen de l'externalització d'activitats de la cadena de valor,³⁹³ sobretot dins del procés d'operacions. Aquest procés es va iniciar a la dècada dels vuitanta i va començar per una externalització de tipus econòmic, motivada per l'elevat cost que suposava el manteniment competitiu de totes les activitats que componien la cadena de valor. L'existència d'un desequilibri entre la reducció del cost d'accés al mercat i les economies d'escala va fer replantejar l'adequació de la seva dimensió i estructura als nous condicionants dels mercats.³⁹⁴ Aquesta tendència, que començà a alterar la cadena de subministrament i producció de les empreses a la dècada dels vuitanta, va portar a una revisió qualitativa, alhora que a una adopció molt generalitzada dels processos d'externalització d'activitats. Així, al llarg dels anys noranta es van abandonar sistemàticament les decisions externalitzadores d'activitats primàries

392. Monga (2000).

393. Cal apuntar que l'externalització, entesa com la cessió a tercers agents econòmics de l'organització i l'execució (i, per tant, el control) de determinades activitats i funcions, supera l'habitual subcontractació d'activitats, en què l'empresa cedeix a tercers agents especialitzats l'execució de determinades funcions amb les quals es completen els requeriments de l'activitat productiva (Cuesta, 1998).

394. Lonsdale i Cox (2000).

de la cadena de subministrament i es va apostar, de manera creixent, per l'externalització d'activitats marginals des del punt de vista de la creació de valor, bàsicament d'activitats de suport.³⁹⁵ D'entre aquestes, van ser les activitats d'infraestructura les més comunament afectades pels processos d'externalització. Aquí, els sistemes digitals de planificació i de coordinació amb clients i proveïdors faciliten la cessió de l'organització i l'execució d'activitats, sense que aquest procés comporti la introducció de potencials ineficiències, per manca d'adaptació als cicles de producció de l'empresa, ni la pèrdua de control sobre el global del procés productiu.

D'altra banda, la col·laboració i la creació de xarxes entre empreses ha acompanyat les transformacions centrades en la reducció de les estructures organitzatives i l'externalització d'activitats. Les xarxes d'empreses poden proveir d'accés a recursos, permetre compartir actius i riscos, assolir economies d'escala o d'àmbit en la generació de productes o serveis, o adquirir noves capacitats a través d'accions conjuntes de formació i d'innovació. L'habilitat per a participar en xarxes adequades a les seves necessitats es considera un element cabdal per a la productivitat i la competitivitat de l'empresa.³⁹⁶ En aquest context, al llarg de la darrera dècada s'ha alterat la lògica d'aquesta cooperació: de la constitució de xarxes empresarials, coordinades per alguna de les empreses que en formaven part i per a explotar determinades oportunitats de negoci, s'ha evolucionat cap a la definició de projectes empresarials que requereixen la disposició en xarxa i una forma flexible i adaptable de determinades unitats i elements organitzatius. Així, es pot parlar d'una transició de la xarxa d'empreses, que produeix de manera flexible i descentralitzada però mantenint els límits organitzatius, a l'empresa xarxa, que es manifesta, entre altres aspectes, en la inexistència de límits organitzatius des d'un punt de vista funcional, tant entre l'empresa i el seu mercat com entre les diferents unitats funcionals de l'empresa. El paper de les TIC ha estat de gran rellevància en aquest procés de connexió en xarxa de les empreses i d'estructuració en xarxa dels components de l'activitat empresarial, ja que han creat un entorn ric en comunicacions, amb la informació fluint més enllà dels tradicionals límits organitzatius interns.³⁹⁷ Ha estat cabdal, per tant, que les TIC hagin permès una comunicació directa entre els diferents agents de la xarxa, una comunicació que es realitza punt a punt més que a través de canals formals definits, abraçant el total dels seus nodes, de manera que el coneixement rellevant per a l'activitat empresarial pot arribar des de qualsevol punt de la xarxa.³⁹⁸

El finançament de la inversió de les empreses innovadores està subjecte a una sèrie de restriccions que es deriven de la naturalesa econòmica de la tipologia d'inversions efec-

395. En aquest sentit, un estudi realitzat per al Regne Unit l'any 1997 va revelar que el 75% de les empreses que residien en aquest país es trobaven immerses en processos de subcontractació d'activitats de suport (Cox i Lonsdale, 1997).

396. Carayannis i Sagi (2001).

397. Rockart i Short (1991).

398. Van Alstyne (1997).

tuades, caracteritzades per: a) un grau, relativament elevat, d'incertesa sobre el seu bon funcionament i sobre els seus retorns a mitjà i llarg termini, i b) per un comportament específic dels agents finançadors, els quals presenten unes expectatives de rendibilitat a curt termini i una important aversió al risc. L'evidència empírica sobre la incidència de l'accés als recursos financers i de l'estructura financera de les empreses sobre la política d'inversions i, per tant, sobre els resultats a mitjà termini, determina la superació de la teoria de les interaccions entre l'estructura financera i la demanda d'inversió. Segons aquesta aproximació, i partint de la premissa que estableix l'existència de mercats de capitals perfectes, el valor d'una empresa és independent de la seva estructura financera, de manera que les decisions d'inversió i de finançament no estan interrelacionades, i són exclusivament els factors reals els que explicarien el patró de comportament de la inversió al llarg del temps. Així, la literatura internacional aporta evidències que proven que els mercats financers no presenten un funcionament perfecte, de manera que sorgeixen diferències i cerques d'equilibri entre el cost del finançament extern i el cost d'oportunitat del finançament intern. D'aquesta manera, i com que els recursos financers no són substitutius perfectes, la disponibilitat de recursos interns pot incidir en la decisió d'inversió.

De fet, l'explicació de les principals restriccions financeres que afecten la inversió empresarial i de la particular situació financera de les empreses innovadores, les podem trobar en l'àmbit de les asimetries de la informació, dels costos de fallida i dels drets de control. Segons aquestes teories, les decisions d'inversió en tecnologia es veuen influenciades per la situació financera de les empreses, de manera que la propensió a la integració i la difusió de l'ús de la tecnologia en l'activitat empresarial augmenta si l'empresa disposa d'una rendibilitat positiva dels recursos financers, d'un determinat nivell de recursos interns de lliure disposició i d'un finançament extern de menor cost.

Així doncs, i en el marc definit per les complementarietats entre el canvi tecnològic i el canvi organitzatiu, juntament amb l'aproximació conceptual definida per l'anàlisi de les restriccions financeres a la innovació, l'objectiu d'aquesta secció és contrastar si l'explicació de la difusió de la tecnologia a través dels costos d'ajustament és explicada per la incidència de l'accés al finançament. De fet, volem contrastar aquesta hipòtesi en el cas de l'adopció de les TIC per part de les empreses catalanes. Ho farem a partir del plantejament de sis hipòtesis parcials.

Primera, en la decisió d'inversió en TIC, la dimensió de l'empresa té, igual que en el cas de les tecnologies industrials, un pes explicatiu important. La possibilitat d'assolir economies d'escala derivades de la inversió, d'un millor accés als recursos necessaris per al seu finançament i una major propensió a invertir, independentment de l'adequació del

seu estoc de capital, expliquen aquest fet. En aquest sentit, volem contrastar si la dimensió de l'empresa presenta una relació positiva amb la difusió de l'ús de les TIC. Segona, el fet que les empreses es trobin distanciades de les ràtios mitjanes d'eficiència del seu entorn econòmic provoca un augment de la propensió a invertir en noves tecnologies i a integrar-les en la seva activitat com a mecanisme per a reduir el seu dèficit d'eficiència. Aquest fet ens planteja una segona proposició d'anàlisi: la distància a la mitjana de l'eficiència empresarial té una incidència positiva en l'explicació de l'ús de les TIC. Tercera, les empreses amb més èxit i que, per tant, presenten una major rendibilitat acumulada de les inversions i dels recursos financers emprats presenten una millor situació per a l'adopció d'innovacions en l'àmbit de la seva activitat. Així, també contrastarem una tercera proposició: la rendibilitat financera de les empreses presenta una relació positiva amb la difusió de l'ús de les TIC. Quarta, en el cas de les tecnologies digitals de procés, els costos d'ajustament associats al cost directe de la inversió, a l'adaptació de la tecnologia a les especificitats de les operacions de l'empresa i a l'adquisició de competències en l'ús de la tecnologia es constitueixen en clars factors determinants de la decisió inversora digital. Definim, així, la quarta hipòtesi d'investigació: els costos d'ajustament presenten una relació negativa amb l'adopció i difusió de l'ús de les TIC. Cinquena, les relacions de complementarietat entre l'adaptació organitzativa i l'adopció de l'ús de les TIC en l'àmbit de l'activitat empresarial explica que siguin aquelles empreses amb una estructura organitzativa més flexible i adaptable, amb l'aplicació de noves pràctiques de gestió del factor treball i amb un personal més qualificat les que presentin una major propensió a emprar les tecnologies digitals. Això és, que els canvis organitzatius necessaris per a l'explotació de les capacitats tècniques de les tecnologies digitals presenten una relació positiva amb l'ús empresarial de les TIC. I sisena, a l'àmbit financer, i ateses les restriccions que afecten la disposició de recursos per a finançar la innovació empresarial, són les empreses que disposen d'un major volum de recursos financers interns i uns recursos externs amb menor cost les que presenten un major ús de les TIC en la seva activitat. Definim, així, la sisena hipòtesi d'investigació: hi ha una incidència positiva del flux intern de tresoreria i de la disposició d'una major proporció de recursos financers aliens entre els recursos externs en la difusió de l'ús de les TIC a l'empresa catalana.

Les tecnologies digitals seleccionades per a l'anàlisi són tecnologies de procés, amb presència de tecnologies genèriques i específiques i amb diferents graus de complexitat.³⁹⁹ Les tecnologies genèriques presenten com a principal característica el fet que són aplicables a diferents àmbits del procés empresarial, mentre que, per contra, les tecnologies específiques se circumscriuen a una funcionalitat concreta del procés. I, per la seva banda, les tecnologies complexes són, per oposició a les tecnologies simples, aquelles aplicacions

399. Astebro (2004).

tecnològiques en les quals l'aprenentatge és important.⁴⁰⁰ La taula 9 recull les tecnologies digitals considerades en l'anàlisi, en funció de la seva aplicació funcional (general o específica) i del seu nivell de complexitat (simples o complexes).

Taula 9. Aplicació funcional i grau de complexitat de les TIC

Aplicació funcional / grau de complexitat	Genèrica	Específica
Simple	Connexió a Internet	Sistemes convencionals de comptabilitat i facturació Sistemes de pagament de nòmines per mitjà de les TIC
Complex	Disposició de xarxa local (LAN/WAN)	Sistemes de planificació de la producció Sistemes de planificació amb proveïdors i/o distribuïdors Sistemes o programes de gestió de dades o eines d'exploració de la informació Sistemes d'informació per a la direcció Sistemes de gestió integrada

Font: Elaboració pròpia

Algunes d'aquestes tecnologies s'han agrupat atenent un criteri de funcionalitat. Concretament, els sistemes convencionals de comptabilitat i facturació i els sistemes de pagament de nòmines es tracten conjuntament sota l'epígraf de *sistemes d'organització i recursos humans simples*; i els sistemes o programes de gestió de dades o eines d'exploració de la informació, els sistemes d'informació per a la direcció i els sistemes de gestió integrada s'han agrupat sota la denominació de *sistemes d'organització i recursos humans complexos*. També hem considerat una sèrie d'elements del canvi organitzatiu, consistents amb els identificats per la literatura: l'organització de l'empresa per processos o projectes i la flexibilitat de treball de la plantilla en el marc dels processos de producció; la descentralització en la presa de decisions i el treball en equip en la categoria dels sistemes de gestió i organització del treball, i l'externalització d'activitats en l'àmbit de les relacions externes. Aquests elements de canvi organitzatiu s'han associat a una o més tecnologies en funció de les interaccions previstes, segons la relació recollida a la taula 10.

400. Colombo i Mosconi (1995).

Taula 10. La relació entre l'adopció i l'ús de les TIC i els elements del canvi organitzatiu

Adopció d'una tecnologia	Elements organitzatius associats
Connexió a Internet (INT)	Organització per processos o projectes (PROC) Flexibilitat de treball de la plantilla (LFLEX) Descentralització en la presa de decisions (DESC) Treball en equip (EQ) Externalització d'activitats (EXT)
Disposició de xarxa local (LW)	Descentralització en la presa de decisions (DESC) Treball en equip (EQ)
Sistemes d'organització i recursos humans simples (SORS)	Descentralització en la presa de decisions (DESC) Treball en equip (EQ)
Sistemes de planificació de la producció (SPP)	Organització per processos o projectes (PROC) Flexibilitat de treball de la plantilla (LFLEX)
Sistemes de planificació amb proveïdors i/o distribuïdors (SPD)	Organització per processos o projectes (PROC) Flexibilitat de treball de la plantilla (LFLEX) Externalització d'activitats (EXT)
Sistemes d'organització i recursos humans complexos (SORC)	Descentralització en la presa de decisions (DESC) Treball en equip (EQ)
Difusió d'ús d'una tecnologia	Elements organitzatius associats
Difusió en l'ús de les TIC (DIF)	Organització per processos o projectes (PROC) Flexibilitat de treball de la plantilla (LFLEX) Descentralització en la presa de decisions (DESC) Treball en equip (EQ) Externalització d'activitats (EXT)

Font: Elaboració pròpia

Pel que fa a la identificació concreta de les variables incorporades al model causal, cal fer les consideracions següents. Primera, la difusió de l'ús de les TIC (*USTIC*) o profunditat d'adopció de la tecnologia és una construcció relativament nova que es refereix al grau d'explotació de les capacitats funcionals inherents a la tecnologia. En funció de la seva aplicació funcional i de la seva complexitat, a aquesta variable se li assignen els valors següents: a) un valor 0 si l'empresa disposa d'una de les tecnologies següents o no en disposa de cap: sistemes d'organització i recursos humans simples, sistemes de planificació de la producció, sistemes de planificació amb proveïdors i distribuïdors i sistemes de recursos humans complexos; b) un valor 1 si l'empresa disposa de dues o més d'aquestes tecnologies. Aquesta mesura també ens permet analitzar les complementaritats en la introducció de diferents tecnologies i la seva interacció amb els elements de canvi organitzatiu. Segona, la mesura de la dimensió de l'empresa (*DIM*) s'efectua a través del nombre de treballadors en plantilla. Tercera, pel que fa als costos d'ajustament, hem de partir de la funció de costos d'ajustament, que depèn de la inversió realitzada i del nivell de capacitat productiva de l'empresa: $CA = f(I,K)$. A partir d'aquesta relació, els costos d'ajustament, que comprenen els costos directes derivats de la inversió, de l'adaptació productiva i de l'aprenentatge en l'ús de la tecnologia, es mesuren a través de la ràtio que relaciona el diferencial de costos d'explotació entre els exercicis 2001 i 2003, i el diferencial d'inversió entre aquests dos exercicis. Això és,

$$CA = \frac{\text{Costos explotació 03} - \text{Costos explotació 01}}{\text{Inversió en infraestructura 03} - \text{Inversió en infraestructura 01}}$$

Quarta, pel que fa a la distància a l'eficiència productiva, aquesta variable es mesura mitjançant la diferència entre el valor màxim de la ràtio ingressos per vendes sobre actiu i el valor de la ràtio per a l'empresa. És a dir,

$$DIST_i = MAX\left(\frac{\text{Ingressos}}{\text{Actiu}}\right) - \left(\frac{\text{Ingressos}}{\text{Actiu}}\right)_i$$

Cinquena, la rendibilitat empresarial (*RENT*) s'aproxima a través de la rendibilitat financera, calculada a partir de la divisió del resultat net de l'exercici entre els fons propis. Aquesta mesura es refereix a l'exercici 2001 (*RENT01*) i al 2003 (*RENT03*). Sisena, pel que fa a les variables financeres, l'estructura del finançament o estructura financera (*EF*) es mesura a través de la relació entre els fons propis i el total actiu, i es calcula tant per a l'any 2001 (*EF01*) com per al 2003 (03). El flux de tresoreria per unitat venuda (*FTE*) de l'exercici 2003 es calcula com a quocient de la suma del resultat net de l'exercici i el total de despeses per dotacions a amortitzacions i provisions entre l'import net de la xifra de negocis. El cost del finançament aliè (*CF*)

s'aproxima a través de la divisió de les despeses financeres de l'exercici i el passiu exigible amb cost financer explícit. Es calcula per a l'exercici 2001 (CF01) i 2003 (CF03).

Setena, la propensió de l'empresa a efectuar inversions s'aproxima a través del valor net de l'actiu fix sobre el total actiu de l'exercici 2001, entenent que la situació de partida en aquest exercici es trasllada a la decisió d'adopció de les tecnologies digitals a l'exercici 2003. Això és,

$$INV = \frac{\text{Actiu Fix}}{\text{Total Actiu}}$$

I, vuitena, la delimitació del canvi organitzatiu a l'empresa s'ha realitzat a través de la consideració de set variables individuals: 1) la flexibilitat de treball de la plantilla (*FLEX*), que té un valor comprès entre 0 (gens flexible) i 10 (totalment flexible) i que gradua l'increment de la flexibilitat; 2) el treball en equip (*EQ*), que pren valor 1 si a l'empresa hi ha equips de treball flexibles i adaptables per a línies de negoci diferents i 0 en cas contrari; 3) l'externalització d'activitats (*EXT*), mesurades a través del percentatge d'operacions externalitzades i/o subcontractades sobre el total de facturació en els exercicis 2001 i 2003; 4) l'edat dels directius de l'empresa (*EDATD*); 5) l'edat dels treballadors no directius (*EDATL*); 6) el nivell educatiu dels directius (*EDUCD*), que presenta el valor 1 si el nivell majoritari d'estudis acabats dels directius de l'empresa són els estudis primaris; 2, si el nivell majoritari d'estudis acabats dels directius de l'empresa són els secundaris i 3, si el nivell d'estudis majoritari d'estudis acabats dels directius de l'empresa són universitaris, i 7) el nivell educatiu dels treballadors no directius (*EDUCL*), que pren els mateixos valors, en funció dels mateixos arguments, que la variable anterior.

L'estimació de la relació causal entre la difusió de l'ús de les tecnologies digitals (variable dependent) i les variables reals, organitzatives i financeres de l'empresa s'ha realitzat a través d'un model de regressió logística.⁴⁰¹ Addicionalment, l'estimació de la relació de complementaritat entre la difusió de l'ús de les tecnologies digitals i els elements de canvi organitzatiu en l'explicació de les diferències sobre el volum de costos empresarials es realitza a través de matrius de correlació.

El model a estimar, amb variables categòriques i contínues, aquestes darreres transformades logarítmicament, presenta la forma funcional següent:

401. Astebro (2004).

$$\begin{aligned}
 USTIC = & \alpha + \beta_1 DIM_i + \beta_2 CA_i + \beta_3 RENT01_i + \beta_4 RENT03_i + \beta_5 DIST_i01 + \beta_6 DIST03_i \\
 & \beta_7 EF01_i + \beta_8 EF03_i + \beta_9 FTE_i + \beta_{10} INV_i + \beta_{11} VARINV_i + \beta_{12} FLEX_i + \beta_{13} EQU_i + \beta_{14} EXT_i \\
 & + \beta_{15} EDUCD_i + \beta_{16} EDUCL_i + \beta_{17} EDATD_i + \beta_{18} EDATL_i + \varepsilon_i
 \end{aligned}$$

La verificació de les hipòtesis es realitza en el marc de la mostra disponible per al conjunt del teixit productiu català, que recull el conjunt de variables de l'estructura i la dimensió tecnològica i organitzativa per al 2003 i el conjunt de variables financeres per als exercicis de 2001 i 2003. Addicionalment a l'anàlisi general per al conjunt de l'empresa catalana, s'han tractat per separat les empreses industrials de les empreses de serveis, ateses les importants diferències en l'organització dels seus processos productius.

Els resultats de la regressió logística per al conjunt de les empreses catalanes permet verificar l'acompliment de les hipòtesis plantejades (taula 11). Així, la dimensió empresarial, la situació relativa d'eficiència, la rendibilitat, l'estat dels costos d'explotació, els elements organitzatius, el perfil del factor treball i la situació financera de l'empresa tenen una incidència significativa en la propensió a usar més o menys intensivament les tecnologies digitals en l'activitat empresarial.

En concret, i ordenant els resultats obtinguts en funció de les hipòtesis establertes, podem observar com la dimensió empresarial presenta una incidència significativa i positiva sobre la probabilitat que l'empresa usi més intensivament les TIC en la seva activitat. Efectivament, la possibilitat d'obtenir rendiments creixents a escala i les sinergies entre diferents establiments derivades de la major dimensió de l'empresa, explica que a mesura que s'incrementa la dimensió empresarial augmenta el nivell de difusió de l'ús de les tecnologies digitals. La situació relativa de l'eficiència de l'empresa respecte a la mitjana empresarial en l'exercici de partida també té un efecte positiu i significatiu en l'explicació del grau de difusió de les TIC en l'empresa catalana. Així, a mesura que l'empresa es troba més allunyada dels valors mitjans d'eficiència, més gran és la probabilitat que inverteixi en tecnologies digitals.

La rendibilitat financera de l'exercici corrent, el 2003, és la variable que presenta una major incidència positiva sobre el nivell de difusió de l'ús de les TIC. Aquest efecte s'explica per dos factors complementaris: a) una millora de les taxes de rendibilitat financera és conseqüència d'un increment dels resultats empresarials, fet que permet a l'empresa tenir una millor situació econòmica per a l'accés als recursos financers, i b) alhora té com a implicació la disposició d'una major quantia de recursos financers interns i de recursos externs a menor cost per a la realització d'inversions. Aquesta incidència es veu reforçada pels resultats associats a les variables financeres considerades en l'anàlisi. Efectivament, tant l'estructura

financera de l'empresa com el cost del finançament aliè de l'exercici 2001 presenten una incidència significativa en l'explicació de la variable dependent. L'estructura financera expressa la proporció de recursos propis sobre el total actiu (i, per tant, també passiu) del patrimoni empresarial, i els resultats mostren que una major disposició de recursos propis (i, consegüentment, tal com s'ha exposat en l'explicació de l'efecte de la rendibilitat), una major quantia de recursos interns disponibles incideixen positivament sobre la probabilitat d'usar més intensivament les TIC en l'activitat empresarial. La relació és negativa en el cas dels costos del finançament aliè i evidencia un efecte negatiu de l'ús de recursos financers externs de cost més alt.

Els costos d'ajustament, aproximats a través de la variació dels costos d'explotació durant el procés inversor durant el bienni 2001-2003, presenten una relació significativa i negativa, i d'aquesta manera mostren l'efecte que l'eficiència assignativa té en l'ús empresarial de les tecnologies digitals. I, per tant, la importància dels costos d'ajustament en el desenvolupament del progrés tècnic a l'empresa. Insistint en aquesta qüestió, els costos d'ajustament derivats de l'adopció de les TIC també es poden explicar a través de les relacions de complementarietat que hi ha entre el procés de digitalització a les empreses, l'adaptació de l'organització per a fomentar aquest procés i el nivell formatiu dels treballadors. En aquest sentit, els resultats obtinguts mostren com les empreses que presenten pràctiques organitzatives basades en el treball en equip i amb uns treballadors directius més formats són les que presenten una major propensió a usar les tecnologies digitals. Addicionalment, també podem constatar que hi ha una relació negativa entre l'edat dels directius i la probabilitat d'ús de les TIC i, al contrari, una relació positiva amb l'edat dels treballadors no directius.

Finalment, també cal destacar l'efecte de la proporció d'actiu fix sobre el total actiu (propensió a invertir) a l'exercici de partida, el 2001, atès que és la variable que té una major incidència significativa i, en aquest cas, negativa sobre el nivell de difusió d'ús de les tecnologies digitals. Per tant, l'estoc de capital acumulat condiciona la decisió empresarial d'invertir en tecnologia, de manera que com més gran és la quantia d'inversió en béns de capital realitzada, menor és la propensió de l'empresa a usar intensivament les TIC.

Taula 11. Els determinants de l'ús de les TIC a les empreses catalanes. 2001-2003 (model de regressió lògit; variable dependent: ús de les TIC: valor 0, si l'empresa disposa d'un, o no disposa de cap d'aquests sistemes, sistema d'organització i recursos humans simples, sistema de planificació de la producció, sistema de planificació amb proveïdors i distribuïdors i sistema de recursos humans complexos; valor 1, si l'empresa disposa de dos o més d'aquests sistemes)

	B	ET	Wald	gl	Sign.
Dimensió	0,026	0,010	6,657	1	0,010
Rendibilitat financera 2001	0,155	0,179	0,757	1	0,384
Rendibilitat financera 2003	1,654	0,675	6,009	1	0,014
Distància a l'eficiència 2001	0,763	0,168	20,609	1	0,000
Distància a l'eficiència 2003	-0,276	0,158	3,065	1	0,080
Costos d'ajustament	-0,205	0,101	4,112	1	0,043
Flux tresoreria	0,537	0,328	2,681	1	0,102
Estructura financera 2003	0,043	0,032	1,807	1	0,179
Estructura financera 201	0,047	0,025	3,533	1	0,060
Cost finançament aliè 2001	0,319	0,183	3,038	1	0,081
Cost finançament aliè 2003	-1,749	0,413	17,893	1	0,000
Actiu fix sobre total actiu 2001	-2,299	0,547	17,651	1	0,000
Variació actiu fix sobre total actiu	-0,280	0,110	6,492	1	0,011
Flexibilitat treball plantilla	-0,047	0,053	0,801	1	0,371
Treball en equip	-0,514	0,235	4,780	1	0,029
Externalització activitats	0,004	0,005	0,893	1	0,345
Nivell educatiu directius	0,544	0,194	7,874	1	0,005
Nivell educatiu no directius	0,105	0,203	0,270	1	0,603
Edat directius	-0,056	0,015	13,514	1	0,000
Edat no directius	0,053	0,017	9,530	1	0,002
Constant	0,844	1,096	0,593	1	0,441
R² de Cox i Snell	R² de Nagelkerke				
0,253	0,350				

Font: Elaboració pròpia

Hem efectuat també l'anàlisi del model bàsic de regressió, separant les empreses industrials de les integrades en el sector serveis. Els resultats ens evidencien diferències significatives. Efectivament, en el cas de la indústria (taula 12), els resultats exposats per al cas general de l'empresa representativa catalana no es compleixen en gran part. Així, per a les empreses d'aquesta agrupació d'activitat, la difusió de l'ús de les TIC a l'activitat productiva depèn exclusivament de tres variables, que són les que presenten una relació significativa i positiva amb la variable dependent: la dimensió empresarial, la distància a l'eficiència mitjana del

sector i l'adaptació organitzativa, concretada en la flexibilitat de treball de la plantilla. Per tant, en el cas del sector industrial, la rendibilitat acumulada, la propensió de l'empresa a invertir, la situació financera i el perfil i la qualificació dels treballadors no incideixen de manera significativa en el grau d'ús de les tecnologies digitals.

Taula 12. Els determinants de l'ús de les TIC a les empreses industrials catalanes, 2001-2003 (model de regressió lògic; variable dependent: ús de les TIC: valor 0, si l'empresa disposa d'un, o no disposa de cap d'aquests sistemes, sistema d'organització i recursos humans simples, sistema de planificació de la producció, sistema de planificació amb proveïdors i distribuïdors i sistema de recursos humans complexos; valor 1, si l'empresa disposa de dos o més d'aquests sistemes)

	B	ET	Wald	gl	Sign.
Dimensió	0,038	0,018	4,477	1	0,034
Rendibilitat financera 2001	-0,415	0,807	0,264	1	0,608
Rendibilitat financera 2003	2,501	2,494	1,006	1	0,316
Distància a l'eficiència 2001	2,682	0,593	20,420	1	0,000
Distància a l'eficiència 2003	-3,151	0,813	15,009	1	0,000
Costos d'ajustament	-0,251	0,274	0,838	1	0,360
Flux tresoreria	2,460	1,632	2,273	1	0,132
Estructura financera 2003	-0,153	0,253	0,364	1	0,546
Estructura financera 201	0,113	0,227	0,250	1	0,617
Cost finançament aliè 2001	0,177	0,420	0,177	1	0,674
Cost finançament aliè 2003	-1,088	0,882	1,521	1	0,217
Actiu fix sobre total actiu 2001	0,428	1,601	0,072	1	0,789
Variació actiu fix sobre total actiu	-0,036	0,433	0,007	1	0,934
Flexibilitat treball plantilla	-0,362	0,156	5,422	1	0,020
Treball en equip	0,126	0,693	0,033	1	0,856
Externalització activitats	-0,024	0,018	1,815	1	0,178
Nivell educatiu directius	0,811	0,501	2,620	1	0,106
Nivell educatiu no directius	0,524	0,588	0,793	1	0,373
Edat directius	-0,017	0,046	0,144	1	0,704
Edat no directius	-0,051	0,047	1,157	1	0,282
Constant	0,269	3,303	0,007	1	0,935
R² de Cox i Snell	R² de Nagelkerke				
0,440	0,626				

Font: Elaboració pròpia

Taula 13. Els determinants de l'ús de les TIC a les empreses de serveis catalanes, 2001-2003 (model de regressió lògic; variable dependent: ús de les TIC: valor 0, si l'empresa disposa d'un, o no disposa de cap d'aquests sistemes, sistema d'organització i recursos humans simples, sistema de planificació de la producció, sistema de planificació amb proveïdors i distribuïdors i sistema de recursos humans complexos; valor 1, si l'empresa disposa de dos o més d'aquests sistemes)

	B	ET	Wald	gl	Sign.
Dimensió	0,063	0,028	5,095	1	0,024
Rendibilitat financera 2001	0,432	0,321	1,805	1	0,179
Rendibilitat financera 2003	7,460	1,492	24,999	1	0,000
Distància a l'eficiència 2001	0,533	0,230	5,398	1	0,020
Distància a l'eficiència 2003	0,046	0,255	0,032	1	0,857
Costos d'ajustament	0,406	0,224	3,295	1	0,069
Flux tresoreria	0,615	0,245	6,292	1	0,012
Estructura financera 2003	-0,107	0,079	1,821	1	0,177
Estructura financera 201	0,247	0,065	14,301	1	0,000
Cost finançament aliè 2001	0,587	0,312	3,536	1	0,060
Cost finançament aliè 2003	-2,585	0,757	11,662	1	0,001
Actiu fix sobre total actiu 2001	-7,195	1,226	34,437	1	0,000
Variació actiu fix sobre total actiu	-0,955	0,200	22,793	1	0,000
Flexibilitat treball plantilla	0,050	0,108	0,213	1	0,644
Treball en equip	-1,644	0,468	12,345	1	0,000
Externalització activitats	0,015	0,008	3,477	1	0,062
Nivell educatiu directius	0,205	0,304	0,456	1	0,500
Nivell educatiu no directius	0,032	0,359	0,008	1	0,929
Edat directius	-0,118	0,026	20,049	1	0,000
Edat no directius	0,154	0,036	18,339	1	0,000
Constant	2,617	1,857	1,985	1	0,159
R² de Cox i Snell	R² de Nagelkerke				
0,436	0,597				

Font: Elaboració pròpia

En el cas del sector serveis, la situació és notablement diferent (taula 13). De fet, els resultats associats a les empreses de serveis mostren una realitat molt semblant a l'exposada per al cas general del conjunt de l'empresa catalana amb dues excepcions destacables. D'una banda, la situació financera de l'empresa és més rellevant per a explicar el grau de

difusió de l'ús de les tecnologies digitals, com demostra el fet que, addicionalment, a l'estructura financera i al cost del finançament de l'exercici 2001, l'increment del flux de caixa presenti una incidència positiva i significativa. I, d'una altra banda, a diferència del que passa al conjunt del teixit productiu català, el nivell formatiu dels treballadors directius no té un efecte significatiu en l'explicació de la probabilitat d'ús de les tecnologies digitals.

La innovació empresarial a Catalunya: patrons, característiques i determinants

Josep Lladós, Ana Isabel Jiménez i Lluís Garay

6.1. La innovació a l'empresa catalana: determinants, comportament i naturalesa	330
6.2. TIC i innovació: cap a un procés d'aprenentatge i de creixement continuat	361
6.3. Els patrons de la innovació empresarial i la cooperació en innovació a Catalunya: característiques i determinants	370
6.4. La innovació digital als serveis i a les activitats turístiques	394
6.5. La innovació de producte al teixit productiu català	410

Tradicionalment, l'economia de l'empresa ha identificat la innovació com la introducció d'un nou bé, d'un nou mètode de producció, d'una nova forma d'organització, d'una nova font d'aprovisionament, d'un nou mercat o bé d'una nova manera de fer les coses.⁴⁰² Amb el pas dels anys s'ha anat delimitant aquesta visió àmplia dels processos d'innovació i, actualment, una de les definicions més generalment acceptada és aquella que considera la innovació com el conjunt d'activitats que transformen una idea o un invent en un producte, un servei o un procés que sigui comercialitzable i representi una millora de l'oferta que hi ha. D'altra banda, hem d'assenyalar que el concepte d'innovació ha estat vinculat amb el de canvi tecnològic, però els desenvolupaments recents de la literatura sobre creixement econòmic⁴⁰³ han identificat els processos d'innovació amb la presència d'actius intangibles com la inversió en R+D+i (recerca + desenvolupament + innovació) o el capital humà, entre d'altres.

Si en l'actualitat l'activitat econòmica es caracteritza per la massiva incorporació del coneixement a la producció, la distribució, l'intercanvi i el consum, és lògic pensar que un dels factors explicatius dels creixements de productivitat i de competitivitat és la innovació. Per diverses raons. En primer lloc, perquè la innovació, per definició, consisteix en l'aplicació econòmica de tot tipus de coneixement amb l'objectiu de generar nous productes i/o millores del procés i/o millores de l'organització empresarial. Així doncs, podem afirmar que l'aplicació econòmica del saber (o economia del coneixement) és sinònim d'economia de la innovació, en el sentit que ambdues basen el desenvolupament productiu en l'aplicació econòmica d'un recurs: el coneixement. En segon lloc, perquè l'entorn competitiu, amb una producció i una demanda global i canviant, fa de les estratègies competitives basades en la innovació un recurs indispensable en la cursa cap a la maximització dels beneficis. Altres estratègies de competència, com la diferenciació en costos o els salaris baixos, poden no ser adequades en l'entorn competitiu global. I, per acabar, perquè el cercle virtuós entre l'ús de les TIC i les capacitats del treball en xarxa es fa més evident quan la intenció perseguida és l'aplicació de coneixement a l'activitat econòmica, és a dir, el procés innovador.

Sovint, l'economia ha vinculat estretament el creixement econòmic a llarg termini amb la innovació tecnològica. Aquesta associació d'idees respon al bagatge teòric i empíric que els economistes clàssics i moderns ens han deixat sobre aquesta qüestió. El punt de trobada entre els diferents corrents existents ens diu, lògicament, que el creixement econòmic té un doble fonament: l'acumulació de factors productius, com el capital i el treball, i la innovació a l'activitat econòmica, és a dir, el progrés tecnològic. Dues són les fonts d'aquests fets. Primera, la inversió i la rendibilitat d'aquesta inversió són els fonaments de l'acumulació de

402. Schumpeter (1934).

403. Solow (2001); Lucas (2002).

factors productius. Segona, la inversió i la difusió del coneixement són els fonaments del progrés tecnològic. Ara bé, no sempre hi ha hagut consens en l'explicació de les fonts del creixement econòmic. Més aviat el contrari. El paper de la innovació tecnològica en l'explicació del creixement econòmic ha estat objecte d'un intens debat acadèmic, que s'ha perllongat durant tota la segona meitat del segle XX⁴⁰⁴ i que amb la irrupció de les tecnologies digitals ha pres un impuls renovat.

Hem arribat, però, a una conclusió important: la innovació és vital per al futur econòmic de les persones, les empreses o les nacions. I, encara més, quan s'aprofundeix en l'anàlisi dels determinants del procés dinàmic d'innovació apareixen moltes causes que en un principi no es tenien en compte. Precisament, la consideració de la innovació com l'aplicació intencionada de tot tipus de coneixement a l'activitat econòmica ens condueix cap a una visió àmplia dels processos innovadors, fins al punt de considerar elements que s'escapen a l'aproximació tradicional del creixement econòmic, que només considera el coneixement científic i tecnològic.⁴⁰⁵ La visió presentada defuig aquests esquemes clàssics i té en compte la incorporació econòmica de tot tipus de coneixement, com el tècnic i les capacitats dels agents econòmics. Considerem, doncs, tant els elements de la innovació formal, com també els de la innovació informal. A més, també tenim en comte el conjunt d'actors d'aquest procés: des dels directament implicats en els esquemes productius fins al conjunt d'institucions i d'elements que, sense estar en primera línia, també tenen un pes específic notable en l'explicació del creixement econòmic.

Així doncs, en un primer nivell i pel que fa als factors determinants de la innovació, trobem els elements directament vinculats amb els factors productius, com la inversió en educació i el sistema científic i tecnològic, la inversió en capital físic i el finançament de la innovació, així com els aspectes de formació a l'empresa i la mobilitat de factors. En segon lloc, trobem un segon bloc de components vinculats amb aspectes tecnològics, com la difusió tecnològica, els costos i l'accés de la tecnologia, les capacitats de treball en xarxa i els enllaços entre la creació i l'aplicació econòmica del coneixement. I en tercer lloc, l'estructura dels mercats i les institucions també fan un paper primordial en les polítiques de suport i foment a la innovació, de tal manera que aquests aspectes, que es recullen sota el concepte dels sistemes nacionals d'innovació, són determinants en l'explicació dels increments de productivitat i competitivitat d'una economia. En distingim dos blocs. El primer incideix sobre els mercats de factors productius i sobre l'entorn competitiu. Entre aquests, distingim

404. Solow (1956; 1957); Romer (1986; 1994); Lucas (1988); Arthur (1994); Dosi (2001); Antonelli (2001); Torrent (2004).

405. Arribats a aquest punt, i amb el bagatge central del pensament de Marx i de Schumpeter, són d'obligada cita, per la importància que han adquirit posteriorment, la visió àmplia del progrés tecnològic de Rosenberg (1976); Dosi [et al.] (1988); i Lundvall (1992).

els règims del mercat de treball, la regulació de l'entorn, les polítiques macroeconòmiques, les característiques dels mercats financers i les polítiques de formació. El segon incideix sobre les polítiques pròpiament d'innovació, entre les quals destaquem la política científica i tecnològica i les polítiques d'adaptació, foment i redistribució del canvi.

Seguint aquest ordre d'idees, és important assenyalar que la incorporació de les TIC al desenvolupament empresarial modifica no només els determinants de la innovació, sinó també el comportament i la naturalesa de la innovació. Per a contrastar-ho, haurem de ser capaços d'identificar alguns aspectes específics que tradicionalment han tingut capacitat d'influència a l'hora de justificar els processos d'innovació empresarial. Com a punt de partida, cal analitzar si amb la irrupció de les TIC aquestes variables encara mantenen el seu poder explicatiu. Entre aquestes, hi ha factors interns a l'empresa, factors vinculats al seu entorn, factors d'oferta, factors de demanda i factors vinculats a la propietat de l'empresa. En segon lloc, és important inserir el procés d'innovació dins de l'estratègia de competitivitat de l'empresa, de manera que cal identificar la seva estratègia de negoci i, per tant, quins serien els avantatges competitius que es volen explotar mitjançant les innovacions. En tercer lloc, convindria esbrinar el parer de l'empresa envers algunes de les potencialitats de les TIC com a instrument d'estímul a la innovació. Aquesta contrastació tindria un doble vessant, la utilització de les TIC com a mitjà per a la innovació i l'ús de les TIC com a mitjà per a superar els obstacles existents per a la innovació. I en quart lloc, es tractaria d'identificar les innovacions de procés, de producte, organitzativa o altres dutes a terme per l'activitat empresarial. En síntesi, podem afirmar que les TIC incideixen en el procés d'innovació de l'empresa xarxa d'una manera determinant, ja que no només permeten una millor interconnexió entre els agents implicats en l'aplicació de coneixements a l'activitat productiva, sinó que també incideixen en la naturalesa de la innovació orientant-la cap al procés.

Així doncs, i dins d'aquest marc conceptual, a continuació abordarem l'anàlisi descriptiva de la innovació empresarial a Catalunya. Això ho farem des d'una triple perspectiva. En primer lloc, revisarem l'estat de situació del comportament innovador de l'empresa catalana. En segon lloc, analitzarem les associacions que hi ha entre aquest comportament i altres dimensions de l'activitat empresarial, amb especial interès en la seva vinculació amb el capital tecnològic, humà i organitzatiu. Finalment, presentarem tot un conjunt de models analítics, que des de diverses perspectives, intentaran aportar evidència dels determinants de la innovació a l'empresa catalana.

6.1. La innovació a l'empresa catalana: determinants, comportament i naturalesa

El principal agent innovador en una economia de mercat són les empreses, si bé la política tecnològica també incideix en l'activitat innovadora d'una economia, a través del conjunt d'accions públiques que, en afectar favorablement l'entorn on les empreses actuen o el mateix àmbit d'actuació empresarial, reforcen la capacitat d'innovació empresarial. Precisament, el sector empresarial ha estat el protagonista del salt endavant que han presentat els nivells de productivitat de les economies més desenvolupades durant els últims anys. En efecte, observem que la intensitat de la innovació ha augmentat de manera significativa en els darrers anys i que se n'ha modificat l'estructura. Amb el pas del temps, la inversió en R+D+i ha estat més orientada cap al mercat, s'ha estès a tots els sectors econòmics i el nombre de patents ha augmentat sensiblement, amb notables indicis d'una major eficàcia de la inversió en innovació.

D'altra banda, la innovació s'ha d'entendre com un procés d'aprenentatge, en el qual el recurs bàsic és el coneixement, que, a la vegada, n'és també el resultat principal. Per tant, és un procés complex, que s'alimenta tant de coneixement tàcit com d'observable, que està afectat tant per una diversitat de factors interns a l'empresa com per altres factors que són presents en el seu entorn, que és fruit tant d'uns processos altament formalitzats com d'altres de bàsicament informals, que es beneficia de la competència i de la cooperació entre empreses i/o amb institucions i que dóna lloc tant a canvis radicals tecnològicament com a petites millores incrementals, que augmenten el rendiment de les tecnologies existents.

L'acceleració de la innovació tecnològica ens condueix a afirmar que el creixement econòmic està cada cop més lligat a la innovació. El major protagonisme de la innovació, a més, coincideix i es retroalimenta amb el procés de globalització creixent dels mercats. Es posa de manifest, doncs, un fet aparentment paradoxal: mentre que l'entorn global obliga que les empreses amplii el seu horitzó d'acció, la localització encara és important per a la seva competitivitat internacional. Com pot ser transcendent la proximitat geogràfica quan els avenços tecnològics han reduït sensiblement el cost de transmetre informació a llarga distància? El paper de la innovació resol aquesta aparent contradicció. Els processos d'innovació de les empreses són tant el resultat de les habilitats, les capacitats i els processos interns a l'empresa que s'emprenen, de manera més o menys sistemàtica, per a crear i comercialitzar nous coneixements aplicats a la producció com també són la conseqüència de les característiques del seu entorn. D'aquesta manera, els processos interns d'innovació estan afectats per quina sigui la infraestructura tecnològica de l'economia i per les interaccions de les empreses amb el seu entorn immediat. D'aquesta manera, la capacitat d'innovació d'una empresa està influenciada per les característiques específiques del seu entorn

i pel conjunt d'efectes d'arrossegament del coneixement transferit per part de tots els agents i les institucions econòmiques (*knowledge spillovers*). Així mateix, la localització també influeix en l'eficiència de la cadena de valor, és a dir, en les relacions de l'empresa amb tots els integrants de la cadena, incloent-hi els proveïdors i els clients. En conseqüència, el dinamisme innovador de les empreses està influenciat per aspectes vinculats a la seva ubicació en el territori. Amb tot, la reconfiguració en xarxa de l'activitat empresarial planteja nous reptes d'anàlisi en l'estudi dels processos innovadors, vinculats amb la massiva incorporació del coneixement a la producció, amb el canvi d'escenari dels mercats, des de la localitat fins a la globalitat i amb el nou paper de les institucions públiques.

D'aquesta manera, l'eficiència del sistema d'innovació d'una economia ha anat esdevenint un factor estratègic per al seu creixement. La creació de nou coneixement, mitjançant la inversió en R+D+i, en educació i formació o en altres intangibles i la seva aplicació al sistema productiu ha permès assolir guanys de productivitat i d'eficiència molt importants a algunes economies occidentals durant els últims anys. Així doncs, la innovació és el pilar fonamental que explica l'evolució de la productivitat total dels factors, fins al punt d'emergir no sols una nova activitat econòmica, la indústria de la informació, sinó també un nou paradigma econòmic i tecnològic basat en l'ús intensiu del coneixement en totes les activitats de producció, distribució i consum. En aquest context, la capacitat d'innovació és, doncs, el nucli del creixement econòmic d'un país. La inversió en R+D+i no sols millora el rendiment de les empreses innovadores i, per tant, del conjunt de l'economia, en desenvolupar nous productes i processos més eficients i ampliar l'estoc de coneixement científic i tècnic, sinó que la seva difusió i el seu ús generen uns beneficis socials molt elevats i fan que una economia de dimensió mitjana com la catalana absorbeixi més fàcilment la transferència de tecnologia i coneixements des de l'exterior. En un context de globalització de l'activitat i d'acceleració del canvi tecnològic, només les activitats econòmiques basades en una aplicació continuada de nou coneixement permetran oferir noves oportunitats d'ocupació amb salaris elevats. D'aquesta manera, el principal repte d'un sistema d'innovació d'una economia és la seva capacitat de transformar el conjunt d'habilitats i capacitats existents a la societat en riquesa i qualitat de vida per als seus ciutadans.

Com afecten les TIC la innovació? Aquestes tecnologies han estat la font més important de progrés tecnològic en moltes economies occidentals durant els anys noranta i els anys que han passat del primer decenni del segle XXI, ja que s'han consolidat com l'activitat econòmica que ha mostrat un ritme d'innovació més elevat i ha desenvolupat un major nombre de patents. Però, a més del comportament del sector TIC per ell mateix, no és menys important l'efecte que aquestes tecnologies han tingut sobre el conjunt de l'economia. En particular, cal mencionar que han fet més innovadores moltes altres activitats econòmiques, en modificar els seus processos d'innovació. Les TIC amplien el potencial de comercialització i millora de molts serveis, faciliten la constitució de xarxes de cooperació i de negocis, fan més ràpida i eficient la transmissió d'informació i de coneixement codificable en la distància, redueixen els cicles tecnològics i de

producte i apropen el desenvolupament científic a l'estratègia de negoci de l'empresa. El seu efecte sobre els determinants, el comportament i la naturalesa de la innovació, per tant, hauria de ser significatiu per a una economia com la catalana. A continuació, doncs, presentarem l'evidència empírica disponible relativa al procés d'innovació de les empreses catalanes.

El progrés de l'empresa catalana en l'economia del coneixement continua basant-se majoritàriament en l'assimilació de coneixements i de tecnologia procedents de l'exterior, en lloc de fer-ho en les activitats endògenes de recerca aplicada, recerca tecnològica i desenvolupament, que són les competències genèriques d'un departament de recerca i desenvolupament (R+D+i). D'aquesta manera, la presència d'una secció dins de l'empresa que estigui orientada específicament a realitzar tasques de disseny o d'R+D+i encara és un fet minoritari (taula 1). Només una de cada sis empreses catalanes disposa d'un departament d'R+D+i (un 16,4%).

L'estoc de coneixement científic i tècnic de les empreses que permet generar nous conceptes i desenvolupar nous productes, processos productius i estructures organitzatives, per tant, no sembla progressar tant a partir d'una activitat sistemàtica i interna com a partir de la difusió de coneixements des del seu entorn, bé a partir d'organismes, empreses o institucions especialitzades, bé a partir de l'adquisició de tecnologia des de l'exterior o bé a partir de processos d'innovació interns a l'empresa però poc formalitzats. Aquesta escassa presència en un dels determinants estratègics interns del procés d'innovació a les empreses imposa un sostre al potencial de creixement de la inversió en R+D+i al Principat, limita la capacitat d'assimilació de tecnologies i de nous coneixements generats a l'exterior i, alhora, condiciona les polítiques públiques de suport a la innovació, que han de tenir una cura especial de l'entorn on les empreses actuen, per tal que els determinants externs de la innovació operin de manera molt eficient.

Taula 1. El desenvolupament endogen de la innovació empresarial a Catalunya, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses amb departament R+D+i)

Sector d'activitat i dimensió	Disposen d'un departament o secció específica de disseny o R+D+i
Sectors d'activitat	
Indústria de la informació	31,0%
Indústria tecnologia baixa	21,3%
Indústria tecnologia mitjana	16,9%
Indústria d'alta tecnologia	52,9%
Serveis menys intensius en coneixement	12,9%
Serveis intensius en coneixement	13,0%
Dimensió	
5 o menys treballadors	14,9%
De 6 a 9 treballadors	21,0%
De 10 a 19 treballadors	26,0%
De 20 a 99 treballadors	34,5%
Més de 100 treballadors	66,7%
Empresa catalana	16,4%

Font: Elaboració pròpia

Tot i amb això, una anàlisi més acurada, per dimensions empresarials i tipus d'activitat, ens permet afinar amb més grau de coneixement les causes subjacents darrere d'aquesta dada. D'una banda, ens mostra que l'escassa presència relativa de departaments d'R+D+i és una conseqüència directa de l'estructura del teixit productiu de l'economia catalana. De l'altra, ens mostra que una gran part de la indústria catalana ha avançat molt positivament en el desenvolupament endogen de nous coneixements. Significativament, el pes que les empreses amb secció específica d'R+D+i tenen en el conjunt de la innovació catalana és molt superior a la seva presència relativa. En particular, expliquen més d'una quarta part de les innovacions integrals, és a dir, les que combinen innovacions de producte, de procés i organitzatives.

La disponibilitat d'un departament d'R+D+i està estretament correlacionada amb la dimensió empresarial. D'aquesta manera, dues terceres parts de les grans empreses (més de 100 treballadors) disposen d'una secció específica destinada a la recerca. En canvi, aquest és el cas només del 15% de les microempreses. Per la seva banda, més d'una tercera part de les empreses mitjanes (entre 20 i 99 treballadors) i més del 20% de les petites (entre 6 i 19 treballadors) ja disposen d'aquest departament. Les econo-

mies d'escala característiques d'aquests departaments que, tanmateix, requereixen una alta inversió per a obtenir una rendibilitat de mitjà termini, explicarien, en bona part, les diferències que hi ha entre els segments diferents d'empresa. Aquests factors econòmics ens apuntarien, per tant, l'existència d'un cert llindar de dimensió necessari per a crear un departament d'R+D+i dins de les empreses catalanes. Tot i que el rendiment de la recerca pugui ser més important i permeti desenvolupar avantatges competitius més sostenibles en el temps, el cost inicial de la inversió, la propensió a obtenir rendiments molt a curt termini i la pressió del dia a dia fan que la formalització i sistematització de la recerca dins de moltes de les petites empreses catalanes sigui molt més reduïda. D'aquesta manera, les empreses de més dimensió són més propenses a generar endògenament nous coneixements, mentre que el procés d'innovació de les empreses de menys dimensió depèn críticament del suport que reben des del seu entorn immediat.

La sistematització de les tasques d'R+D+i també està molt vinculada al tipus d'activitat econòmica que fa l'empresa. D'aquesta manera, l'anàlisi sectorial ens permet inferir dos fets distintius. En primer lloc, la presència significativa dels departaments de disseny o R+D+i en el teixit industrial català. I en segon lloc, l'estreta correlació que hi ha entre la creació sistemàtica de nous coneixements per les empreses i la intensitat tecnològica de les activitats empresarials. Efectivament, les activitats manufactureres i la indústria de la informació registren els valors més elevats. Així, més de la meitat de les empreses que formen part de les activitats industrials d'alta tecnologia disposen d'aquest departament (un 52,9%), mentre que, en el cas dels serveis, el grau de penetració no arriba al 15%. Al seu torn, la sistematització de la recerca també és més important en el cas de les empreses que configuren la indústria de la informació (un 31%), que no pas en les activitats industrials d'intensitat tecnològica mitjana o baixa.

En aquest entorn, han afectat les tecnologies de la informació i les comunicacions (TIC) el procés d'innovació? Efectivament, les TIC afecten el comportament del procés d'innovació, ja que estan esdevenint un factor molt important de dinamisme innovador per a les empreses catalanes. Gairebé la meitat de les empreses catalanes (un 46,3%) manifesta haver aprofitat aquestes noves tecnologies per a desenvolupar innovacions en la seva activitat econòmica durant els dos anys precedents a l'elaboració del treball de camp, realitzat a l'hivern i a la primavera del 2003. Les empreses catalanes, doncs, semblen assumir que aquestes tecnologies els poden oferir un avantatge competitiu i un factor de diferenciació en relació amb la competència. L'ús de les TIC com a mitjà d'innovació també està molt relacionat amb el tipus d'activitat que fa l'empresa. D'aquesta manera, aquestes tecnologies són un estímul més fort a la innovació en el cas de les activitats més intensives en coneixement (taula 2). Més del 60% de les empreses de serveis intensius en coneixement han dut a terme innovacions amb el suport de les TIC, i no gaire lluny se situen els registres de les empreses de la indústria de la

informació i de la indústria d'alta tecnologia (per sobre del 58%). En canvi, l'ús de les TIC com a mitjà d'innovació és inferior a les altres activitats, particularment en el cas de les empreses industrials menys intensives tecnològicament (on només el 33% ha suportat el seu procés de creació de nous coneixements en l'ús de les TIC).

Taula 2. L'impacte de les TIC en el procés d'innovació de les empreses catalanes i l'origen de les innovacions, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)

Sector d'activitat i dimensió	Han innovat amb TIC, darrers dos anys	Origen innovació: departament propi R+D+i	Origen innovació: personal propi en general	Origen innovació: empreses especialitzades o personal contractat
Sectors d'activitat				
Indústria de la informació	58,1%	22,4%	60,5%	19,7%
Indústria tecnologia baixa	32,9%	19,7%	37,6%	44,0%
Indústria tecnologia mitjana	42,4%	12,0%	76,0%	12,5%
Indústria d'alta tecnologia	55,9%	30,0%	55,0%	25,0%
Serveis menys intensius en coneixement	43,6%	8,3%	43,0%	52,1%
Serveis intensius en coneixement	61,3%	6,5%	56,5%	45,9%
Dimensió empresarial				
5 o menys treballadors	44,5%	9,4%	47,1%	47,2%
De 6 a 9 treballadors	54,3%	10,5%	51,7%	40,4%
De 10 a 19 treballadors	63,0%	19,6%	57,8%	31,1%
De 20 a 99 treballadors	63,6%	22,9%	57,1%	28,6%
Més de 100 treballadors	80,0%	37,5%	50,0%	28,6%
Empresa catalana	46,3%	10,7%	48,3%	45,2%

Font: Elaboració pròpia

De la mateixa manera, també és molt intensa la correlació que hi ha entre l'ús de les TIC en el procés d'innovació i la dimensió empresarial. La immensa majoria de les grans empreses (un 80%) basa la seva innovació en les TIC i gairebé un 65% de les empreses entre 10 i 99 treballadors també ho fa. En canvi, el paper dinamitzador de les TIC en la innovació està molt menys aprofitat en les empreses de menor dimensió. En particular, poc menys del 45% de les microempreses han utilitzat aquestes tecnologies per a introduir o desenvolupar innovacions. Així doncs, l'ús de les TIC sembla afavorir el dinamisme innovador de les empreses catalanes.

nes, si bé probablement només serà un avantatge competitiu sostenible en el cas que aquestes tecnologies s'utilitzin de manera integrada amb els recursos i les capacitats de què disposen les empreses. En aquest sentit, sembla que l'ús estratègic de les TIC en la innovació encara no està prou desenvolupat en el cas d'una part apreciable del teixit productiu català.

D'aquesta manera, es fa necessari analitzar com aquestes tecnologies han incidit sobre els determinants, el comportament i la naturalesa de la innovació en aquelles empreses que se n'han servit. Com a punt de partida, cal preguntar-se sobre quin ha estat l'origen de les innovacions introduïdes mitjançant l'ús de les TIC. Els resultats obtinguts confirmen la complexitat de la realitat empresarial catalana, que fa que en el nostre sistema d'innovació siguin molt transcendents tant les característiques de l'entorn com les particularitats dels processos d'innovació interns a l'empresa. L'escassa formalització de la generació endògena es posa de manifest pel fet que no és el departament propi d'R+D+i la font bàsica d'innovació a l'empresa catalana. De fet, només és l'origen de les innovacions dutes a terme mitjançant l'ús de les TIC en només el 10,7% dels casos (un percentatge inferior, fins i tot, a la presència de departaments de disseny i de recerca en el teixit productiu).

En canvi, gairebé la meitat de les empreses innovadores de Catalunya (un 48,3%) declaren que les innovacions són el fruit de les activitats del personal propi de l'empresa, però no dedicat exclusivament a tasques de recerca. Aquest fet evidencia la presència d'una innovació informal i que es basa probablement més en millores incrementals i continuades que no pas en canvis radicals en l'estoc de coneixement científic i tècnic de l'empresa. En aquest sentit, probablement també es posa de manifest la transcendència del coneixement tàcit dins de l'empresa catalana, ja que el desenvolupament d'innovacions sembla en bona mesura el resultat de l'esforç continuat i no pas exclusivament de l'estoc acumulat de coneixement específic i observable. La naturalesa del teixit empresarial contribueix a explicar aquest comportament i els trets característics de la innovació al Principat. De la mateixa manera, un percentatge gairebé similar d'empreses (un 45%) declaren haver rebut suport des de l'exterior per al desenvolupament de les seves innovacions, a partir d'empreses, d'institucions o de professionals especialitzats. Aquest fet destaca la importància tant de les interaccions de l'empresa amb el seu entorn immediat com de la difusió de coneixements des de l'exterior.

L'anàlisi per activitat econòmica i dimensió empresarial ofereix més informació valuosa a l'hora de caracteritzar els determinants de la innovació. En aquest sentit, la disponibilitat d'un departament específic de recerca és una variable crítica per al desenvolupament i la comercialització de nous productes i per a la redefinició dels processos de producció, en el cas de les empreses de més dimensió i en el cas de les activitats industrials més inten-

sives en tecnologia i en les quals el coneixement és, molt probablement, un factor de producció vital. En correspondència amb aquest fet, és en aquests tipus d'activitats on la presència d'una secció específica i orientada a la generació de coneixement dins de l'empresa és més elevada. D'aquesta manera, el 30% de les empreses de la indústria d'alta tecnologia basen la seva innovació mitjançant l'ús de les TIC en el departament d'R+D+i. En el cas de les altres activitats industrials, els registres oscil·len entre el 22% de la indústria de la informació i el 12% de la indústria de tecnologia mitjana. Per la seva banda, els valors corresponents a les empreses de serveis són molt inferiors. Així mateix, la transcendència d'aquest departament en la innovació empresarial també creix a mesura que augmenta la dimensió empresarial. Gairebé el 40% de les grans empreses declaren que és l'origen de les seves innovacions, mentre que només és el cas del 10% de les empreses de menys de 10 treballadors. Comparant els resultats obtinguts amb els corresponents a la disponibilitat o no d'un departament específic d'R+D+i dins de l'empresa, podem observar que, en general, són aquests departaments de les empreses de dimensió mitjana i alta i dels sectors de la indústria de la informació els que han aprofitat més l'ús de les TIC com a eina d'estímul a la innovació.

Les TIC han reforçat principalment el procés d'innovació informal dins de les empreses que formen part de les activitats més intensives en coneixement. D'aquesta manera, les innovacions fetes pel personal de l'empresa aliè a una secció específica d'R+D+i són presents en més de la meitat d'aquests tipus d'activitat. El ventall de registres oscil·la entre el 76% de les empreses de tecnologia mitjana i el 55% de les empreses d'alta tecnologia, mentre que, en el cas de les activitats menys intensives en coneixement, els registres són molt inferiors. El predomini del personal intern no especialitzat com a font de la innovació basada en les TIC es posa de manifest en totes les empreses innovadores, amb independència de la seva dimensió. En general, es pot afirmar que les mitjanes empreses i les petites empreses més dinàmiques basen més la seva innovació en aquest factor determinant, però les diferències entre empreses no són gaire significatives. D'aquesta manera, el ventall de respostes obtingudes se situa en un interval força estret, que comprèn des del 58% de les empreses entre 10 i 19 treballadors i el 47% de les microempreses. El capital humà, amb els coneixements adquirits i desenvolupats dins de l'empresa, es revela com un determinant essencial en el procés d'innovació de l'empresa catalana. Per la seva banda, el suport procedent de l'exterior resulta un factor crític d'èxit en el cas de les innovacions dutes a terme en el sector serveis (és el cas, aproximadament, de la meitat de les empreses) i per part de les empreses menys intensives tecnològicament. La transcendència de les interaccions amb l'entorn també és especialment transcendent per a les empreses de menor dimensió i les microempreses en particular (un 47%). Per a les activitats econòmiques de menys valor afegit, més intensives en treball i amb un progrés tecnològic més lent, un procés continuat d'innovació exigeix acompanyar l'esforç intern del desenvolupament d'inte-

raccions positives amb l'exterior que li permetin impulsar la diferenciació de producte, revertir parcialment la intensitat factorial d'algunes fases del procés productiu i fer més gran la seva propensió a incorporar nous coneixements.

L'ús de les TIC es revela, doncs, com a molt important per a accelerar la innovació en aquestes activitats, tot afavorint les interaccions de les empreses amb el seu entorn immediat o amb qui els subministri nous coneixements i tecnologia. Per tant, els resultats ens posen de manifest que la capacitat d'innovació de bona part del teixit productiu català està vinculada a un entorn que fomenti la innovació i al fet que les TIC incideixen favorablement en la relació de les empreses amb el seu entorn, un dels principals determinants del sistema d'innovació d'un país.

La transcendència de la cooperació es fa palesa quan s'observa que un 20,5% de les empreses coopera amb altres empreses i institucions per tal d'innovar (taula 3). La dada posa de manifest l'escassa tradició cooperativa del teixit productiu català, fins fa pocs anys més avesat a la competència local que no pas a la competència global i la cooperació local. No obstant això, l'anàlisi per tipologia d'activitats i segments de dimensió empresarial reflecteix la transcendència de la cooperació com a determinant de la capacitat d'innovació. La cooperació per a innovar està molt més estesa entre les empreses industrials i, més en particular, aquelles que duen a terme activitats més intensives en coneixement. Aproximadament, una tercera part de les empreses d'alta tecnologia i de la indústria de la informació declaren que habitualment cooperen per a innovar. En canvi, el potencial de la cooperació com a instrument dinamitzador de la innovació, en compartir riscos i coneixements i en suprimir obstacles, continua sent desaprofitat entre les activitats de serveis i, sobretot, entre les empreses manufactureres menys intensives tecnològicament (menys del 19%).

D'altra banda, la cooperació també sembla que està molt relacionada amb la dimensió empresarial. Més de la meitat de les grans empreses (un 55,6%) i una tercera part de les empreses mitjanes (un 35,2%) cooperen per innovar, mentre que aquesta estratègia és poc aprofitada per les microempreses (només un 19,5%). Precisament, aquesta deficiència estratègica en aquest segment d'empreses, força majoritari en l'economia catalana, és un element de risc que pesa considerablement sobre la seva supervivència en un entorn global altament competitiu i limita considerablement l'increment potencial del sistema català d'innovació. En moltes de les activitats menys intensives tecnològicament, amb presència molt majoritària de microempreses, la cooperació entre empreses i la complementarietat local són estratègies indispensables per a oferir productes i serveis de major qualitat, per a oferir una resposta més ràpida als canvis en les necessitats dels consumidors i usuaris i per a reduir costos.

Taula 3. La cooperació de les empreses catalanes amb altres empreses o institucions, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)

Sector d'activitat i dimensió	Han cooperat amb altres empreses / institucions per assolir innovacions
Sectors d'activitat	
Indústria de la informació	31,0%
Indústria tecnologia baixa	18,8%
Indústria tecnologia mitjana	27,6%
Indústria d'alta tecnologia	29,4%
Serveis menys intensius en coneixement	19,9%
Serveis intensius en coneixement	18,5%
Dimensió empresarial	
5 o menys treballadors	19,5%
De 6 a 9 treballadors	23,8%
De 10 a 19 treballadors	24,7%
De 20 a 99 treballadors	35,2%
Més de 100 treballadors	55,6%
Empresa catalana	20,5%

Font: Elaboració pròpia

Cal analitzar, per tant, si les TIC han alterat el dinamisme innovador en incidir sobre les experiències de cooperació empresarial. Els resultats obtinguts per al conjunt d'empreses catalanes confirmen l'estímul molt favorable d'aquestes tecnologies sobre el comportament innovador per dos motius (taula 4). En primer lloc, perquè el 76% de les empreses que cooperen amb l'objectiu d'innovar consideren que l'ús de les TIC ha afavorit la interacció que hi ha amb les empreses i les institucions amb les quals les empreses ja cooperaven. Les TIC reforcen i fan més eficients els mecanismes d'innovació, ja que la gran majoria de les empreses innovadores es beneficien de la seva utilització. En segon lloc, perquè un 40% de les empreses innovadores afirmen que les TIC han permès la cooperació per primer cop. Aquestes tecnologies, doncs, afecten positivament el dinamisme innovador, en reduir les barreres a la cooperació. En conseqüència, d'una banda, l'ús de les TIC com a mitjà d'innovació sembla estimular una major interacció dels agents econòmics que tradicionalment cooperen, de manera que reforcen i consoliden les xarxes de cooperació existents. Aquestes tecnologies, en particular, semblen haver tingut un paper essencial en la dinamització dels processos d'innovació a les activitats de serveis i a les activitats industrials menys intensives

tecnològicament. En tots dos casos, una àmplia majoria d'empreses (que oscil·la entre el 92,5% de les indústries de baixa tecnologia i el 74% dels serveis menys intensius en coneixement) reconeix l'efecte dinamitzador de les TIC i, per tant, les activitats amb més dificultats per a desenvolupar processos d'innovació endògens sostinguts es beneficien d'una cooperació més eficient que els permet assimilar o desenvolupar conjuntament nous coneixements des del seu entorn immediat, amb independència de quina sigui la seva dimensió.

Taula 4. Les TIC en la cooperació empresarial catalana, per sectors d'activitat. 2003
(percentatges d'empreses)

Sector d'activitat	Les TIC han permès cooperar per primer cop	Les TIC han afavorit la cooperació existent
Indústria de la informació	31,7%	65,9%
Indústria tecnologia baixa	45,5%	92,5%
Indústria tecnologia mitjana	31,3%	50,0%
Indústria d'alta tecnologia	36,4%	45,5%
Serveis menys intensius en coneixement	50,7%	73,9%
Serveis intensius en coneixement	11,0%	81,1%
Empresa catalana	39,7%	76,0%

Font: Elaboració pròpia

D'altra banda, les TIC són un instrument molt important per a reduir les barreres espacials i temporals a la innovació de totes les activitats, si bé principalment d'aquelles que són menys intensives en coneixement. Més de la meitat de les empreses innovadores dels segments industrials i de serveis que són menys avançats tecnològicament consideren que aquestes tecnologies els han permès cooperar per primer cop a l'hora d'innovar. L'efecte dinamitzador de les TIC sobre el comportament innovador de les activitats més sensibles a la competència en costos, per tant, és molt transcendent. Una mostra d'aquesta incidència és la major presència de noves experiències de cooperació tant entre les empreses més grans com entre les microempreses. Les TIC redueixen, doncs, les barreres a la cooperació per a totes les empreses i permeten construir noves xarxes de cooperació entre empreses i amb institucions (o ampliar l'abast de les que hi ha), siguin quines siguin la seva dimensió i l'activitat. Només en el cas de les empreses de serveis intensius en coneixements, el grau de resposta és molt baix, ja que, per la seva naturalesa, ja utilitzen les TIC per a cooperar i, en conseqüència, les barreres d'entrada estan superades des de fa temps.

Cal aprofundir, doncs, en l'anàlisi de l'impacte de les TIC a la innovació basada en la cooperació. La manera en què s'organitza la relació entre les empreses i els seus proveïdors i clients incideix directament sobre la seva capacitat d'innovació. D'aquesta manera, les TIC

han afavorit significativament les interaccions al llarg de tota la cadena de valor, de manera que s'afavoreix un estil de treball propens a la innovació i basat en la millora contínua. Les innovacions que afecten la cadena de valor, doncs, semblen una de les translacions més significatives del canvi tecnològic cap al desenvolupament d'avantatges competitius per a les empreses catalanes més innovadores. Aquest fet apuntaria que el sistema d'innovació més predominant entre aquestes empreses probablement seria el de resposta ràpida. Efectivament, el 53,4% de les empreses que innoven mitjançant experiències de col·laboració declaren que cooperen amb els seus proveïdors, mentre que un 37,3% ho fan amb els seus clients.

D'aquesta manera, la cooperació amb els proveïdors en la innovació probablement tractarà principalment d'assolir una producció més eficient, millores de productes o serveis, complementarietat tecnològica, més flexibilitat productiva o una resposta més ràpida als canvis en la demanda dels consumidors i usuaris. L'èxit d'aquestes estratègies exigeix uns objectius compartits i un contacte estret entre tots els integrants de la cadena que les TIC semblen afavorir. D'aquesta manera, les interaccions poden ser més freqüents, ràpides i eficients i les complicitats poden ser teixides més sòlidament, ja que s'afavoreix el treball en equip.

Els serveis menys intensius en coneixement (un 72% de les empreses) i les activitats industrials d'alta i mitjana tecnologia (prop del 60%) lideren les experiències de cooperació amb els proveïdors per a innovar, mentre que la seva presència és menys significativa en les altres activitats econòmiques. Per la seva banda, la cooperació amb els clients és més intensa en aquelles activitats que són més intensives en coneixement. Les empreses de tecnologia mitjana, un altre cop, estan al capdavant d'aquesta ordenació (un 59%), mentre que la presència d'aquestes experiències de col·laboració també és majoritària a la indústria de la informació (51%). La col·laboració entre tots els agents de la cadena de valor és independent de la dimensió empresarial, si bé en l'àmbit de la cooperació amb els proveïdors la presència de microempreses és molt significativa.

La pressió de la competència sobre l'estructura de costos encara se sent més intensament en les activitats industrials menys intensives en tecnologia, en la mesura que generalment tenen menys capacitat de desenvolupar factors de competitivitat intangibles i complementaris al cost del producte. Malauradament, tot i haver-se trencat algunes barreres a la innovació mitjançant l'ús de les TIC, el seu grau de cooperació per a introduir innovacions al llarg de la cadena de valor és encara baix (menys del 40% de les empreses). Els altres tipus de col·laboració tenen una presència força més reduïda. La manca de tradició en la cooperació amb els competidors fa que aquesta tipologia només sigui posada en pràctica pel 20% de les empreses que cooperen per innovar. Compartir els esforços humans i financers per a desenvolupar innovacions de manera cooperativa encara sembla, doncs, un repte pendent de l'empresa catalana. D'altra banda, la col·laboració amb distribuïdors i fabricants de béns

d'equipament se situa a un nivell lleugerament inferior i està molt vinculada al tipus d'activitat que duen a terme les empreses.

La cooperació i creació d'aliances tecnològiques amb les empreses competidores per a desenvolupar conjuntament innovacions és més important en les activitats industrials de tecnologia mitjana (una de cada quatre empreses), de serveis (entre un 19% i un 25%) i la indústria de la informació (aproximadament, una de cada cinc empreses). Les experiències de col·laboració entre competidors en el cas de les activitats de tecnologia baixa és poc rellevant (menys del 5% de les empreses), com també ho és en les activitats industrials en les quals el lideratge tecnològic acostuma a ser un factor de competitivitat estratègic (només un 10%).

De la mateixa manera, la cooperació amb els fabricants de béns d'equipament és més freqüent entre les empreses de tecnologia mitjana (una de cada tres empreses) i entre les empreses de la indústria de la informació. En tots dos casos, les necessitats de béns d'equipament són molt específiques i això afavoreix el desenvolupament conjunt d'aquestes innovacions tecnològiques. En general, però, i tal com s'ha comentat anteriorment, entre les empreses catalanes hi ha menys tradició de desenvolupar endògenament noves tecnologies a partir de la col·laboració. En particular, les experiències d'aquest tipus de cooperació són molt poc freqüents entre les microempreses. Continua sent majoritària, doncs, l'estratègia de difusió tecnològica, a partir de l'assimilació d'innovacions generades a l'exterior de l'empresa.

Pel que fa a la cooperació entre l'empresa i els seus distribuïdors, pràcticament només és significativa en les activitats de tecnologia mitjana (un 37,5% de les empreses), que majoritàriament ofereixen productes intermedis i estan molt imbricades amb els integrants de la cadena de valor. És el cas dels productes metàl·lics, els productes energètics o els materials de construcció. Aquesta tipologia de col·laboració és molt poc present entre les activitats manufactureres de tecnologia baixa, tot i la rellevància que pot tenir com a factor estratègic de competitivitat en algunes modalitats d'aquest segment, com és el cas del tèxtil o la confecció de peces de vestir.

Les dades obtingudes també fan palès un altre repte pendent del sistema català d'innovació: l'eficiència en la cooperació de les empreses amb les institucions. D'aquesta manera, només el 16% de les empreses que innoven cooperant declaren que ho fan amb el suport de centres especialitzats, mentre que la col·laboració amb les universitats en la generació de nous coneixements aplicables a la producció encara és menys freqüent (només el 13% dels casos). En canvi, el pas de la recerca bàsica a les activitats de recerca aplicada, tecnològica i de desenvolupament que requereixen les empreses, sobretot amb un teixit productiu de petita dimensió, continua sent un punt feble en la nostra economia.

Per a reeixir, un sistema d'innovació requereix infraestructures de recerca bàsica potents, però que també estiguin adaptades a les necessitats de mercat. D'aquesta manera, la sistematització en la cooperació entre el món universitari i el món empresarial és indispensable al nostre país, però hauria d'estar establerta sobre uns incentius que l'orientessin preferentment cap al desenvolupament experimental de prototips i la comercialització a curt i mitjà termini dels seus resultats.

Pel que fa a la cooperació amb els centres d'innovació, els resultats mostren la transcendència de la interacció amb alguns centres d'innovació sectorials. D'aquesta manera, la cooperació amb aquestes institucions està present en una de cada tres empreses innovadores de la indústria de la informació (un 35%) i en gairebé una de cada tres empreses innovadores en les activitats manufactureres de tecnologia mitjana (un 31%). A l'altre extrem de la distribució, tant les empreses dels sectors més capdavanters tecnològicament (un 20%) com les empreses de serveis menys intensius en coneixement (només un 8%) mostren una menor predisposició a la cooperació amb aquests centres especialitzats. Una bona mostra de la importància d'aquest tipus de cooperació és el fet que més del 16% de les empreses innovadores catalanes han rebut el suport de centres d'innovació especialitzats. Aquest tipus de cooperació sembla tenir, doncs, una presència limitada, però uns efectes fructífers. L'anàlisi per dimensió empresarial ofereix informació sobre la importància d'aquests centres en la innovació de les petites empreses (una tercera part de les empreses entre 6 i 19 treballadors tenen experiències de cooperació) com també de les organitzacions de dimensió mitjana (més del 26%) i gran (un 40%). Tot i que el procés d'innovació de les empreses de menor dimensió, com s'ha indicat anteriorment, molt probablement és més sensible a les condicions de l'entorn, la cooperació de les microempreses amb els centres d'innovació especialitzats encara és poc freqüent (menys del 14%).

Taula 5. Tipus de cooperació de l'empresa catalana amb altres empreses/institucions, per sectors d'activitat i dimensió. 2003 (percentatges d'empreses catalanes que han cooperat amb l'objectiu d'innovar)

	Centres d'innovació no univers.	Centr. univers.	Empr. competidores	Proveïd.	Distrib.	Fabr. béns d'equip	Clients
Sectors							
II	35,0%	20,0%	19,5%	42,5%	17,1%	26,8%	51,2%
ITB	20,9%	17,9%	4,5%	37,3%	3,0%	6,0%	34,3%
ITM	31,3%	6,3%	25,0%	56,3%	37,5%	29,4%	58,8%
ITA	20,0%	27,3%	10,0%	60,0%	20,0%	18,2%	45,5%
SMIC	7,6%	6,7%	25,1%	71,6%	16,6%	11,0%	32,2%
SIC	20,5%	27,3%	19,2%	21,6%	9,5%	10,8%	40,5%
5 o menys	13,4%	10,5%	20,0%	54,6%	13,4%	10,9%	36,5%
De 6 a 9	32,0%	16,0%	16,0%	52,0%	16,7%	20,0%	41,7%
De 10 a 19	33,3%	26,3%	22,2%	44,4%	15,8%	16,7%	50,0%
De 20 a 99	26,3%	36,8%	20,0%	45,0%	21,1%	20,0%	36,8%
100 o més	40,0%	60,0%	20,0%	50,0%	20,0%	20,0%	40,0%
Empresa catalana	16,1%	13,1%	19,9%	53,4%	14,1%	12,3%	37,3%

Font: Elaboració pròpia

Al seu torn, l'elecció de la xarxa d'universitats com a col·laboradora del procés d'innovació empresarial resta pràcticament restringida a les activitats industrials i de serveis més intensius en coneixement, i sembla que està basada, prioritàriament, en projectes de recerca bàsica i aplicada capdavanters que es basin en el lideratge tecnològic. Les experiències de col·laboració en innovació entre aquestes empreses oscil·len entre el 27% de les empreses d'alta tecnologia i el 20% de la indústria de la informació. En canvi, les empreses industrials i de serveis menys intensius en nous coneixements mostren un grau de cooperació molt inferior (aproximadament un 6% de les empreses). Així doncs, l'aprofitament dels centres de recerca universitaris per part de les empreses de menys valor afegit per tal de reforçar els seus factors de diferenciació i la qualitat dels seus productes és molt limitat, cosa que pot alimentar el desajust (*mismatch*) que hi ha entre l'oferta d'activitats de recerca per part del món universitari i la demanda d'aplicacions innovadores a baix cost i de rendiment immediat per part de la major part del teixit productiu del país. Aquest *mismatch* encara es posa més de manifest quan l'anàlisi per dimensions empresarials permet inferir que la innovació mitjançant cooperació universitària sembla gairebé exclusiva de les grans empreses (un 60%) i les mitjanes empreses (un 37%). En canvi, la cooperació amb microempreses és encara molt poc freqüent (poc més del 10%).

Si, com hem vist, les TIC afavoreixen l'emergència i consolidació de xarxes de cooperació que estimulen el dinamisme dels processos d'innovació empresarials, cal preguntar-se si aquestes

tecnologies afecten també l'abast geogràfic de la cooperació. En la mesura que les TIC afavoreixen un accés molt ràpid i a baix cost al coneixement observable i permeten interaccions constants entre els agents implicats en el procés d'innovació, caldria pensar que la proximitat geogràfica ja no és un element tan determinant del dinamisme innovador. Tot i això, com s'ha indicat anteriorment, la innovació és un procés d'aprenentatge continuat en què el coneixement és tant el seu resultat com el seu *input* principal. Una part considerable del coneixement que alimenta els processos d'innovació empresarial té caràcter de tàcit i, per tant, no és fàcilment codificable ni transmissible amb la distància. Fins a un cert punt, però, les TIC poden afectar aquesta capacitat de transmissió del coneixement tàcit i, per tant, ampliar el radi d'acció d'influència de les xarxes de cooperació. És el cas de les empreses catalanes?

Els resultats obtinguts per al conjunt de les empreses catalanes ens indica que les TIC estimulen la cooperació local. El 72,2% de les empreses innovadores cooperen amb altres empreses o institucions del Principat. D'aquesta manera, aquestes tecnologies permeten dinamitzar les interaccions en la proximitat, un element molt determinant dels processos d'innovació empresarial. La transcendència de les agrupacions territorials d'activitat econòmica, nodes o pols de creixement, està revitalitzada amb l'ús de les TIC com a mitjà d'innovació, probablement per la significació del coneixement tàcit en el desenvolupament de les innovacions. La proximitat geogràfica, doncs, continua oferint grans avantatges que afecten positivament l'entorn en el qual operen les empreses i en el qual duen a terme les seves innovacions. Les activitats industrials i els serveis més intensius en coneixement mostren la tendència més acusada cap a la cooperació local, amb registres que oscil·len entre el 98,5% de les manufactures de baixa tecnologia i el 80% de les manufactures d'alta tecnologia. D'una banda, la transcendència de les economies de localització sembla important per a les activitats menys sofisticades tecnològicament, en les quals els processos d'innovació depenen críticament de l'aprenentatge per disseminació del coneixement i del suport extern de proveïdors i d'institucions especialitzades. De l'altra, les economies d'urbanització i de xarxa probablement són més transcendents per a les activitats de major contingut tecnològic, en les quals la dimensió del mercat local i la disponibilitat d'una àmplia diversitat d'activitats complementàries de suport estimula l'engegada contínua de projectes d'innovació.

En canvi, no sembla pas que les TIC hagin modificat gaire substancialment el radi geogràfic de cooperació (taula 6). El 12% de les empreses catalanes cooperen amb empreses o institucions d'altres punts de l'Estat, mentre que continua sent molt escassa la tradició de cooperació internacional. De fet, la cooperació amb empreses i institucions localitzades fora del Principat és més important en el cas dels serveis menys intensius en coneixement, per la naturalesa de la seva activitat i, principalment, pel seu contacte amb organismes públics i proveïdors d'importació. La cooperació transfronterera per a la innovació continua sent, doncs, un punt feble de l'estratègia competitiva de les empreses catalanes: poc més del 10% de les empreses innovadores formen part de xarxes de cooperació internacionals.

D'aquesta manera, i fins al moment, les TIC no semblen modificar els avantatges econòmics de la proximitat geogràfica com a mecanisme inductor dels processos d'innovació empresarials. La comunicació digital no substitueix completament el contacte personal. La disponibilitat d'entorns favorables sembla que continua sent, per tant, un element cabdal per al progrés del sistema d'innovació a Catalunya. Però la interacció digital també és un mecanisme dinamitzador de la innovació. Més aviat, l'emergència de les TIC sembla que s'hauria d'aprofitar, en un futur immediat, per a desenvolupar xarxes de cooperació i aliances tecnològiques més eficients i de més abast.

La capacitat d'innovació també està condicionada a la superació de determinats obstacles, tant interns a l'empresa com del seu entorn immediat. En el cas de les empreses catalanes, han modificat les TIC la incidència d'aquests factors de resistència a la innovació? Els resultats obtinguts ens mostren que efectivament les TIC afecten molt positivament els determinants de la innovació també en reduir-ne els obstacles. El 73,8% de les empreses catalanes consideren que aquestes tecnologies permeten suprimir part de les barreres que limiten el desenvolupament dels processos d'innovació empresarials. El factor d'estímul d'aquestes tecnologies sembla particularment important en el cas dels serveis i de les activitats industrials menys intenses en coneixement, amb registres que van del 70% al 83%, aproximadament. Les empreses que tenen menys capacitat per a iniciar contínuament processos d'innovació endògens i que, per tant, necessiten un major suport extern valoren més favorablement el paper de les TIC com a mitjà d'innovació. La major facilitat per a coordinar els agents i les funcions que participen i configuren el procés d'innovació dins de l'empresa, el canvi cultural que representa per ell mateix la introducció de les TIC i la major informació i la millor oportunitat d'interacció amb l'entorn immediat probablement són els efectes favorables que aquestes empreses perceben amb l'ús de les noves tecnologies. En tot cas, però, la comparació entre aquelles empreses que valoren positivament el potencial innovador de les TIC i aquelles que efectivament han implementat innovacions per mitjà de les TIC ens mostra que encara hi ha una massa crítica apreciable d'empreses de serveis i, sobretot, industrials de mitjana i baixa intensitat tecnològica que encara són reticents a introduir innovacions de manera continuada. Més enllà de l'ús de les TIC com a mitjà d'innovació, encara persisteixen alguns obstacles, probablement de naturalesa diversa (econòmica, institucional i, fins i tot, psicològica).

Taula 6. La procedència de la cooperació en innovació de l'empresa catalana, per sectors d'activitat, 2003 (percentatges d'empreses)

Sector d'activitat	Catalunya	Resta de l'Estat	Unió Europea	Resta del món
Indústria de la informació	92,5%	5,0%	0,0%	0,0%
Indústria tecnologia baixa	98,5%	1,5%	0,0%	0,0%
Indústria tecnologia mitjana	87,5%	0,0%	6,3%	6,3%
Indústria d'alta tecnologia	80,0%	10,0%	0,0%	0,0%
Serveis menys intensius en coneixement	49,8%	20,9%	10,0%	9,5%
Serveis intensius en coneixement	97,3%	1,4%	0,0%	1,4%
Empresa catalana	71,9%	11,8%	5,6%	5,3%

Font: Elaboració pròpia

L'anàlisi dels resultats per dimensió empresarial ens mostra que l'ús de les TIC es revela com a incentiu poderós per a la innovació empresarial. Tant les grans empreses com les de menor dimensió, amb un ventall estret de resposta del 70% al 78%, avaluen molt positivament l'efecte favorable d'aquestes tecnologies. Probablement, però, la funcionalitat de les TIC a l'hora de reduir la incidència dels obstacles a la innovació és diferent entre les distintes dimensions empresarials. Mentre que les empreses de major dimensió ja disposen de més recursos per a accedir a informació rellevant i per a participar en xarxes de cooperació, en aquest cas les TIC permetran probablement reforçar la intensitat i complexitat dels processos d'innovació interns i l'abast de la cooperació amb l'exterior, mentre que, en el cas de les microempreses, aquestes tecnologies probablement són valuades des del punt de vista del canvi en la cultura organitzativa i en les possibilitats de cooperar amb el seu entorn immediat. Significativament, la comparació entre les empreses que valoren positivament el potencial innovador de les TIC i les que efectivament han implementat innovacions per mitjà de les TIC ens permet observar que gairebé totes les empreses grans i mitjanes han aprofitat el paper dinamitzador d'aquestes tecnologies per a dur a terme innovacions, mentre que, en canvi, poc més de la meitat de les microempreses ho ha pogut fer.

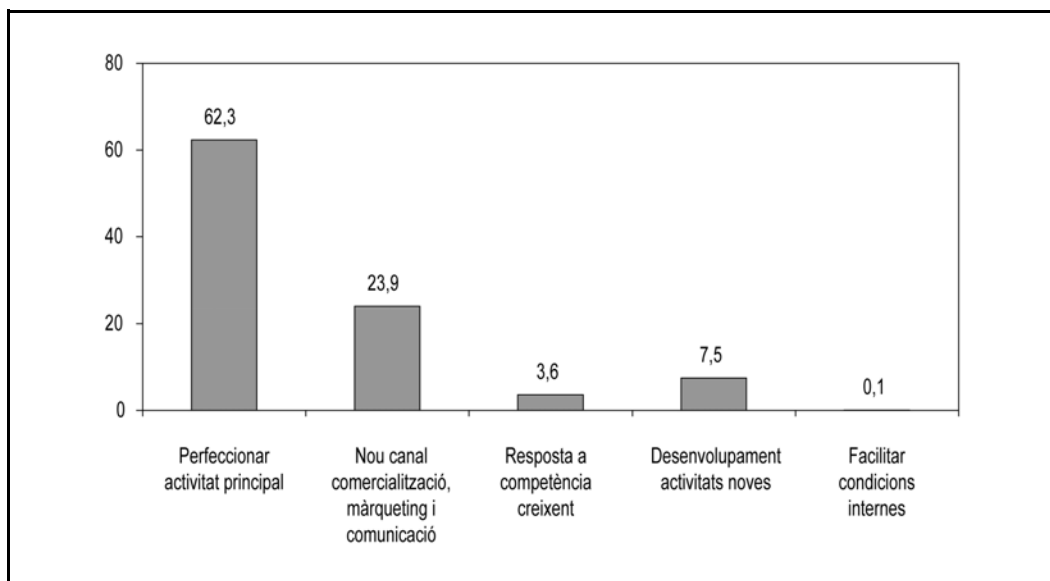
Un cop avaluat positivament l'efecte favorable de la incorporació de les TIC en els determinants i en el comportament de la innovació empresarial a Catalunya, és el torn ara d'investigar si aquestes tecnologies afecten també la naturalesa de la innovació. En primer lloc, doncs, podem preguntar-nos quin ha estat l'objecte principal de les innovacions engegades amb el suport de les TIC. Més del 60% de les empreses innovadores

indiquen que aquestes tecnologies els permeten perfeccionar les seves activitats principals, de manera que les TIC semblen esdevenir un instrument d'*upgrading*, és a dir, de salt qualitatiu, que afavoreix la consolidació i millora de la posició competitiva empresarial. Tot i això, gairebé una tercera part de les empreses innovadores declara que les TIC els han permès introduir-se en l'oferta d'activitats econòmiques totalment noves (un 7,5%) o obrir nous canals de comercialització, màrqueting i comunicació (un 23,9%). Per la seva banda, l'ús de les TIC com a resposta a la competència creixent en mercats saturats o com a instrument de millora de les condicions internes de treball a l'empresa ha estat àmpliament minoritari.

La utilització d'aquestes tecnologies per a reforçar el conjunt dels factors de competitivitat empresarial ha estat molt característica de les activitats manufactureres i dels serveis més intensius en coneixement. En el primer cas, probablement, en la recerca d'elements de diferenciació que limitin la pressió creixent de la competència exterior i, en el cas de les activitats terciàries, probablement com un instrument de recerca d'una major eficiència i proximitat al client. Més del 70% de les empreses innovadores de serveis intensius en coneixement utilitzen les TIC per a perfeccionar la seva activitat, mentre que, en el cas de les empreses industrials, aquest registre oscil·la entre el 69% de les empreses industrials de baixa tecnologia i el 61% de les empreses d'alta tecnologia. El potencial de les TIC com a eina d'obertura d'un nou canal de comercialització, màrqueting i comunicació ha estat confirmat en el cas de les empreses industrials més intensives en tecnologia i d'aquelles que formen part de la indústria de la informació. En tots dos casos, aproximadament, una tercera part de les empreses innovadores han aprofitat aquestes tecnologies per a estar presents en nous canals de comercialització.

Per la seva banda, les TIC han servit d'estímul per a desenvolupar activitats totalment noves en el cas de la indústria de la informació (un 10,7%), de la indústria de baixa tecnologia (un 9,4%) i dels serveis menys intensius en coneixement (un 8,9%), probablement a la recerca que una major diversificació ajudi a consolidar la rendibilitat en unes activitats amb marges reduïts, forta competència i cicles de vida dels productes generalment curts. Pel que fa a l'anàlisi per dimensions empresarials, es pot afirmar que, en general, les empreses de més dimensió tenen en consideració les TIC com un instrument molt valuós per a reforçar la competitivitat de la seva activitat principal, mentre que, en canvi, aquestes tecnologies són aprofitades principalment per les empreses amb menys dimensió i recursos econòmics per tal d'introduir-se en nous segments de mercat o obrir nous canals de distribució. En el primer cas, doncs, la recerca de millores de productivitat i d'eficiència sembla més rellevant, mentre que, en el cas de les petites empreses, semblen aprofitar-se més els efectes de reducció de barreres i d'estalvi de costos associats a l'ús de les TIC (figura 1).

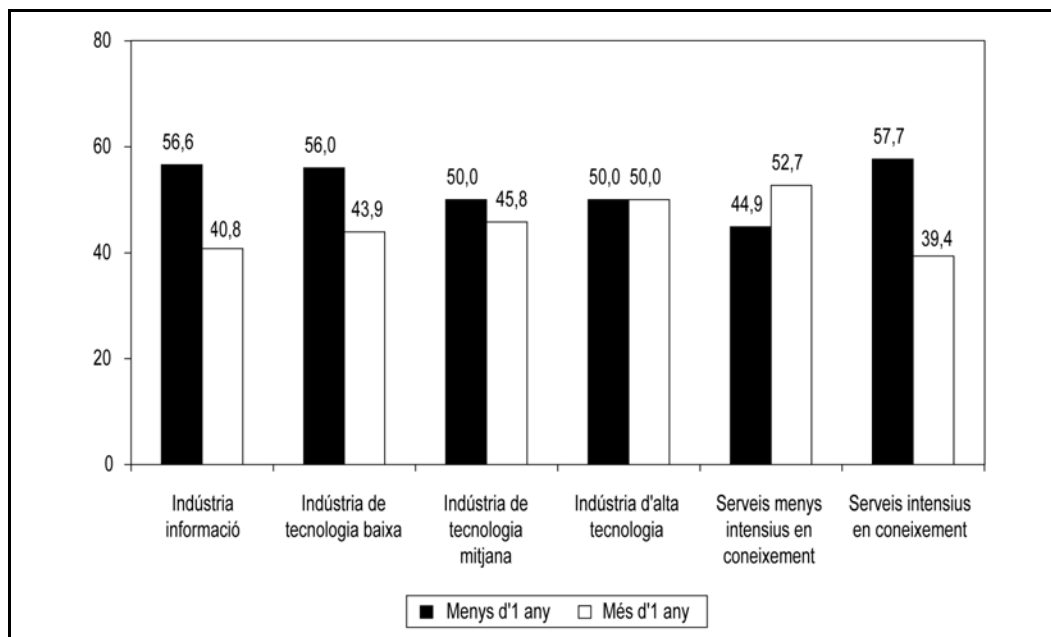
Figura 1. Objecte principal de les innovacions de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)



Font: Elaboració pròpia

L'ús de les TIC com a mitjà d'innovació també podria transformar el període en el qual s'espera obtenir-ne el rendiment (figura 2). Els resultats obtinguts semblen confirmar aquesta idea, ja que més de la meitat de les empreses innovadores (un 51%) declaren que esperen obtenir un rendiment immediat (en menys de dotze mesos) de les inversions dutes a terme mitjançant l'ús de les TIC. Al seu torn, el 44% de les empreses innovadores declaren que esperen obtenir rendiments de les innovacions en l'interval entre 1 i 3 anys. Sembla confirmar-se, doncs, que l'ús d'aquestes tecnologies redueix el cicle de vida tecnològic i dels productes. Probablement, en la mesura que la innovació esdevé un eina de competitivitat essencial i s'incrementa la competència, les empreses tenen una major pressió per a desenvolupar productes i innovacions tecnològiques més ràpidament i de manera continuada.

Figura 2. Els resultats de la inversió en innovació a l'empresa catalana, per sectors productius. 2003 (percentatges d'empreses)



Font: Elaboració pròpia

L'anàlisi per tipus d'activitat ens mostra que els serveis més intensius en coneixement, la indústria de la informació i les manufactures de baixa tecnologia són les que esperen obtenir rendiments més immediats de les seves innovacions (amb valors propers al 60% de les empreses). Diferents causes ens podrien explicar aquest resultat. El cicle tecnològic i de producte molt curt en la indústria de la informació i, en especial, dins del sector TIC mateix, que fa que aquestes activitats siguin altament innovadores i molt propenses al canvi. L'emergència, amb l'ús de les TIC, de serveis molt intensius en coneixement, generalment serveis financers i serveis a les empreses, que tenen comportaments altament innovadors i basen la seva estratègia corporativa en el lideratge tecnològic. El predomini de les innovacions incrementals, dutes a terme per personal no especialitzat en recerca, dins de les empreses de baixa intensitat tecnològica. El procés intern d'innovació que és majoritari entre aquestes empreses es basa en petites millores en les prestacions dels productes o en l'eficiència dels processos, poc costoses econòmicament i que permeten assolir un rendiment immediat.

Al seu torn, els terminis més llargs pel que fa a la maduració de les inversions se situen principalment en les activitats industrials més intensives tecnològicament. En aquest cas, la major formalització del procés d'R+D+i i el grau de sofisticació tecnològica més elevat permeten assolir economies d'escala potencials molt importants en el futur, però, en contrapartida, dilaten el temps en el qual aquestes inversions més costoses assoleixen la seva rendibilitat econòmica. El retorn de les innovacions també pot ser més lent en el cas dels serveis menys intensius en coneixement, probablement per raó de la presència de marges molt reduïts que és

característica en moltes d'aquestes activitats. L'anàlisi per dimensions empresarials permet confirmar que són les petites i mitjanes empreses, en general, les que majoritàriament implementen innovacions que poden ser rendibilitzades en el curt termini, mentre que, en canvi, la major part de les grans empreses (un 57%), les que són susceptibles d'un major aprofitament de les economies d'escala, rendibilitzen les seves innovacions més tard.

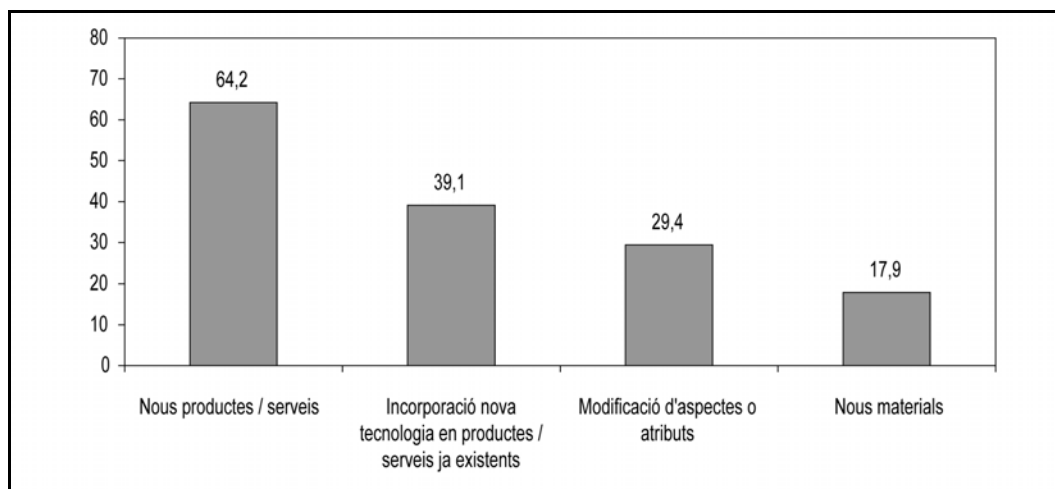
Es fa necessari aprofundir, a més, en la taxonomia de les innovacions, de manera que es pugui contrastar com les TIC han incidit sobre la seva naturalesa. Un cop identificades les innovacions segons el seu objecte o la seva finalitat, s'analitzen a continuació, i com a punt de partida, les innovacions de producte. Les empreses catalanes mostren una alta renovació en la seva oferta de productes i serveis. D'aquesta manera, més de la meitat de les empreses (un 53,2%) han introduït innovacions de producte en els darrers dos anys. L'anàlisi per activitat econòmica ens mostra que l'esforç per a modernitzar i/o ampliar la gamma de productes és més important en el cas de les activitats més intensives en coneixement. D'aquesta manera, gairebé un 80% de les empreses industrials d'alta tecnologia i més del 65% de les empreses industrials de tecnologia mitjana i de la indústria de la informació han emprès innovacions de producte. En canvi, la taxa de renovació és inferior en les empreses de serveis i en les activitats menys intensives tecnològicament. L'anàlisi segons grandària d'empresa ens mostra que hi ha una correspondència entre innovació de producte i dimensió empresarial, però que la innovació de producte no és patrimoni exclusiu de les grans empreses. D'aquesta manera, la innovació de producte és una activitat habitual i continuada per a les empreses grans i mitjanes (més del 75% de les empreses) i també és molt majoritària entre les empreses petites. Tot i això, les microempreses tenen més dificultats per a introduir aquesta tipologia d'innovació. La seva menor capacitat per a engegar processos interns d'innovació i per a assimilar i aplicar els nous coneixements que es generen en el seu entorn probablement expliquen aquestes limitacions.

La vocació de lideratge tecnològic, l'aplicació immediata dels nous coneixements adquirits i el desenvolupament de mitjans de diferenciació de producte semblen, per tant, estratègies competitives de primer ordre i que estan molt esteses entre les empreses dels sectors més intensius en coneixement. Aquest fet dona lloc a cicles de vida dels productes molt més curts que en el cas de les activitats industrials més tradicionals. En les activitats més intensives en coneixement, per tant, es posa de manifest la importància estratègica d'adaptar-se permanentment a les necessitats dels consumidors. La innovació de producte permet tant gaudir de les rendes temporals característiques de la introducció d'una innovació en el mercat com també aprofitar la preferència del consumidor per la varietat en desenvolupar nínxols d'especialització o productes i serveis diferenciats. Aquesta estratègia, però, només és sostenible en condicions de producció flexible i, en conseqüència, ha de basar-se en l'ús de les TIC com a mitjà d'innovació, anar acompanyada de millores en els processos productius i, probablement en moltes ocasions, de canvis organitzatius. Ha estat aquest el cas?

L'ús de les TIC ha estat determinant en el dinamisme de la innovació de producte. D'aquesta manera, gairebé la meitat de les innovacions de producte introduïdes per les empreses catalanes durant els darrers dos anys (un 45%) s'han dut a terme amb el suport d'aquestes tecnologies. En particular, les TIC han estat molt decisives en la innovació de producte a les empreses de la indústria de la informació (més del 70%) i dels serveis intensius en coneixement (un 56%), per raó del seu cicle de vida tecnològic i de producte probablement més curt. Les TIC, però, també han estat molt importants per a la millora de la productivitat del sector serveis, ja que aproximadament la meitat de les empreses innovadores de producte al sector terciari ha ampliat la seva oferta de serveis amb el seu suport. En canvi, el potencial de les TIC per a impulsar innovacions de producte com a factor de diferenciació i de reforç de l'avantatge competitiu encara continua sent molt desaprofitat per part de les empreses catalanes de baixa intensitat tecnològica (poc més del 25% de les empreses innovadores han aprofitat aquestes tecnologies). D'altra banda, l'ús de les TIC afavoreix el dinamisme innovador de totes les empreses, amb independència de la seva dimensió. D'aquesta manera, si bé aquestes tecnologies han estat més determinants en la innovació de producte a les empreses més grans, aproximadament la meitat de la resta del teixit productiu català s'ha aprofitat del seu ús com a eina de suport a la innovació.

Es fa necessari, també, conèixer el grau de sofisticació de la innovació de producte, ja que ens indica quin tipus d'estratègia competitiva està subjacent en el comportament innovador de l'empresa (figura 3). La gran majoria de les empreses catalanes que innova en producte introdueix de manera regular nous productes i/o nous coneixements i tecnologia al ventall de productes i serveis existents. Aquest resultat és del tot consistent amb el fet que l'estratègia de diferenciació de producte per qualitat i prestacions sigui àmpliament predominant entre les empreses del Principat i és un indicador rellevant de la consolidació d'una nova economia basada en el coneixement que tindria en l'orientació cap al procés productiu la seva estratègia competitiva determinant.

Figura 3. Tipus d'innovacions de producte o servei a l'empresa catalana. 2003 (percentatge d'empreses que innoven en producte)



Font: Elaboració pròpia

Les activitats innovadores més creatives, és a dir, aquelles que estan vinculades al desenvolupament de nous productes o serveis, a modificacions de productes que s'acompanyen de la introducció de noves tecnologies o a l'ús de noves primeres matèries, tenen una presència important. D'aquesta manera, el 64% de les empreses innovadores introdueixen nous productes o serveis, el 39% incorporen modificacions als seus productes que es basen en l'aplicació de nous coneixements i gairebé un 18% innoven en la utilització de primeres matèries. Per la seva banda, la tipologia d'innovació de producte menys sofisticada i amb menys poder de diferenciació, aquella que només modifica algun aspecte o atribut, és present en un 29% de les empreses. En general, la innovació de producte més creativa és més característica, però no exclusiva, de les empreses industrials. D'aquesta manera, el desenvolupament de nous productes és molt majoritari entre el conjunt de les empreses industrials, dins d'un ventall que oscil·la entre el 67% de les empreses de tecnologia alta i mitjana i el 59% de les empreses de tecnologia baixa, però també ho és en el cas dels serveis menys intensius en coneixement (un 69,5%), que mostren una tendència a renovar amb molta freqüència la seva oferta (com és el cas de la distribució comercial i els serveis de transport), de manera que la innovació en nous productes és característica tant de les grans i mitjanes empreses com també entre les de menor dimensió. Dins de les diferents activitats industrials, però, la correspondència entre la introducció de nous productes i la disponibilitat d'un departament propi de disseny i d'R+D+i és elevada, de manera que són les empreses industrials més intensives en coneixement les que mostren una elevada taxa de renovació de productes com a eina de diferenciació per lideratge tecnològic.

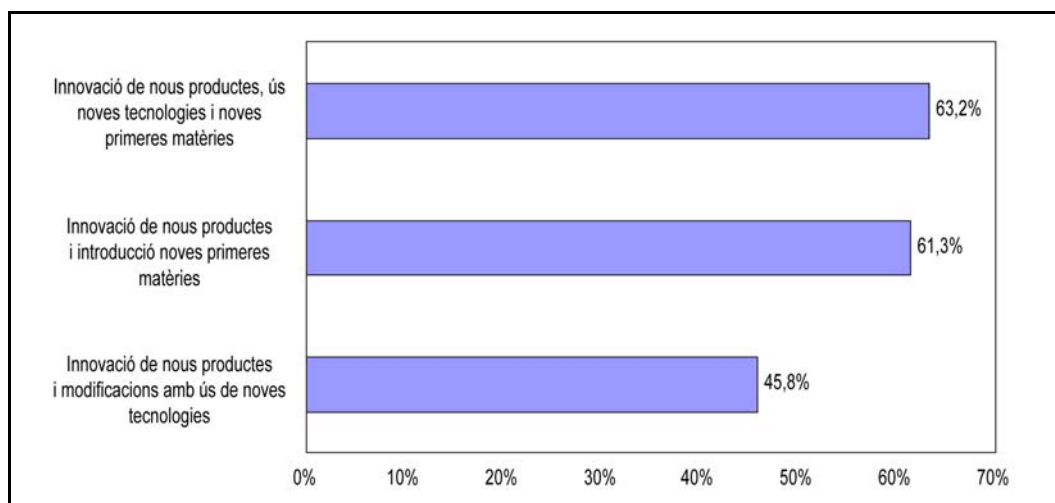
Pel que fa a la innovació de producte, que es basa principalment en les millores contínues de les prestacions del producte mitjançant la incorporació de nova tecnologia, aquesta tipologia és majoritària entre les empreses de serveis intensius en coneixement (un

62,4%), on la propensió al canvi tecnològic és molt intensa, sobretot en els segments dels serveis financers i dels serveis a les empreses. Entre les empreses industrials, aquesta tipologia d'innovació de producte és més majoritària a les indústries de tecnologia mitjana i baixa, on la renovació de producte és menys radical i els cicles de vida probablement són més llargs. La diferenciació de producte, en aquests casos, es basa tant en la incorporació progressiva d'innovacions tecnològiques als productes com en la renovació freqüent d'aquests. En general, com més gran sigui la dimensió empresarial, més propenses són les empreses a la incorporació d'innovacions tecnològiques que permetin millorar les prestacions dels productes actuals (un 57% de les grans empreses en contraposició al 39% de les microempreses). Un altre cop, la disponibilitat d'un departament específic d'R+D+i sembla un determinant important d'aquest comportament. De la mateixa manera, es confirma que les empreses industrials innovadores de tecnologia mitjana i baixa mostren un comportament altament innovador en impulsar les seves estratègies de diferenciació de producte, de naturalesa vertical, no sols a través del lideratge tecnològic, sinó també mitjançant la diferenciació per qualitat, de manera que les mateixes empreses que desenvolupen nous productes també introdueixen continuadament millores en les seves prestacions.

De la mateixa manera, la innovació en l'ús de nous materials és molt més predominant en les activitats industrials, però de manera preferent en les de tecnologia mitjana i baixa, que aprofiten la innovació en primeres matèries com a factor estratègic d'especialització i diferenciació respecte de la competència. La introducció de nous materials en els sectors dels productes metàl·lics, els materials de construcció o els productes tèxtils i les manufactures de cuir és un element valuós en la generació de més valor afegit. La sofisticació en la introducció de noves primeres matèries està estesa entre totes les dimensions empresarials, amb l'excepció de les microempreses, ja que exigeix una sistematització de l'activitat de recerca a l'interior de les empreses o la presència en xarxes de col·laboració amb centres especialitzats. Per la seva banda, les estratègies de diferenciació de producte de caràcter horitzontal, és a dir, que no incorporen millores tecnològiques substantives, basades en la modificació d'alguns atributs o característiques dels productes o serveis ja existents són molt freqüents en el cas de les empreses industrials, tant pel que fa a les menys intensives tecnològicament (un 46% de les empreses innovadores) com a les que configuren les activitats d'alta tecnologia (un 48%). Aquestes innovacions, de caràcter incremental i que no exigeixen necessàriament una formalització de l'activitat de recerca, són presents en tot el ventall de dimensions empresarials, però són molt més utilitzades per part de les grans empreses (un 50% de les empreses innovadores) i de les petites i mitjanes empreses (aproximadament una tercera part de les empreses innovadores d'entre 6 i 99 treballadors). En canvi, les microempreses utilitzen menys intensament (un 28%) aquesta tipologia d'innovació de producte.

En síntesi, podem afirmar que l'ús de les TIC permet posar en marxa innovacions de productes més creatives i sofisticades (figura 4). D'aquesta manera, en el conjunt del Principat, el 50% de les empreses que han desenvolupat nous productes i el 67% de les empreses que han introduït modificacions de productes que incorporen innovacions tecnològiques han utilitzat les TIC com a eines de suport. Així mateix, aquestes tecnologies afavoreixen el desenvolupament d'estratègies de competitivitat complexes, basades en la diferenciació de producte tecnològica i per qualitat. D'aquesta manera, més del 60% de les empreses que han innovat en l'ús de primeres matèries mitjançant el suport de les TIC i gairebé la meitat de les empreses que han incorporat modificacions de productes basades en innovacions tecnològiques també han desenvolupat altres innovacions de producte sofisticades.

Figura 4. La complementarietat de la innovació de producte a l'empresa catalana, 2003 (percentatges d'empreses que innoven en producte)



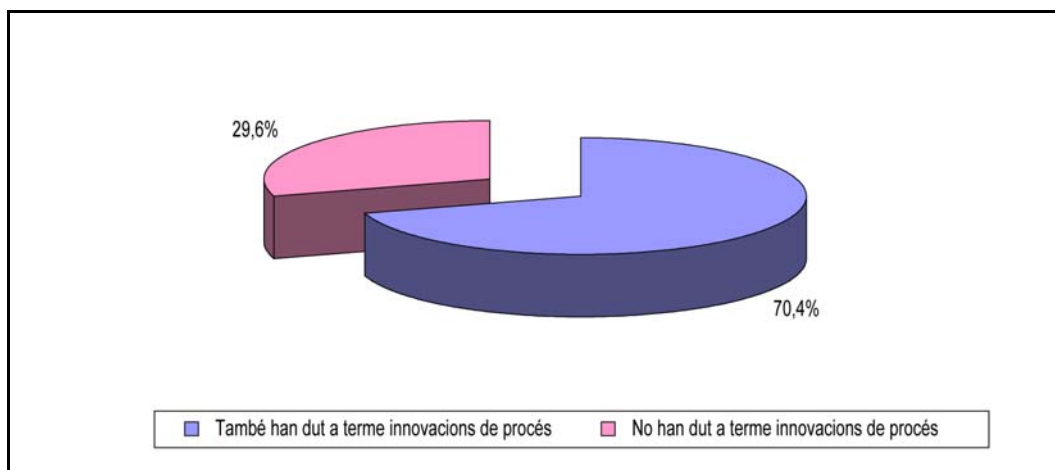
Font: Elaboració pròpia

En analitzar les innovacions de procés dutes a terme durant els darrers dos anys amb el suport de les TIC podem contrastar dos fets importants. En primer lloc, la transcendència que aquestes tecnologies han tingut en aquest tipus d'innovacions i, en segon lloc, que les TIC han modificat la naturalesa del procés d'innovació. Gairebé una tercera part de les empreses catalanes han incorporat alguna innovació en el seu procés productiu mitjançant l'ús de les TIC. La utilització d'aquestes tecnologies com a mitjà d'innovació no ha estat homogeni, però, ni entre els diferents tipus d'activitats econòmiques ni tampoc entre els diferents trams de dimensió empresarial. D'una banda, les activitats més intensives en coneixement són les que han incorporat més innovacions de procés basades en l'ús de les TIC. La indústria de la informació, els serveis intensius en coneixement i la indústria d'alta tecnologia (amb registres superiors o propers al 40% de les empreses) lideren aquesta tipologia d'innovació, mentre que, en canvi, les empreses industrials i de serveis menys intensius tecnològicament mostren taxes d'innovació molt inferiors (tot just per sobre del 25%). De l'altra,

la introducció d'aquestes innovacions està molt estretament relacionada amb la grandària de l'empresa. D'aquesta manera, la seva aplicació és molt generalitzada entre les empreses grans (un 70%), majoritària entre les mitjanes (un 51%) i molt minoritària entre les microempreses (un 31%). La segmentació d'aquest tipus d'innovació, per tant, és molt evident i molt més intensa que en el cas de les innovacions de producte.

Una informació molt rellevant s'obté a partir de l'encreuament dels dos tipus d'innovació analitzats fins al moment. L'ús de les TIC com a mitjà d'innovació afecta el procés d'innovació empresarial i en modifica la naturalesa. D'aquesta manera, més del 70% de les empreses que han introduït innovacions de producte amb el suport de les TIC també han utilitzat aquestes tecnologies per a aplicar innovacions de procés, que acompanyin el desenvolupament de nous productes o serveis i la millora de les seves prestacions. Així doncs, en les empreses innovadores catalanes, el procés d'innovació es fa més complex, interactiu i complementari, s'orienta progressivament cap al procés productiu, pren una naturalesa més interdependent i es vincula a la seva estratègia de competitivitat dominant. En altres paraules, la innovació genera innovació o, similarmet, el coneixement genera coneixement (figura 5).

Figura 5. La interacció innovadora en procés de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses que innoven en producte)



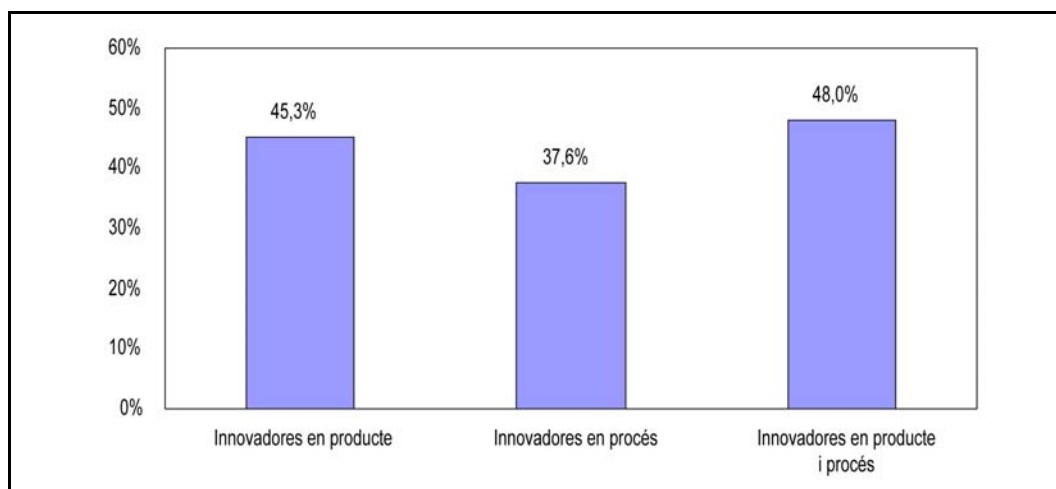
Font: Elaboració pròpia

Aquesta transformació del procés d'innovació empresarial està confirmada quan s'analitzen els resultats obtinguts a l'hora d'avaluar el comportament de la innovació de caràcter organitzatiu. Més del 30% de les empreses catalanes han introduït alguna innovació en la seva organització durant els darrers dos anys amb l'ús de les TIC. El canvi organitzatiu ha estat molt més intens en les empreses industrials, sobretot de tecnologia mitjana i alta (on afecta aproximadament el 40% de les empreses) i molt en particular en les grans empreses. La innovació organitzativa es revela, doncs, com una variable estratègica per a les empreses

catalanes, tant les de major dimensió (on la taxa d'incidència és propera al 80%) com les mitjanes (gairebé un 60%). En aquesta tipologia d'innovació, però, també es posa de manifest una forta segmentació, ja que menys del 30% de les microempreses han introduït algun canvi organitzatiu recentment.

La complexitat i la interdependència del procés d'innovació, vinculat a l'ús de les TIC, queden paleses en comprovar que, d'una banda, el 45% de les empreses que han introduït innovacions de producte les han acompanyat d'innovacions de caire organitzatiu i, de l'altra, que gairebé el 40% de les empreses innovadores en procés també han incorporat canvis en la seva estructura organitzativa (figura 6). D'aquesta manera, podem afirmar que la incidència de les TIC sobre el procés innovador, en afectar la naturalesa de les innovacions i les seves interaccions, queda confirmada en observar que el 48% de les empreses catalanes innovadores en producte i en procés també han incorporat innovacions organitzatives. La innovació és el resultat, doncs, d'un procés cada cop més complex, interactiu i interdependent.

Figura 6. La interacció innovadora en procés, producte i organització a l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses que innoven organitzativament)



Font: Elaboració pròpia

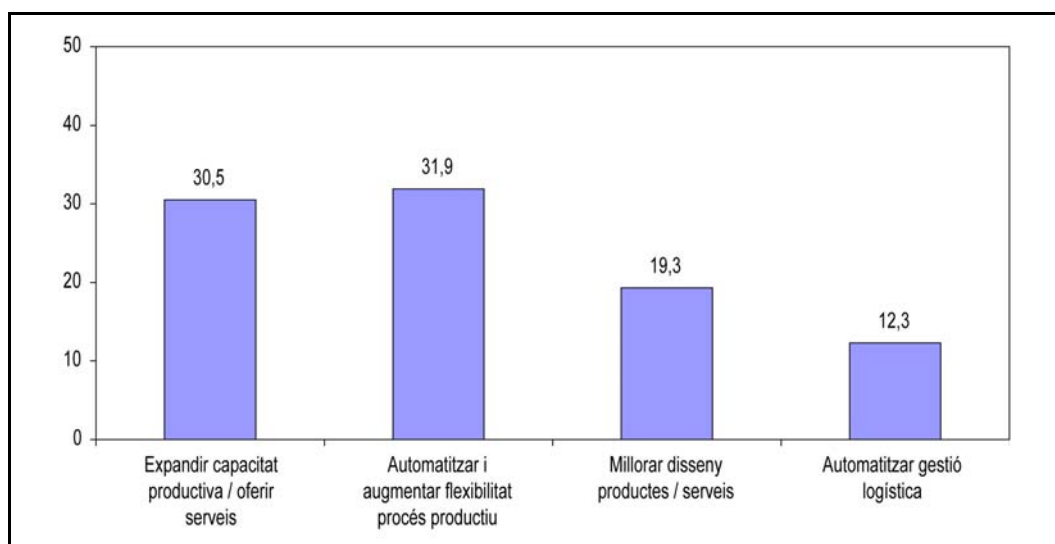
També és necessari contrastar l'abast de les innovacions de procés i organitzatives introduïdes, per tal de poder avaluar amb més precisió les característiques i la intensitat del procés de canvi. D'aquesta manera, es tracta d'inferir quin és l'objecte principal d'aquestes innovacions. D'una banda, gairebé totes les innovacions de procés dutes a terme amb la utilització de les TIC s'han adreçat al seu perfeccionament (un 94,5%) i no pas a la seva transformació radical. Només en el cas de la indústria d'alta tecnologia, de la indústria de la informació i en algunes grans empreses, la transformació del procés és més significativa, probablement per raó del desenvolupament d'estratègies de competitivitat basades en el lideratge tecnològic i, en conseqüència, per la pressió de cicles de vida tecnològics més

curts. En canvi, l'ús de les TIC com a mitjà d'innovació sembla una variable crítica en el perfeccionament o la millora contínua (*upgrading*) del procés productiu de les activitats de serveis i la indústria amb menys contingut tecnològic, amb independència de quina sigui la grandària de les empreses.

El principal objectiu d'aquesta tipologia d'innovacions és l'automatització del procés i una major flexibilitat productiva (un 32% de les empreses innovadores). D'altra banda, la introducció d'innovacions tecnològiques que permetin automatitzar i fer més flexible el disseny dels productes, l'oferta de serveis o la gestió logística també tenen una presència important com a objectes de les innovacions de procés (conjuntament, un 31,5% de les empreses). Es confirma, doncs, la transcendència que les empreses innovadores catalanes donen a la redefinició dels processos com a eina de millora de l'eficiència, generació de valor i reforç de la competitivitat.

El vincle d'aquestes innovacions amb un sistema combinat d'innovació de producte i de producció es posa de manifest quan s'observa que el 27% de les empreses altament innovadores en producte incorporen innovacions de procés orientades a l'automatització i la major flexibilitat del procés productiu, un 15% a la millora del disseny i l'oferta de productes i un 9% a l'automatització de la gestió logística.

Figura 7. Objecte principal de les innovacions de procés a l'empresa catalana. 2003
(percentatge d'empreses que innoven en procés)



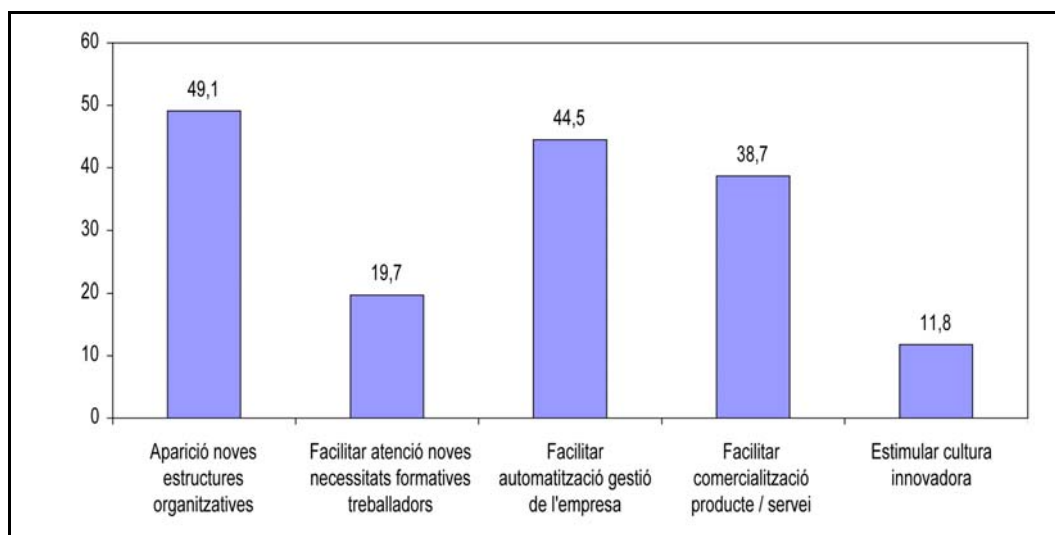
Font: Elaboració pròpia

L'automatització dels processos és la innovació més freqüent entre les empreses més grans i en les empreses de serveis, particularment en aquelles activitats terciàries que són més intensives en coneixement (un 46%). Es confirma la incidència favorable de les TIC en la flexibilitat i eficiència dels processos generadors de serveis, sobretot els més especialitzats i

professionals, generalment orientats a l'empresa. Per la seva banda, la millora en el disseny dels productes és un objectiu preferent de les innovacions de procés a les empreses de les branques de la indústria de la informació i del conjunt d'activitats industrials, per raó del caràcter estratègic de la innovació de producte en la seva competitivitat. Al seu torn, l'automatització de la gestió logística és un objectiu transcendent per a les empreses industrials de baixa intensitat tecnològica (un 22%). En aquest cas, les TIC són essencials per a convertir la gestió logística en una eina estratègica per a reduir costos i millorar l'eficiència de la cadena de valor. Finalment, un 30,5% de les empreses innovadores adrecen la seva innovació tecnològica a la millora de la capacitat productiva, sense considerar que aquesta representi una millora qualitativa del seu procés productiu. En general, aquest és el cas de les empreses de menor dimensió i de les activitats menys intensives en coneixement.

Pel que fa a l'objecte de les innovacions organitzatives (figura 8), es posa de manifest una multiplicitat d'objectius, de manera que la major part de les empreses (un 49%) ha adreçat les seves iniciatives al desenvolupament de noves estructures organitzatives, mentre que l'ús de les TIC també ha estat transcendent en l'automatització de la gestió empresarial (un 44,5%) i en la comercialització dels productes i serveis (un 39%). D'aquesta manera, es pot afirmar que la utilització de les TIC ha servit d'estímul per al canvi organitzatiu.

Figura 8. Objecte principal de les innovacions organitzatives a l'empresa catalana, 2003 (percentatge d'empreses que innoven en organització de l'empresa)

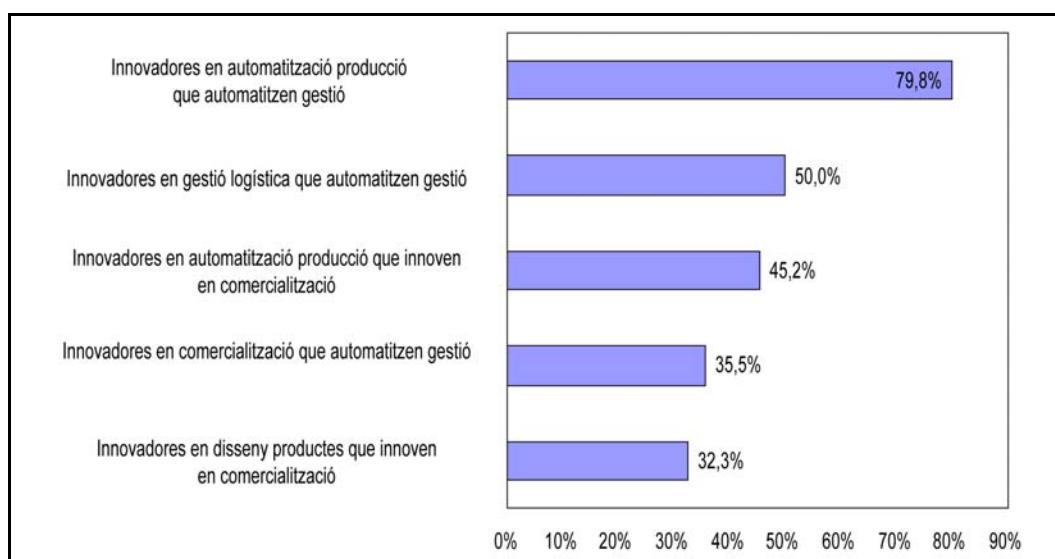


Font: Elaboració pròpia

La transformació de les estructures organitzatives ha estat molt intensa en les empreses d'alta tecnologia (gairebé un 70%) i, en general, en les de major dimensió, mentre que, al seu torn, l'automatització de la gestió ha estat un objectiu de primer ordre en les empreses de serveis intensius en coneixement (un 59%) i en les empreses mitjanes i grans. Pel que fa

al desenvolupament d'eines que agilitin els processos de comercialització, la seva aplicació ha estat generalitzada en la major part de les diferents activitats econòmiques, si bé en cap d'aquestes de manera majoritària, tot i que es detecta una incidència més gran a les empreses de menor dimensió. L'avenç cap a un sistema d'innovació que incorpori la resposta ràpida i la proximitat al client sembla un fet confirmat, si bé encara amb una intensitat moderada.

Figura 9. La interdependència del procés d'innovació de l'empresa catalana. 2003
(percentatges d'empreses que innoven en procés i organització)



Font: Elaboració pròpia

D'aquesta manera, la complexitat del procés d'innovació i la interdependència que hi ha entre les diferents modalitats d'innovació fan que probablement els diferents sistemes d'innovació existents al Principat (de producte, de producció i de resposta ràpida) es vagin imbricant (figura 9). Aquesta transformació es posa de manifest en observar-se quatre processos interrelacionats. Primer, gairebé el 80% de les empreses que basen la innovació de procés en la flexibilització del procés productiu també han dut a terme innovacions adreçades a l'automatització de les tasques de gestió. Segon, la meitat de les empreses innovadores en la gestió logística també automatitzen els seus sistemes de gestió. Tercer, el 35% de les empreses que innoven en la comercialització dels seus productes o serveis també han automatitzat la seva gestió. I quart, aproximadament una tercera part de les empreses que han innovat en el disseny dels productes i gairebé la meitat de les que ho han fet en l'automatització del procés productiu també han introduït millores en les funcions de comercialització. Finalment, cal fer esment que les innovacions organitzatives basades en les TIC també han incidit sobre la cultura corporativa, per tal com l'han fet més propensa a la innovació i han facilitat l'atenció de l'empresa a noves necessitats formatives. En particular, les TIC semblen haver contribuït positivament al canvi cultural i al desenvolupament de noves capacitats i habilitats dels treballadors en les activitats industrials menys intensives tecnològicament i en algunes activitats de serveis.

6.2. TIC i innovació: cap a un procés d'aprenentatge i de creixement continuat

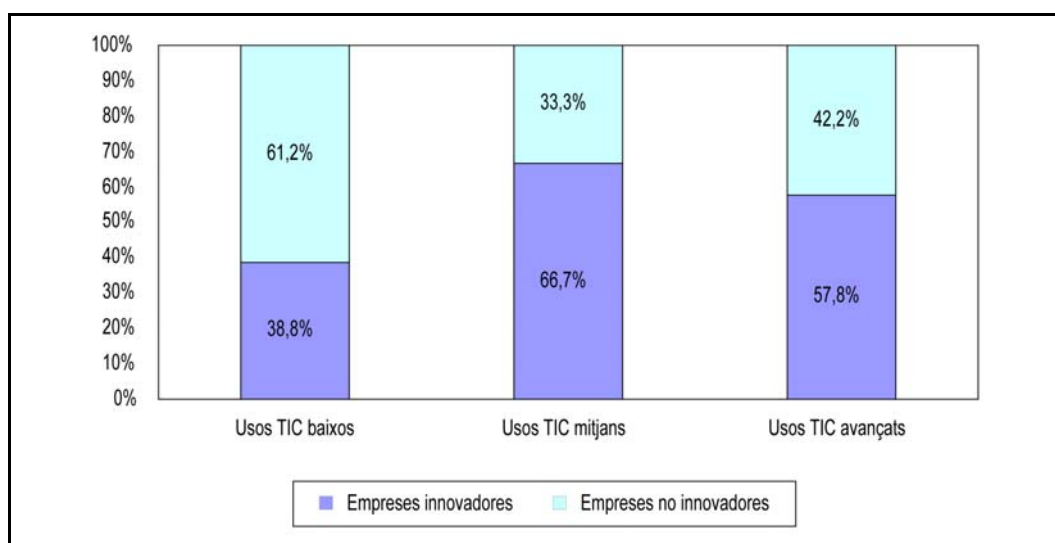
Ja hem assenyalat que la innovació és el motor principal de canvi per a les empreses i per al conjunt d'una economia i que és un concepte complex i amb molts significats. En l'actualitat, però, entenem els processos d'innovació des d'una perspectiva àmplia: la innovació és un procés d'aprenentatge, basat en l'aplicació productiva del coneixement. Per tant, és un procés complex, que s'alimenta tant del coneixement tàcit com del coneixement observable i que està afectat tant per una diversitat de factors interns a l'empresa com per altres factors que són presents en el seu entorn, que és fruit tant d'uns processos altament formalitzats com d'altres de bàsicament informals, que es beneficia de la competència i de la cooperació entre empreses i/o amb institucions i que dóna lloc tant a canvis tecnològics radicals com a petites millores incrementals, que augmenten el rendiment de les tecnologies existents.

Les particularitats de la realitat empresarial catalana, amb una estructura productiva caracteritzada pel gran predomini de les empreses de molt petita dimensió, fa que les innovacions, generalment, siguin el resultat de dues conjuncions: l'assimilació de nous coneixements i tecnologies des de l'exterior o el fruit de processos interns a l'empresa, però poc formalitzats que donen lloc més a millores incrementals i continuades que no pas a canvis radicals en el seu estoc de coneixement científic i tècnic. D'aquesta manera, en el desenvolupament d'innovacions a l'empresa catalana, probablement, és gairebé tan important l'estoc acumulat de coneixement específic i observable com el de coneixement tàcit que aporten les persones en els seus llocs de treball. En conseqüència, la naturalesa del teixit productiu fa que, en el sistema d'innovació català, siguin molt transcendents tant les característiques de l'entorn com les particularitats dels processos d'innovació interns a l'empresa. Aquest fet té conseqüències directes sobre el potencial per a generar endògenament innovacions i sobre la capacitat d'assimilació de noves tecnologies i coneixements de l'exterior. En síntesi, per a analitzar l'impacte de les TIC sobre el procés d'innovació empresarial, revisarem les idees que hem descrit a la secció anterior corresponent a aquest element de valor i n'analitzarem les transformacions vinculades amb l'impacte digital.

Un primer element que volem destacar és que l'ús de les TIC, com a mitjà d'innovació, afavoreix que les empreses catalanes s'organitzin en xarxa. Bàsicament, per tres raons. Primera, perquè estimulen el dinamisme innovador, en reduir parcialment els obstacles que hi ha a la innovació i en fer més eficients les interaccions dels agents implicats en el procés d'innovació, tant interns com externs a l'empresa. Segona, perquè modifiquen la naturalesa de les innovacions i permeten desenvolupar processos d'innovació més sofisticats i interdependents. I, tercera, perquè la complexitat dels processos d'innovació induïda per les TIC fa que el seu ús pugui ser considerat un avantatge competitiu sostenible només en el cas que aquestes tecnologies s'utilitzin de manera integrada amb els recursos i les capacitats

de què l'empresa disposa. De fet, i com queda palès a la figura 10, poc menys de dues tercers parts de les empreses que tenen uns usos TIC mitjans o avançats, això és que utilitzen les TIC en almenys dos dels seus elements de valor, són innovadores (han presentat algun tipus d'innovació amb l'ús de les TIC els darrers dos anys). En canvi, les empreses amb usos TIC baixos, això és aquelles que no usen les TIC en cap dels seus elements de valor o ho fan només en un, no són innovadores en més d'un 60% dels casos.

Figura 10. El dinamisme innovador¹ de les empreses catalanes i els usos de les TIC.² 2003 (percentatges d'empreses)



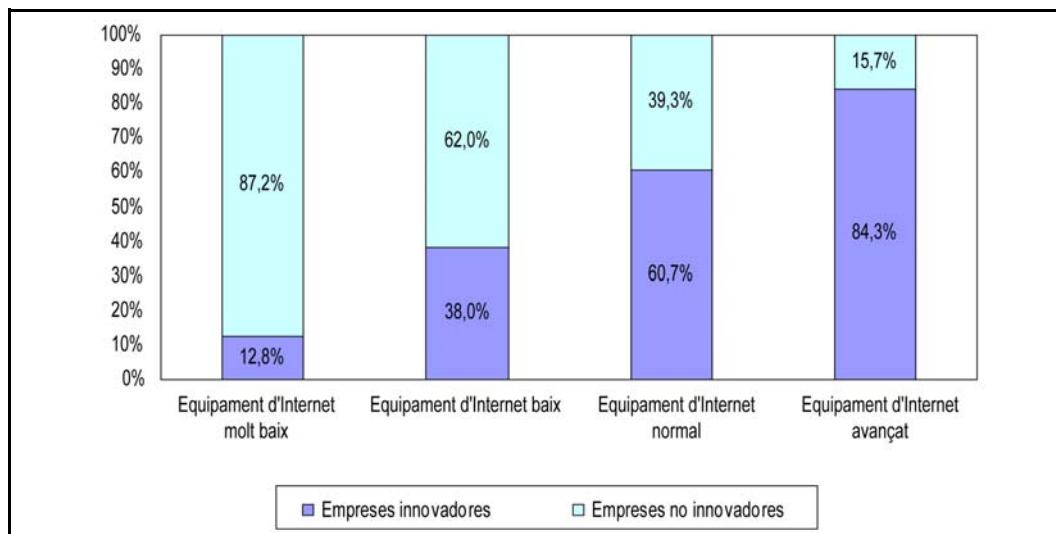
1. Empreses innovadores: aquelles que han fet algun tipus d'innovació amb l'ús de les TIC els darrers dos anys. Empreses no innovadores: aquelles que no han fet cap tipus d'innovació amb l'ús de les TIC durant els darrers dos anys.

2. Usos baixos de les TIC: no disposició de cap sistema tecnològic per a cap dels àmbits de les operacions (producció i proveïdors/distribució), el màrqueting i l'organització i els recursos humans (bàsic i complex), o bé només disposició per a un dels cinc. Usos mitjans de les TIC: disposició de sistemes tecnològics per a dos o tres dels cinc àmbits esmentats anteriorment. Usos avançats de les TIC: disposició de sistemes tecnològics per a quatre o cinc dels àmbits esmentats anteriorment.

Font: Elaboració pròpia

D'aquesta manera, la disponibilitat de coneixements i recursos materials i immaterials, la manera en què s'estructurin i siguin gestionats i la qualitat de l'entorn on opera cada empresa determinen el resultat del seu procés d'innovació. Així doncs, es fa necessari observar l'activitat innovadora de les empreses catalanes des de l'òptica dels seus determinants, interns i externs, i de les seves conseqüències en l'empresa. En primer lloc, convé analitzar si el dinamisme innovador està relacionat amb el grau de sofisticació dels usos de les TIC a l'interior de l'empresa, més enllà que siguin utilitzades com a mitjà d'innovació. Els resultats obtinguts (figura 11) confirmen la relació estreta que hi ha entre un nivell mitjà i alt dels usos TIC i el desenvolupament d'innovacions amb el suport d'aquestes tecnologies. D'aquesta manera, la utilització per part de l'empresa catalana de les noves tecnologies de la informació i les comunicacions per a fer més eficient la gestió de l'organització, les operacions, el màrqueting o els recursos humans afavoreix un canvi cultural al si de l'empresa i estimula un comportament més innovador.

Figura 11. El dinamisme innovador¹ de les empreses catalanes i els equipaments d'Internet.² 2003 (percentatges d'empreses)



1. Empreses innovadores: aquelles que han fet algun tipus d'innovació amb l'ús de les TIC els darrers dos anys. Empreses no innovadores: aquelles que no han fet cap tipus d'innovació amb l'ús de les TIC durant els darrers dos anys.

2. Nivell d'equipament molt baix: sense connexió a Internet. Nivell d'equipament baix: connexió a Internet amb banda estreta. Nivell d'equipament normal: connexió a Internet amb banda estreta i pàgina web. Nivell d'equipament avançat: connexió a Internet amb banda ampla i pàgina web.

Font: Elaboració pròpia

Així mateix, cal esperar que l'ús de la xarxa Internet sigui també un factor d'estímul al dinamisme innovador de l'empresa, en la mesura que la innovació depèn de la generació de coneixement i que aquesta està favorablement influïda per l'accés a la informació i per l'efecte de xarxa de major facilitat d'interacció amb l'entorn. L'existència d'una correspondència estreta entre innovació i ús d'Internet està plenament confirmada. Les empreses catalanes amb nivells d'equipament d'Internet més avançats són clarament les més innovadores. Les dades obtingudes ens posen de manifest una clara tendència creixent entre els equipaments d'Internet i la innovació. Així, les empreses amb un equipament d'Internet molt baix només són innovadores en un 12,8% dels casos, mentre que les empreses amb un equipament avançat d'Internet són innovadores en un 84,3% dels casos. Probablement, aquest efecte és el resultat no sols de la innovació que representa per ella mateixa la introducció d'Internet a l'empresa, sinó també pel fet que afavoreix que l'empresa participi per primer cop o faci més eficient la seva participació habitual en xarxes de cooperació basades en el desenvolupament conjunt d'innovacions. Aquest seria el cas paradigmàtic, principalment, de les empreses de menor dimensió que compensarien el dèficit de recursos econòmics i la manca de departament específic d'R+D+i participant en una xarxa cooperativa, en esforços, riscos i mitjans, per tal de dur a terme innovacions.

Amb la consolidació de l'economia del coneixement, cal esperar que el dinamisme innovador també estigui afectat pel canvi organitzatiu de l'empresa. Una organització per processos,

amb presència d'equips de treball flexibles i adaptables a les diferents línies de negoci de l'empresa i una supervisió del treball basada en els objectius i en els resultats, cal esperar que influeixi favorablement en el procés d'innovació de l'empresa. Efectivament, aquest és el cas de les empreses que mostren una forta propensió a innovar. És a dir, aquelles empreses que renoven de manera conjunta i continuada els seus productes i processos (les empreses molt innovadores), com també aquelles empreses que acompanyen la innovació de producte i procés de canvis en la seva estructura organitzativa (això és, les empreses que són altament innovadores). Els resultats ens mostren que el canvi organitzatiu es va introduint lentament a l'empresa catalana, però que el seu avenç és més intens a les empreses que desenvolupen processos d'innovació més complexos i sofisticats.

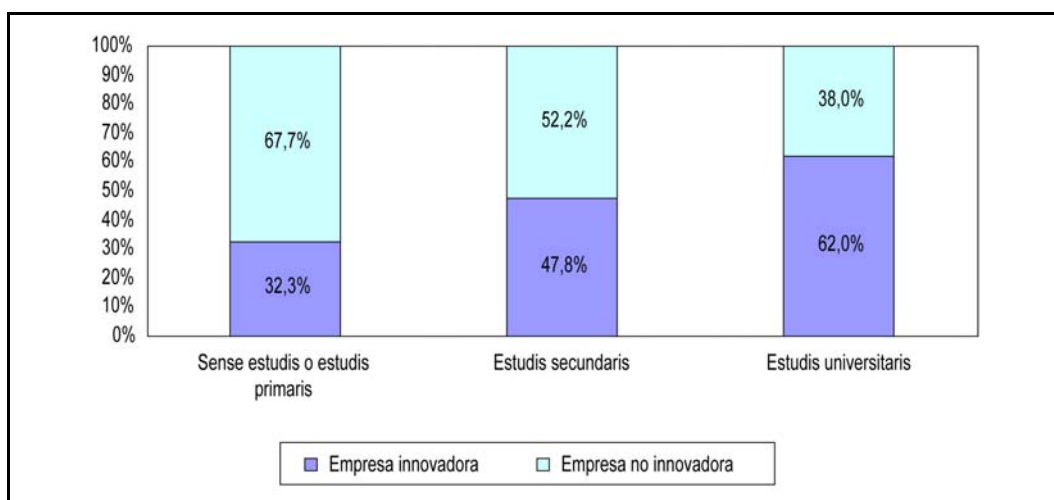
Altres factors interns també condicionen l'èxit del procés d'innovació empresarial. Un dels més importants és la disponibilitat d'un departament d'R+D+i. Només una de cada sis empreses catalanes té una secció específica adreçada a la recerca i el desenvolupament d'innovacions. Aquesta presència relativament escassa és una conseqüència directa de l'estructura productiva de Catalunya, amb un predomini de petites empreses i d'activitats menys intensives en coneixement. Tot i això, una part considerable de la indústria catalana, sobretot la més intensiva tecnològicament, ha avançat molt positivament en el desenvolupament sistemàtic i endogen de nous coneixements a partir de la formalització d'aquestes estructures de recerca. Els resultats obtinguts confirmen que la formalització d'estructures de recerca dins de les empreses catalanes és un estímul molt poderós per a engegar processos d'innovació de manera continuada i de naturalesa interactiva, especialment adients per a desenvolupar innovacions més complexes. La presència d'aquests departaments ha tingut, doncs, una implicació directa en el procés d'innovació de l'empresa catalana. D'aquesta manera, una de cada tres empreses que, al llarg dels darrers dos anys, han innovat tant en la seva gamma de productes o serveis com en el seu procés productiu disposen d'un departament d'R+D+i, i també és el cas d'una quarta part de les empreses que han introduït alhora millores organitzatives.

Les economies d'escala característiques d'aquests departaments, amb importants costos fixos i rendiments a mitjà termini, expliquen, en bona part, les diferències entre segments empresarials. Aquests factors econòmics ens apuntarien, per tant, l'existència d'un cert llinyar de dimensió necessari per a crear un departament d'R+D+i. D'aquesta manera, tot i que el rendiment de la recerca pugui ser més important i permeti desenvolupar avantatges competitius més sostenibles en el temps, el cost inicial de la inversió, la propensió a obtenir rendiments molt a curt termini i la pressió del dia a dia fan que la formalització i sistematització de la recerca dins de moltes de les petites empreses catalanes sigui molt més reduïda. Així doncs, les empreses de més dimensió són més propenses a generar endògenament nous coneixements, mentre que el procés d'innovació de les empreses de menys dimensió depèn críticament del suport que reben des del seu entorn immediat i, per tant, de la seva

capacitat per a beneficiar-se d'efectes de xarxa a través de la cooperació. Els resultats obtinguts confirmen aquest fet: la correlació entre dimensió empresarial i dinamisme i complexitat de la innovació és molt elevada.

A més, també cal esperar que si en l'economia del coneixement el factor clau és la creativitat i el desenvolupament del talent, el treball sigui cada cop més autoprogramable, amb l'objectiu de permetre als treballadors reprogramar-se contínuament en les noves habilitats i capacitats que requereixen les competències dels llocs de treball que, en cada moment, ocupin. D'aquesta manera, la formació dels treballadors i també la formació contínua i a mida dins de l'empresa esdevenen un element decisiu en la millora de l'estoc de coneixements tècnics i científics que ha d'afavorir el desenvolupament d'innovacions. Els resultats obtinguts (figura 12) confirmen que les empreses amb presència majoritària de treballadors amb formació universitària són clarament més innovadores (un 62% dels casos) que les empreses amb presència de treballadors amb formació no universitària (un 47,8% d'empreses amb treballadors amb estudis secundaris i un 32,3% d'empreses amb treballadors amb estudis primaris són innovadores).

Figura 12. El dinamisme innovador¹ i el nivell de formació homologada dels treballadors de les empreses catalanes (percentatges d'empreses)



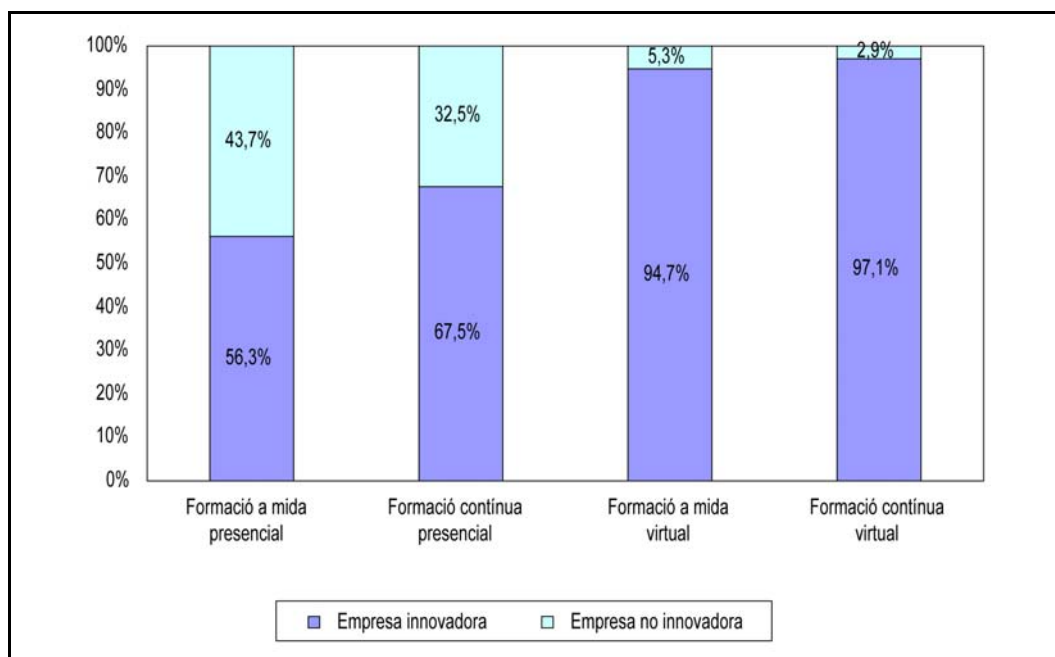
1. Empreses innovadores: aquelles que han fet algun tipus d'innovació amb l'ús de les TIC els darrers dos anys. Empreses no innovadores: aquelles que no han fet cap tipus d'innovació amb l'ús de les TIC durant els darrers dos anys.

Font: Elaboració pròpia

I no només això, la formació contínua i dins de l'empresa també es manifesta com un dels factors determinants del dinamisme innovador. Al mateix temps, es fa palesa la transcendència del paper que té l'*e-learning* com a instrument de reciclatge i aprenentatge continu al llarg de tota la vida professional. Les empreses innovadores es caracteritzen per fer ús de la formació virtual (figura 13). Molt significativament, la correlació entre les dues variables és molt elevada. De fet, al voltant del 95% d'empreses els treballadors de les quals segueixen programes de formació contínua i a mida virtual són innovadores, registres que

baixen fins al 67,5% dels casos en la formació contínua presencial i fins al 56,3% dels casos en la formació a mida presencial. Finalment, les iniciatives d'autoformació dels treballadors també tenen una presència més important en el cas de les empreses que desenvolupen processos d'innovació independents i més complexos.

Figura 13. El dinamisme innovador i el nivell de formació contínua i a mida dels treballadors de les empreses catalanes (percentatges d'empreses)



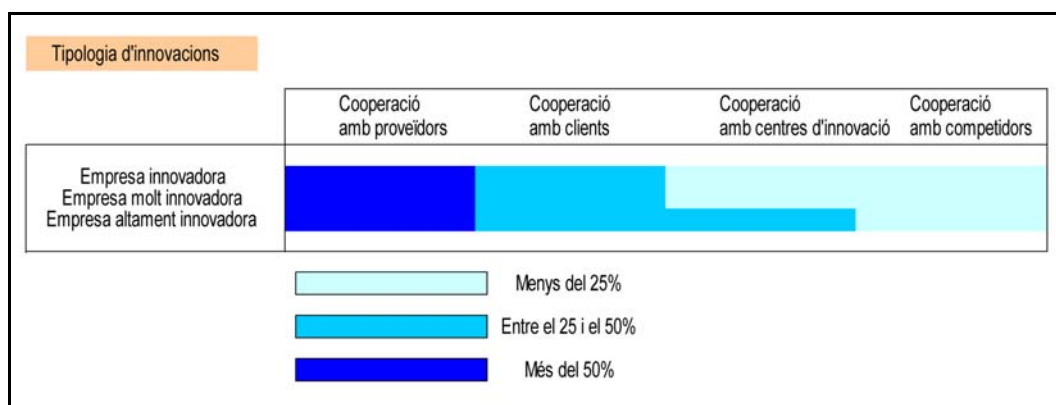
1. Empreses innovadores: aquelles que han fet algun tipus d'innovació amb l'ús de les TIC els darrers dos anys. Empreses no innovadores: aquelles que no han fet cap tipus d'innovació amb l'ús de les TIC durant els darrers dos anys.

Font: Elaboració pròpia

Tot aquest conjunt de determinants interns expliquen que la utilització de les TIC afecta positivament el comportament dels processos d'innovació empresarial. Tanmateix, tal com s'ha indicat anteriorment, cal tenir en compte que un sistema d'innovació no sols es basa en les activitats empresarials adreçades a desenvolupar nous productes, serveis o processos, sinó que la capacitat d'innovació de les empreses també està influenciada per l'organització de la cadena proveïdor-client i per la qualitat de les interaccions que l'empresa fa amb el seu entorn proper. L'anàlisi anterior ens ha evidenciat que el dinamisme innovador de l'empresa catalana està estretament vinculat a la dimensió empresarial. Majoritàriament, són les grans empreses les que impulsen projectes d'innovació més sofisticats i de més complexitat. El sistema d'innovació al Principat, però, està molt imbricat amb les condicions de l'entorn en el qual les empreses desenvolupen les seves activitats, per raó de la reduïda dimensió empresarial mitjana. Un dels principals efectes positius de l'ús de les TIC com a mitjà d'innovació és l'incentiu que ha representat per a les empreses catalanes a constituir noves xarxes de cooperació o a fer més eficients les que ja hi ha.

Efectivament, els efectes de xarxa, associats a la utilització d'aquestes tecnologies en el procés d'innovació empresarial, semblen importants, principalment a l'hora de desenvolupar innovacions més complexes. D'aquesta manera, en els darrers dos anys, a Catalunya gairebé un 40% de les innovacions de producte que han anat acompanyades de canvis en el procés productiu i la meitat de les innovacions integrals s'han dut a terme en col·laboració amb altres empreses o institucions. En particular, la cooperació sembla haver estat estratègica en el cas de les empreses altament innovadores. Les innovacions que afecten la cadena de valor han estat una de les translacions més significatives del canvi tecnològic cap al desenvolupament d'avantatges competitius per a les empreses catalanes més innovadores. Al seu torn, la cooperació amb centres d'innovació ha tingut una menor intensitat, però sembla haver estat important per a desenvolupar innovacions d'alta complexitat, mentre que la cooperació entre empreses competidores encara és àmpliament minoritària en el teixit productiu català (figura 14).

Figura 14. La cooperació en innovació¹ de les empreses catalanes. 2003 (percentatges d'empreses)



1. Empresa innovadora: aquella que ha presentat algun tipus d'innovació amb l'ús de les TIC durant els darrers dos anys. Empresa molt innovadora: aquella que ha presentat una innovació de procés i de producte amb l'ús de les TIC durant els darrers dos anys. Empresa altament innovadora: aquella que ha presentat una innovació de procés, de producte i organitzativa amb l'ús de les TIC durant els darrers dos anys.

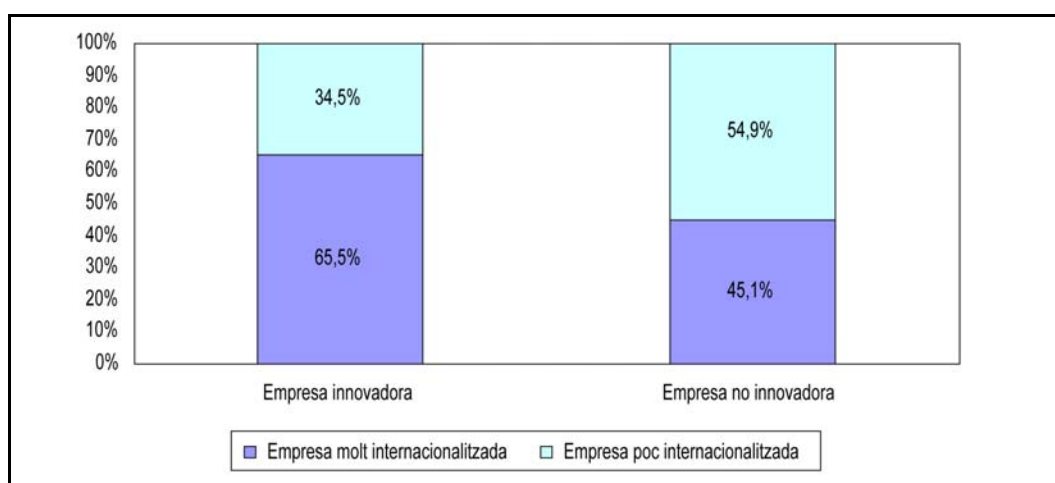
Font: Elaboració pròpia

Es confirma, doncs, que la manera en què s'organitza la relació entre les empreses i els seus proveïdors i clients incideix directament sobre la seva capacitat d'innovació. Amb molta probabilitat, les TIC han afavorit significativament les interaccions al llarg de tota la cadena de valor, de manera que s'afavoreix un estil de treball propens a la innovació i basat en la millora contínua. D'aquesta manera, podem deduir que, entre els diferents factors d'èxit d'una innovació, també hi ha l'eficiència de la cadena de valor i l'orientació de les innovacions cap al client. Aquestes tecnologies, per tant, faciliten el desenvolupament de l'empresa en xarxa, no sols pel que fa a la seva organització interna, sinó també pel que fa a les seves interaccions amb les empreses i institucions amb què col·labora i comparteix interessos. D'aquesta manera, la cooperació al llarg de la cadena proveïdor-client per tal de desenvolupar

innovacions tractarà d'assolir una producció més eficient, millores de productes o serveis, complementarietat tecnològica, més flexibilitat productiva, més informació de les necessitats del client i el desenvolupament d'estratègies de diferenciació de producte a partir d'una resposta més àgil als canvis en la demanda. Totes aquestes estratègies són crítiques per a la competitivitat en l'economia del coneixement, però el seu èxit exigeix uns objectius compartits i un contacte estret entre tots els integrants de la cadena. Precisament, les TIC, en fer les interaccions més freqüents, ràpides i eficients, fan que les complicitats puguin ser teixides més sòlidament, ja que s'afavoreix el treball en equip.

En la mesura que la innovació basada en la utilització de les TIC permet desenvolupar factors de competitivitat més complexos i amb més potencial de diferenciació respecte als competidors, caldria esperar que les empreses més innovadores desenvolupessin estratègies de competitivitat sofisticades i diferents al cost del producte que els permetin assolir uns registres més favorables en termes de penetració als mercats exteriors i de rendiment econòmic. Efectivament, les dades obtingudes (figura 15) ens posen de manifest que les empreses innovadores mostren graus d'internacionalització molt més avançats i que el desenvolupament d'innovacions complexes va acompanyat d'una major predisposició de les empreses a obrir nous mercats d'exportació. En efecte, un 65,5% de les empreses molt internacionalitzades en el context català (això és, que exporten més d'una tercera part de la seva producció) són innovadores, mentre que un 54,9% de les empreses poc internacionalitzades (que exporten menys d'una tercera part de la seva producció) no són innovadores.

Figura 15. La innovació¹ i la internacionalització² de les empreses catalanes. 2003
(percentatges d'empreses)



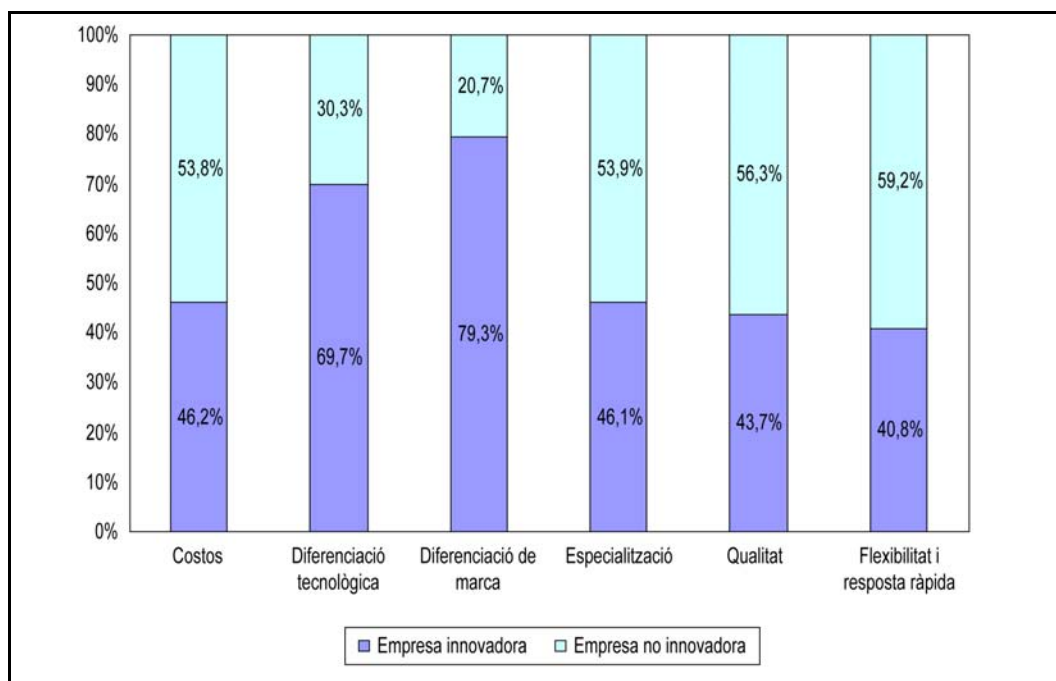
1. Empreses innovadores: aquelles que han fet algun tipus d'innovació amb l'ús de les TIC els darrers dos anys. Empreses no innovadores: aquelles que no han fet cap tipus d'innovació amb l'ús de les TIC durant els darrers dos anys.

2. Empresa molt internacionalitzada: aquella que exporta més d'una tercera part de la seva producció. Empresa poc internacionalitzada: aquella que exporta menys d'una tercera part de la seva producció.

Font: Elaboració pròpia

Aquesta major presència als mercats internacionals ha d'estar necessàriament vinculada amb el desenvolupament d'estratègies competitives en un entorn global. Com hem indicat anteriorment, les TIC fan que el procés d'innovació sigui més dinàmic, però també més interactiu i interdependent. D'aquesta manera, les empreses més competitives fan de la innovació contínua un factor estratègic crucial, ja que els permet desenvolupar estratègies de competitivitat basades en les prestacions tecnològiques avançades i en les millores contínues de la qualitat dels productes i serveis que ofereix al mercat. El desenvolupament continuat d'innovacions, per tant, reforça la posició de mercat de l'empresa en relació amb els competidors i els permet gaudir de les rendes del lideratge tecnològic, cosa que fa que s'escurcin ràpidament els cicles de vida tecnològic i de producte. Així, els resultats obtinguts (figura 16) confirmen que les innovacions basades en l'ús de les TIC han afavorit el desenvolupament d'estratègies de diferenciació més sofisticades i basades en el lideratge tecnològic (un 69,7% d'empreses amb un patró competitiu de diferenciació tecnològica són innovadores) o en la marca (un 79,3% d'empreses amb aquest model competitiu són innovadores).

Figura 16. La innovació¹ i l'estratègia de competitivitat de les empreses catalanes. 2003 (percentatges d'empreses)



1. Empreses innovadores: aquelles que han fet algun tipus d'innovació amb l'ús de les TIC els darrers dos anys. Empreses no innovadores: aquelles que no han fet cap tipus d'innovació amb l'ús de les TIC durant els darrers dos anys.

Font: Elaboració pròpia

D'altra banda, les empreses que competeixen desenvolupant nínxols de mercat basats en l'alta especialització o en la qualitat elevada del producte o servei que ofereixen, preferentment, desenvolupen innovacions que combinen la introducció de nous productes amb la redefinició dels seus processos i, en moltes ocasions, amb canvis organitzatius.

6.3. Els patrons de la innovació empresarial i la cooperació en innovació a Catalunya: característiques i determinants

Després de revisar la situació general de la innovació empresarial a Catalunya i d'analitzar-ne la vinculació amb el canvi tecnològic i amb altres elements com el capital humà, el canvi organitzatiu i la competitivitat internacional, a continuació abordarem l'anàlisi dels seus determinants. Començarem, en aquesta secció, per analitzar els diferents comportaments innovadors de l'empresa catalana, i de manera especial, revisarem els comportaments i els determinants de la cooperació en innovació.

Gran part de les anàlisis sobre com afecten les xarxes l'activitat d'innovació s'ha centrat en les activitats d'alt contingut tecnològic, localitzades en àrees específiques on subsisteix un clima innovador molt fèrtil, on es generen moltes patents i on els vincles entre empreses tenen un elevat nivell de formalització. En el nostre cas, en canvi, tractarem d'analitzar l'impacte de la cooperació per a innovar en el conjunt de les activitats, incloent-hi els vincles tant formals com informals i, a més, tenint en consideració un àmplia varietat de mesures de la innovació, ja que la decisió de patentar és menys freqüent entre les activitats menys intensives tecnològicament i tampoc no és la pràctica habitual entre el teixit productiu català. D'aquesta manera, incorporarem a l'anàlisi els efectes específics de l'ús de les TIC com a instrument estratègic per a trencar els obstacles econòmics a la innovació.

En la mesura que el procés d'innovació és un fenomen complex i de naturalesa heterogènia, sembla necessari descriure les activitats d'innovació a partir d'un ampli conjunt d'indicadors, que ens han de permetre comprendre els trets específics de l'activitat d'innovació empresarial i, d'aquesta manera, identificar-ne les diverses tipologies.⁴⁰⁶ Així doncs, i amb l'objectiu de caracteritzar els diferents patrons d'innovació que segueix l'empresa catalana, a continuació seleccionarem dues famílies d'indicadors.⁴⁰⁷ En primer lloc, els indicadors de la innovació pròpiament dita i que representen diferents aspectes del perfil innovador de les empreses: la perspectiva dels *inputs* i dels *outputs* de la innovació, l'esquema organitzatiu de l'empresa, i la intensitat en l'ús de les TIC. La segona família d'indicadors està relacionada amb les fonts externes de coneixement que poden beneficiar l'empresa en la seva activitat d'innovació. Aquestes fonts poden prendre una forma informal, però també es consideren els acords formals de cooperació en innovació.

406. Aquesta secció és una adaptació del *working paper* de l'IN3 "Encouraging innovation by means of IT-based cooperation", publicat recentment. Vegeu Vilaseca, Torrent i Lladós (2007).

407. Seguint la metodologia d'Arvanitis i Hollenstein (2001) i de Hollenstein (2003).

Més concretament, els tipus d'innovació basats en aquestes dues categories de variables estan descrits per un nombre d'indicadors rellevants addicionals per al procés d'innovació. Aquestes variables identifiquen tant la capacitat d'absorció de coneixement de l'empresa com la transferència de coneixement des del seu entorn. En particular, s'incorporen tres variables per a reconèixer la capacitat tecnològica interna de l'empresa: 1) la disponibilitat d'un departament d'R+D+i; 2) el nivell de qualificació dels seus treballadors, i 3) la presència d'activitats de formació per als treballadors. A més, també es consideren dues variables complementàries, que ens permeten la identificació de les sinergies vinculades amb la presència del coneixement (*knowledge spillovers*): 1) la cooperació amb altres empreses i/o institucions, i 2) la consultoria amb professionals o empreses especialitzades. A l'anàlisi també es prenen en consideració uns altres tres factors determinants del procés d'innovació, ja que el progrés tecnològic també depèn de l'actuació de l'empresa: 1) l'abast de la flexibilitat laboral, mesurada a través de la presència d'equips de treball flexibles; 2) una organització orientada al procés, i 3) el grau d'utilització de les TIC. Addicionalment, el nostre model també presta atenció a les diferents taxonomies d'innovació que es desenvolupen amb el suport de les TIC: 1) les innovacions de producte; 2) les innovacions de procés, i 3) les innovacions organitzatives.

Una vegada seleccionades les variables, s'ha dut a terme una anàlisi clúster, que ens permet identificar diferents patrons d'innovació entre diversos grups d'empreses. El primer pas, corresponent a l'anàlisi factorial, ens evidencia resultats satisfactoris (taula 7), ja que els cinc factors extrets expliquen el 60% de la variància total. El primer factor explica el 15% de la variància i dona pesos elevats als indicadors de nivell educatiu i a les innovacions de producte. El segon component representa el 13%, fa referència només a les innovacions de procés i es basa principalment en el coneixement generat dins de l'empresa. El tercer (11,5% de la variància) mostra uns pesos més elevats en les fonts externes de coneixement per mitjà de la cooperació i en les organitzacions orientades cap al procés. El quart està estretament vinculat al desenvolupament d'innovacions per mitjà d'estructures formals d'R+D+i i a les organitzacions més flexibles. Finalment, el cinquè està relacionat amb l'ús de les TIC com a instrument de canvi organitzatiu.

Taula 7. Els components de la innovació a l'empresa catalana. 2003 (anàlisi factorial)

	Component 1	Component 2	Component 3	Component 4	Component 5
Capacitat d'absorció					
Departament R+D+i	0,057	0,247	0,228	0,562	-0,132
Estudis universitaris	0,701	0,070	0,128	0,041	-0,093
Activitats de formació	0,253	0,092	0,266	-0,663	0,027
Fons de coneixement					
Cooperació per a innovar	0,131	-0,104	0,839	-0,086	0,065
Consultoria per a innovar	0,089	-0,825	0,033	-0,117	0,053
Tipologia d'innovacions					
Innovació de producte	0,738	0,009	-0,097	-0,008	0,100
Innovació de procés	0,305	0,652	0,149	-0,176	0,110
Innovació organitzativa	0,274	-0,270	-0,046	0,187	0,661
Canvi organitzatiu					
Equips de treball flexibles	0,194	-0,110	0,128	0,582	0,190
Organització per processos	-0,119	0,226	0,681	0,219	-0,095
Nivell d'usos TIC	-0,190	0,228	0,015	-0,105	0,821
<hr/>					
% variància	15,3%	13,0%	11,5%	10,5%	9,5%
(% acumulatiu)	15,3%	28,3%	39,8%	50,3%	59,8%

Font: Elaboració pròpia

En un segon pas, es desenvolupa una anàlisi clúster no jeràrquica sustentada en els cinc components principals obtinguts en el pas anterior. El resultat ens porta a agrupar les empreses en cinc grups, d'acord amb els indicadors d'innovació. La solució aconseguida mostra propietats estadístiques satisfactòries pel que fa a la distància dins dels clústers en

comparació amb la variància entre clústers. L'anàlisi es completa amb un conjunt de variables que ofereixen una caracterització general de cada grup d'empreses.

Així doncs, a continuació ja estem en disposició de descriure els trets específics de cada clúster i també d'establir algunes característiques distintives de les empreses que els integren (taula 8). La primera agrupació és la més important pel que fa al nombre d'empreses (26% de la mostra). Les activitats d'innovació d'aquestes empreses es basen principalment en la difusió de coneixement especialitzat des de l'exterior. Els resultats suggereixen que aquest clúster està essencialment integrat per microempreses, si ho comparen amb el valor mitjà de conjunt de l'economia. També trobem una major presència relativa d'empreses d'indústries amb baix contingut tecnològic i una menor presència de capital exterior.

Tot i que el clúster 2 només representa al 18% de les empreses, aquesta proporció serà probablement molt més important en termes d'ocupació perquè en aquest grup és on el pes de les empreses de dimensió gran i mitjana és més elevat. Al seu torn, el pes de les activitats industrials i la presència de capital exterior també és més important que en el primer grup. Les empreses es caracteritzen per una forta capacitat d'absorció, el lideratge de les estructures formals d'R+D+i i una forta inversió en formació. El procés d'innovació, a més, és impulsat per la difusió de coneixement que prové de la cooperació amb l'entorn.

D'aquesta manera, es confirma que desenvolupar una forta capacitat d'absorció afecta positivament la capacitat de les empreses per a explotar les oportunitats que es deriven de la cooperació exterior. És a dir, la taxa d'adquisició d'habilitats i recursos de l'exterior sembla estar estretament vinculada a la generació interna d'expertesa. A més, el procés d'innovació d'aquestes empreses s'acompanya d'un canvi organitzatiu intens, que duu l'empresa cap a una organització orientada al procés i, en conseqüència, els *outputs* del procés d'innovació donen lloc a canvis en els processos de producció i en l'estructura organitzativa. Finalment, el procés d'innovació en aquest grup d'empreses és intensiu en l'ús de les TIC i se sustenta en una alta flexibilitat del treball.

El tercer clúster està integrat pel 16% de les empreses, sobretot microempreses de les activitats més intensives tecnològicament (serveis i indústria de la informació). En aquest cas, el procés d'innovació també està impulsat per la cooperació, s'orienta cap a innovacions complexes, que impliquen simultàniament millores de procés i de productes, i està relacionat amb processos organitzatius interns. Probablement, el principal objectiu de la cooperació en aquest grup és un millor accés al coneixement complementari i als recursos essencials, una major credibilitat per a desenvolupar noves tecnologies o per a compartir riscos en entorns d'alta incertesa tecnològica, ja que les xarxes externes tenen més transcendència en períodes de discontinuïtat tecnològica. En aquests casos, la cooperació evidentment es desenvolupa entre organitzacions amb nivells similars de capacitat d'absorció.

Taula 8. Una caracterització de la innovació a l'empresa catalana. 2003 (anàlisi clúster no jeràrquica; percentatges d'empreses)

	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Clúster 5	Total empreses
Capacitat d'absorció						
Departament R+D+i	22%	46%	30%	12%	53%	32%
Estudis universitaris	6%	17%	69%	14%	50%	28%
Activitats de formació	42%	71%	99%	87%	48%	67%
Fonts de coneixement						
Cooperació per a innovar	14%	93%	71%	10%	13%	36%
Consultoria per a innovar	74%	48%	46%	16%	20%	42%
Tipologia d'innovacions						
Innovació de producte	57%	49%	73%	58%	98%	66%
Innovació de procés	16%	75%	82%	88%	97%	67%
Innovació organitzativa	46%	66%	18%	40%	59%	47%
Canvi organitzatiu						
Equips de treball flexibles	51%	77%	42%	34%	89%	58%
Organització per processos	13%	65%	64%	12%	25%	32%
Nivell d'usos TIC	1,24	1,98	1,05	1,94	1,62	1,56
% empreses	26,2%	17,6%	15,6%	20,6%	20,0%	100,0%

Font: Elaboració pròpia

El clúster 4 agrupa quasi el 21% de la mostra d'empreses i inclou aquelles activitats amb baixa intensitat de coneixement i una forta orientació a la innovació de procés. Tot i que aquestes empreses no tenen una elevada capacitat d'absorció –en termes d'inversió en R+D+i o en mà d'obra d'alta qualificació– ho compensen per mitjà d'un esforç important

a millorar les capacitats del seu capital humà i d'una considerable penetració de les TIC. L'activitat d'innovació en aquest grup és probablement el resultat d'un procés incremental i no formalitzat, que ve de la mà dels esforços del treball no especialitzat.

Finalment, en el darrer clúster trobem el 20% restant de les empreses. En aquest cas, l'*output* del procés d'innovació és altament complex i sofisticat perquè inclou tot tipus d'innovacions: de producte, de procés i organitzativa. En contrast amb el clúster anterior, la innovació és el resultat d'un procés formal i sistemàtic, que implica principalment el departament de recerca de l'empresa. Aquestes empreses treuen partit de la disponibilitat de mà d'obra molt qualificada i mostren els nivells de flexibilitat del treball més elevats. Aquest patró d'innovació és present especialment als serveis, les indústries més intensives tecnològicament i les empreses amb major grau de penetració del capital exterior.

En conclusió, podem identificar cinc formes d'innovació a l'empresa catalana, que es caracteritzen per estratègies d'innovació específiques. Aquests tipus d'innovació es descriuen per variables subjacents importants, que són rellevants per al procés d'innovació i que difereixen entre clústers bàsicament en els termes següents:

De la direcció i la complexitat dels esforços d'innovació: les innovacions de producte i procés en el cas del clúster 3, de producte en el clúster 1, de procés i organitzatives en el clúster 2, de procés en el clúster 4 i de tot tipus d'innovacions en el clúster 5.

De les fonts de coneixement: la cooperació (en els clústers 2 i 3), la consultoria exterior (clúster 1) o els recursos interns (clústers 4 i 5).

Del grau de capacitat d'absorció: el tipus de recursos interns varia entre la creació de coneixement deguda a un fort esforç innovador (clúster 4), la presència d'un departament específic d'R+D+i (clústers 2 i 5), la disponibilitat de treball d'alta qualificació (clúster 3) o una baixa capacitat d'absorció (clúster 1).

De la intensitat del canvi organitzatiu: flexibilitat del treball, organització per processos i penetració elevada de les TIC (clúster 2), organització per processos (clúster 3), alta penetració de les TIC (clúster 4), flexibilitat del treball (clúster 5) o un nivell baix de canvi organitzatiu (clúster 1).

De fet, aquesta anàlisi ens ha permès contrastar que són ben diferents les característiques de les empreses de cada agrupació (taula 9). En aquest sentit, les microempreses estan més representades al clúster 3, mentre que el procés innovador de les grans empreses s'identifica millor amb el clúster 2. En la major part dels casos, la relació entre indústries i clústers no és inequívoca. La major part de les indústries es distribueixen, com a mínim, en dos o tres clústers, cosa que

podria apuntar a una estructura heterogènia d'activitats en termes de línies de producte i/o l'existència d'un significatiu grau de llibertat per part de cada empresa a l'hora d'escollir quina és la seva estratègia específica d'innovació, quan els entorns econòmics i tecnològics són similars.

En general, la major part dels clústers inclouen empreses d'activitats diferents. Tot i amb això, el clúster 5 mostra una presència més significativa d'empreses de serveis i d'activitats industrials d'alta tecnologia, el clúster 2 sembla estar més representat per activitats manufactureres i el clúster 3, per la indústria de la informació i els serveis intensius en coneixement. A més, la presència de capital exterior sembla més transcendent en els clústers 2 i 5, que integren una major presència relativa d'empreses grans i una elevada densitat d'innovacions.

D'aquesta manera, les manufactures i algunes activitats de serveis, amb una elevada presència de grans empreses i inversió exterior, semblen liderar les activitats d'innovació a Catalunya. Al seu torn, la innovació que se sustenta en la cooperació no està tan vinculada amb un únic tipus de dimensió o activitat econòmica (tot i ser més freqüent entre la indústria de la informació i els serveis més intensius en coneixement) com amb diferents *inputs*: la presència d'un departament específic d'R+D+i, una alta capacitat d'absorció i una organització orientada al procés.

Taula 9. Els grups innovadors d'empreses catalanes i algunes característiques bàsiques. 2003 (percentatges d'empreses)

	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Clúster 5	Total empreses
Dimensió						
Microempreses	80,4%	69,2%	90,1%	80,0%	79,3%	79,6%
Pimes	19,6%	27,0%	9,9%	19,2%	19,8%	19,4%
Grans	0,0%	3,8%	0,0%	0,8%	0,9%	1,0%
Sector						
II	9,2%	9,6%	14,3%	4,1%	9,4%	9,0%
ITB	11,1%	14,4%	0,0%	11,6%	4,3%	8,7%
ITM	3,3%	5,8%	4,4%	3,3%	0,9%	3,4%
ITA	2,6%	5,8%	1,1%	2,5%	4,2%	3,3%
SMIC	54,9%	48,1%	56,0%	66,1%	65,8%	58,4%
SIC	18,9%	16,3%	24,2%	12,4%	15,4%	17,2%
Control de l'empresa						
Estranger	9,7%	13,6%	11,0%	1,7%	19,0%	10,8%
Nacional	90,3%	86,4%	89,0%	98,3%	81,0%	89,2%

Font: Elaboració pròpia

Una vegada caracteritzades les principals tipologies de la innovació empresarial a Catalunya, a continuació abordarem l'anàlisi específica d'un aspecte molt rellevant per a les característiques específiques del sistema d'innovació català: la cooperació en innovació. Això és així perquè, com ja hem esmentat, un dels principals fonaments per a la consolidació de l'empresa xarxa és la col·laboració amb altres empreses o institucions i, especialment, la cooperació en el descabdellament de noves línies de producte o de negoci. Qui coopera per a innovar i per què? En apartats anteriors ja s'han caracteritzat aquells patrons d'innovació de les empreses catalanes que reposen en la difusió de coneixement des de l'exterior de l'organització. Ara n'analitzarem amb detall els patrons de comportament.

La literatura econòmica ens indica la presència de dos motius principals que sustenten la necessitat de cooperació de les empreses quan desenvolupen projectes d'innovació. D'una banda, la seva incapacitat per a disposar de tots els recursos i coneixements que són necessaris. De l'altra, la seva voluntat de reduir els riscos associats a la innovació. Aquests dos motius poderosos no són, evidentment, excloents. Hi ha un ampli ventall d'avantatges associats a la cooperació amb els clients o amb els usuaris dels productes o dels serveis oferts per l'empresa. Molts autors confirmen que l'estímul més important per al dinamisme innovador és l'experiència dels usuaris. Aquesta modalitat d'innovació sustentada en l'aprenentatge per l'ús (*learning-by-use*) permet a l'empresa perfeccionar el seu coneixement sobre la seva pròpia activitat i alhora descabdellar processos d'innovació que la millorin.

A continuació, es desenvoluparà una nova anàlisi factorial que permeti esbrinar la tipologia i l'objecte de la cooperació basada en l'ús de tecnologies digitals. Amb aquest objectiu, es consideren un conjunt de variables relacionades amb diferents característiques del procés de cooperació. En la mesura que la cooperació per mitjà de les TIC és un actor significatiu del procés d'innovació, principalment per a les empreses incloses als clústers 2 i 3 de l'apartat anterior, es desenvolupa una anàlisi factorial només i estrictament per al conjunt d'empreses que innoven sustentades en la cooperació. El seu objectiu és identificar els diferents patrons de comportament d'aquesta modalitat d'innovació. De fet, i igual que succeeix amb la innovació general, la parametrització dels grups d'empreses que cooperen per a innovar depèn de diferents característiques que estan en funció de la tipologia i de l'objecte de la cooperació.⁴⁰⁸

D'una banda, la tipologia de cooperació inclou un conjunt de variables relacionades amb les especificitats de la cooperació digital: 1) la cooperació en la cadena de valor (des dels proveïdors fins als clients); 2) la cooperació científica (amb universitats o centres de recerca sectorials); 3) la cooperació horitzontal (amb els competidors o altres empreses de la mateixa indústria); 4) la

408. Powell i Grodal (2004).

cooperació local (dins de l'àmbit de Catalunya), i 5) la nova cooperació (o primera experiència de cooperació). D'altra banda, l'objecte de la cooperació inclou un ventall de variables vinculades amb diversos resultats esperats de la innovació. En primer lloc, la reducció del cost de les innovacions radicals. Aquestes estan relacionades amb el desenvolupament de productes o de serveis totalment nous, la transformació radical dels processos productius o el desenvolupament de noves estructures organitzatives orientades al mercat. En segon lloc, l'estímul de la interdependència del procés d'innovació. És a dir, la combinació de les diverses tipologies d'innovació (producte, procés o organitzativa). En tercer lloc, el desenvolupament d'estratègies competitives noves i més sofisticades, que s'associen a la flexibilitat, el desenvolupament de nínxols de mercat o la major proximitat i resposta ràpida al client. I en quart lloc, el fet de compartir riscos. Aquest avantatge associat amb la cooperació en innovació pretén reduir la incertesa comercial o tecnològica, relacionada amb el desenvolupament de nous estàndards tecnològics, la creació de nous canals comercials o l'explotació de mercats més grans. Així doncs, aquest conjunt d'elements haurien d'afavorir l'associació de diversos grups d'empreses basats en l'activitat de cooperació.

Taula 10. Els components de la cooperació en innovació a l'empresa catalana. 2003
(anàlisi factorial)

	Component 1	Component 2	Component 3	Component 4	Component 5
Tipologia de cooperació					
Cooperació en la cadena de valor	-0,105	0,138	-0,800	0,102	-0,091
Cooperació científica	0,267	-0,396	0,552	0,216	-0,286
Cooperació horitzontal	0,061	0,501	-0,057	0,074	-0,218
Cooperació local	-0,194	0,215	0,677	0,023	0,006
Nova cooperació	-0,001	-0,016	-0,004	0,242	0,844
Objecte de cooperació					
Empreses molt innovadores	0,787	0,140	0,155	0,040	0,100
Empreses altament innovadores	0,855	-0,080	-0,160	0,082	-0,188
Nous productes o serveis	0,321	-0,481	0,091	-0,427	0,487
Nous processos	0,489	0,002	-0,271	0,121	0,193
Nous esquemes organitzatius	-0,024	0,802	0,125	-0,024	0,094
Estratègia complexa de competitivitat	0,236	0,477	-0,318	0,035	0,299
Complexitat tecnològica	0,141	0,024	0,010	0,766	-0,082
Nous canals de negoci	0,259	-0,278	-0,212	0,637	0,293
Orientació a l'exportació	-0,057	0,229	0,086	0,582	0,276
<hr/>					
% variància	16,6%	13,6%	11,5%	10,3%	8,2%
(% acumulat)	16,6%	30,2%	41,7%	52,0%	60,2%

Font: Elaboració pròpia

El primer pas de l'anàlisi factorial obté uns resultats estadísticament satisfactoris (taula 10): els cinc factors obtinguts en l'anàlisi representen el 60% de la variància total. El primer d'aquests reté el 17% de la variància total i està relacionat amb la cooperació orientada al desenvolupament d'innovacions més complexes. El segon component reflecteix el 14% i està vinculat amb la cooperació per a implementar noves estructures organitzatives. El tercer explica el 12% de la variància i es refereix a la cooperació amb les institucions científiques locals. El quart factor està vinculat amb la cooperació per a desenvolupar nous avantatges competitius i amb la ruptura de la frontera tecnològica de l'empresa. Finalment, un 8% addicional de la variància s'explica pel cinquè component, associat a la capacitat de les tecnologies digitals per a trencar algunes barreres a la innovació en facilitar la cooperació.

En funció dels components identificats, les empreses cooperants s'agrupen en quatre diferents conglomerats, que s'identifiquen novament a partir d'una anàlisi de clúster no jeràrquica (taula 11). Gairebé el 30% de la mostra pertany al clúster 1. En aquest grup, l'activitat d'innovació està sostinguda per vincles cooperatius dins del mateix sector d'activitat i amb les institucions científiques locals. El principal objectiu d'aquests acords de cooperació és introduir nous productes al mercat.

El segon clúster conté només l'11% de les empreses. En aquest cas, l'ús de les TIC ha esdevingut una eina eficaç per a trencar les barreres a la cooperació. La interacció en aquest grup es desenvolupa amb totes les fonts accessibles de coneixement, incloses les localitzades a l'estranger. D'aquesta manera, la cooperació digital és present al llarg de la cadena de valor, però també amb les institucions científiques o àdhuc els competidors. L'objectiu d'aquest tipus de cooperació sembla que és compartir riscos i està orientada, principalment, al desenvolupament d'innovacions radicals, cosa que dona lloc a una major complexitat tecnològica i a la generació de noves fonts de competitivitat. Així, sembla confirmar-se la idea segons la qual la diversitat dels vincles en xarxa i la varietat de coneixements i de capacitats influeixen positivament en les taxes d'innovació.⁴⁰⁹ Probablement, la major habilitat per a cooperar amb diferents tipologies d'institucions o organitzacions permet a les empreses d'aquest clúster mantenir la seva posició de lideratge en les seves indústries respectives.

409. Powell [*et al.*] (1999); Baum [*et al.*] (2000).

Taula 11. Una caracterització de la cooperació en innovació a l'empresa catalana, 2003 (anàlisi clúster no jeràrquica; percentatges d'empreses)

	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Total empreses
Tipus cooperació					
Cooperació en la cadena de valor	43%	99%	100%	96%	81%
Cooperació científica	44%	36%	6%	17%	27%
Cooperació horitzontal	27%	31%	2%	13%	19%
Cooperació local	98%	18%	96%	60%	68%
Nova cooperació	54%	86%	96%	24%	42%
Objecte cooperació					
Empreses molt innovadores	69%	71%	99%	23%	44%
Empreses altament innovadores	21%	65%	1%	13%	21%
Nous productes o serveis	91%	99%	12%	29%	55%
Nous processos	1%	34%	0%	0%	4%
Nous esquemes organitzatius	10%	42%	0%	15%	16%
Estratègia complexa de competitivitat	51%	69%	94%	57%	58%
Complexitat tecnològica	15%	60%	93%	34%	33%
Nous canals de negoci	14%	92%	95%	15%	26%
Orientació a l'exportació	0%	1%	93%	0%	3%
% empreses	29,9%	11,0%	3,4%	55,8%	100,0%

Font: Elaboració pròpia

La preocupació per la millora de la competitivitat és també una prioritat per a les poques empreses incloses al clúster 3. En aquest cas, l'ús de les TIC per a cooperar és una estratègia orientada tant a estimular la primera experiència de cooperació amb proveïdors i clients, localitzats en la proximitat, com també a incorporar tecnologies més sofisticades i millorar la cartera de productes de l'empresa. Tot i que les empreses en aquest grup fan un ús considerable de les tecnologies digitals, la seva activitat no sembla estar impulsada pels avenços científics. En canvi, la cooperació al llarg de la cadena de valor facilita compartir coneixement entre les empreses, un procés d'aprenentatge i una cultura organitzativa comunes i també una resposta més ràpida a les demandes del mercat. Tot això encoratja la innovació i el desenvolupament d'estratègies competitives més complexes.

Finalment, el clúster 4 inclou la major part (gairebé el 56%) de les empreses que cooperen. Per a elles, la cooperació és una pràctica habitual, generalment té un abast local, es basa

en la interacció entre els agents que configuren la cadena de valor de l'empresa i sembla estar orientada preferentment al desenvolupament d'innovacions incrementals. Probablement, aquest grup inclou vincles relacionals antics i densos entre organitzacions, però sembla limitar-se a l'adaptació tecnològica més que no pas al lideratge en aquest àmbit. L'elevat pes relatiu d'aquest clúster ens revela que els avantatges competitius que la cooperació permet encara estan poc explotats a Catalunya. Aquesta limitació és crucial quan, com en el nostre cas, la presència de microempreses és prevalent perquè el procés d'innovació per a aquest tipus d'empreses depèn molt de la difusió de coneixement i de la qualitat de les seves interaccions amb l'entorn científic i empresarial.

Aquest resultat podria suggerir algun tipus de cicle d'aprenentatge, ja que la rellevància i el rendiment de la nova cooperació superarien els beneficis de la cooperació existent, quan l'ús de les tecnologies digitals no s'acompanya de transformacions organitzatives a les empreses. Si assumim l'existència dels tipus d'innovació descrits abans, també podríem observar diferents formes d'innovació sustentada en la cooperació. De fet, si afegim diversos *inputs* d'innovació als clústers de cooperació que hem obtingut, observem que, entre els quatre conglomerats definits, hi ha clares diferències de molta rellevància. Així, podem identificar quatre tipologies d'empreses que desenvolupen estratègies de cooperació en innovació.⁴¹⁰

Innovadores de producte amb base científica i per al mercat local (clúster 1). En aquest cas, la innovació empresarial s'orienta preferentment cap al desenvolupament de nous productes per al mercat intern i es beneficia de fonts externes de coneixement que hi ha a l'economia local. Bàsicament, les innovacions tenen base científica i se sustenten en la disponibilitat de treball molt qualificat, si bé la disponibilitat d'un departament específic d'R+D+i no sembla un tret comú i indispensable.

Empreses molt integrades en xarxa (clúster 2). En aquesta tipologia, el procés d'innovació empresarial s'afavoreix de grans inversions en R+D, de treball molt qualificat i d'un aprofitament continuat de totes les fonts externes de coneixement. La cooperació probablement té un caràcter institucional i formal, es desenvolupa també amb socis estrangers i s'adreça cap al desenvolupament d'innovacions radicals amb un fort contingut digital.

Innovadores incrementals orientades al mercat extern i amb importants vincles de cooperació al llarg de la cadena de valor (clúster 3). Les empreses es beneficien d'unes perspectives de mercat favorables, però no disposen de condicions d'oferta molt positives per a la generació d'innovacions. En conseqüència, tant les innovacions de producte com de procés

410. Seguint, novament, la metodologia de Hollenstein (2001).

tenen un caràcter incremental i reposen essencialment en la cooperació entre els integrants de la cadena de valor. L'activitat d'innovació d'aquestes empreses està molt orientada cap al desenvolupament de mercats d'exportació i l'assoliment d'estàndards tecnològics.

Innovadores de baix rendiment sense xarxes externes de cooperació (clúster 4). Finalment, en aquest grup, la presència d'innovacions organitzatives i de procés és marginal. Tant les condicions de demanda com d'oferta no són gaire favorables, l'aprofitament de les fonts externes de coneixement és pobre i es concentra en els proveïdors i clients.

Ja hem esmentat que als darrers anys, ha crescut l'interès de la literatura econòmica per analitzar la naturalesa, els continguts i els resultats dels acords de cooperació orientats al desenvolupament d'innovacions. Més enllà de l'evidència que les empreses cooperen per compartir els riscos associats a la innovació o per accedir a aquells recursos de què no disposen, els acords de col·laboració amb universitats i centres tecnològics es manifesten com una font important de coneixement científic i tecnològic per al teixit productiu. També és aquest el cas de l'economia catalana?⁴¹¹

Per a transformar una idea en innovació, generalment és necessari combinar diferents tipus de coneixements, habilitats, capacitats i recursos. El desenvolupament d'innovacions, a més, no és un procés lineal d'aplicació científica a través d'un conjunt d'etapes seqüencials i ben definides. A la pràctica, molt poques innovacions empresarials segueixen aquest patró causal.⁴¹² Generalment, les empreses innoven quan perceben una demanda en el mercat i, en aquest cas, revisen i combinen el coneixement existent. En molts casos, per tant, és l'experiència dels usuaris i no l'activitat de recerca empresarial la font i l'estímul més important per a la innovació. D'aquesta manera, fins i tot les activitats d'investigació formal cada cop més s'orienten cap al mercat. Quin sentit tenen, doncs, les xarxes de cooperació científica?

El procés d'innovació empresarial es caracteritza perquè hi ha multitud d'efectes de re-
troalimentació i d'interaccions entre totes les seves etapes. No es tracta, en absolut, d'un procés inexorable i lineal sinó que les etapes prèvies es van reconsiderant a mesura que avança el procés. La innovació és, per tant, un procés cada cop més complex que exigeix una creixent diversitat d'idees, coneixements, mitjans i capacitats. A més,

411. Aquesta secció, dedicada a l'anàlisi dels determinants de la cooperació científica, és una adaptació del treball de recerca "El rol de la cooperación científica en la innovación de la empresa catalana", elaborat en el marc del seminari de recerca de l'Observatori de la Nova Economia del programa de doctorat de Societat de la Informació i el Coneixement per part del professor Josep Lladós i del doctorand Julián Hornillo.

412. Kline i Rosenberg (1986).

per tal que una empresa millori la seva frontera de producció no només requereix l'acumulació de coneixement científic, també li és necessària la capacitat d'experimentar i d'assumir riscos. Per tot això, es pot afirmar que les empreses no innoven aïlladament, sinó que depenen de la seva capacitat d'absorció dels coneixements que es generen a l'exterior. És a dir, de la seva habilitat per a aprendre, assimilar i utilitzar coneixement desenvolupat a qualsevol lloc⁴¹³ i de la qualitat de les xarxes de suport a la innovació que són capaces de desenvolupar. Les fronteres del procés d'innovació s'estenen, per tant, molt més enllà dels límits de l'empresa.

A continuació, analitzarem la influència de les xarxes de cooperació científica en l'activitat d'innovació de l'empresa catalana. Caldria esperar, en particular, que la cooperació empresarial amb universitats i centres tecnològics fos la que més impulsés les innovacions que impliquen un major risc, però també un potencial més gran de millora de la competitivitat i de transformació econòmica i social. Quins són els principals determinants i els efectes de la cooperació científica per part de les empreses catalanes?

Com a punt de partida de la recerca empírica, es desenvolupa una anàlisi descriptiva que tracta de contrastar el pes de la cooperació científica entre les empreses que desenvolupen innovacions digitals. En concret, es tracta de contrastar la relació que hi ha entre alguns determinants de la innovació amb la cooperació científica i, al seu torn, d'aquesta amb els resultats que obté l'empresa que innova (taula 12).

413. Cohen i Levinthal (1989).

Taula 12. La innovació sobre la base de la cooperació científica de les empreses catalanes. 2003 (percentatges d'empreses)

Variable	Empreses innovadores que fan activitats de cooperació científica	Empreses innovadores que no fan activitats de cooperació científica	Khi quadrat de Pearson (significació asimptòtica bilateral)
Disponibilitat d'un departament d'R+D+i	35,0%	20,7%	0,001
Rendiment previst de la innovació superior a un any	47,0%	38,8%	0,108
Desenvolupament d'innovacions de producte	90,0%	63,9%	0,000
Introducció de nous productes	65,9%	54,6%	0,041
Incorporació de nova tecnologia als productes existents	53,3%	49,0%	0,440
Modificació d'algun aspecte o atribut dels productes	29,7%	24,7%	0,302
Utilització de nous materials / primeres matèries	25,6%	11,6%	0,000
Introducció d'innovacions de procés	72,0%	59,2%	0,013
Innovacions que transformen el procés	4,0%	3,0%	0,613
Innovacions que automatitzen i milloren la flexibilitat del procés productiu	11,0%	34,5%	0,000
Milloren el disseny dels productes i serveis	38,4%	16,9%	0,000
Automatitzen la gestió logística	5,5%	13,1%	0,000
Introducció d'innovacions organitzatives	65,0%	36,6%	0,000
Desenvolupament de noves estructures organitzatives	15,4%	49,7%	0,000
Atenció a noves necessitats formatives dels treballadors	33,8%	21,6%	0,032
Major automatització de la gestió	41,5%	51,4%	0,144
Facilitar la comercialització dels productes/serveis	38,5%	30,8%	0,222
L'aplicació de les TIC ha permès suprimir part dels obstacles a la innovació	93,1%	78,5%	0,001
L'aplicació de les TIC ha permès cooperar per primer cop	31,7%	10,0%	0,000
L'aplicació de les TIC ha estimulat la cooperació ja existent	70,3%	15,2%	0,000
Desenvolupament d'innovacions en cooperació amb altres agents de la cadena de valor	48,5%	17,8%	0,000
Predomini de treballadors amb ensenyament universitari	31,0%	26,7%	0,353
Predomini de directius amb ensenyament universitari	62,6%	60,8%	,720
Desenvolupament d'activitats de formació	69,6%	63,4%	0,238
Nivells mitjans i avançats d'ús de les TIC	56,0%	38,5%	0,000

Font: Elaboració pròpia

Des de la perspectiva dels *inputs* de la innovació, l'anàlisi de contingències ens indica com les empreses que desenvolupen de forma sistemàtica activitats d'investigació formal a través dels seus departaments d'R+D+i són aquelles que mostren més experiència de cooperació amb la comunitat científica. Al seu torn, si bé es confirma que el capital humà és un actiu molt determinant del dinamisme innovador entre les empreses catalanes, no és un element que discrimini entre les que desenvolupen aquest tipus de cooperació. En canvi,

els aspectes organitzatius vinculats amb l'aplicació de les TIC com a mitjà d'innovació en les diferents àrees funcionals de l'empresa sí que semblen estar relacionats amb una major interacció amb la comunitat científica mitjançant l'ús d'aquestes tecnologies. D'altra banda, es confirmen els efectes de complementarietat associats a la cooperació, ja que les empreses que desenvolupen cooperació científica també mostren una major propensió a cooperar amb els altres agents de la seva cadena de valor.

Pel que fa a l'àmbit dels resultats de la innovació, s'obtenen resultats rellevants que confirmen algunes de les prediccions efectuades. La cooperació científica es revela com un element molt determinant en l'associació amb les innovacions radicals de producte de les empreses catalanes, tant des de la perspectiva de la introducció d'un nou producte o servei en el mercat com des de la utilització de nous materials o *inputs* de producció. En correspondència amb el major dinamisme innovador de producte, aquesta tipologia de cooperació acompanya aquelles innovacions de procés que permeten millorar el disseny dels productes o serveis oferts per l'empresa.

De la mateixa manera, es posa de manifest que la cooperació de base científica no és únicament un instrument necessari per a proveir les empreses de recursos complementaris; són les organitzacions amb estructures formals d'investigació i que desenvolupen esforços d'innovació de manera sistemàtica les que mostren una major capacitat d'aprofitar la transferència de coneixements científics. Probablement, la cooperació amb el sistema universitari és especialment útil per a les empreses en el cas d'investigacions bàsiques, de contingut estratègic o que introdueixen tecnologies molt innovadores.⁴¹⁴ En tots aquests casos, el consum de temps, la presa de riscos i els esforços interns d'investigació són elevats i els costos de desenvolupament són massa importants perquè una empresa els assumeixi exclusivament amb els seus propis recursos.

Finalment, resulta significatiu el reconeixement per part de les empreses innovadores del rol de les tecnologies de la informació i les comunicacions com a instrument d'estímul a la innovació. Pel que fa a la cooperació científica, a més, s'han revelat com un element transcendental tant pel que fa a la supressió de part dels obstacles a la cooperació com pel que fa a l'estímul d'una més fluïda interacció dins les xarxes de cooperació ja existents.

A continuació, i una vegada establertes les principals associacions de la cooperació científica en innovació amb la mateixa dimensió de la innovació a l'empresa, es tracta d'inferir si les empreses que sustenten la innovació en la cooperació científica presenten uns millors resultats en

414. Tal com apunta Tether (2002) a la seva anàlisi de les xarxes de cooperació al Regne Unit.

termes de rendibilitat, eficiència i posició en el mercat. Amb aquest fi, es desenvolupa una anàlisi de la variància (ANOVA) per a contrastar la hipòtesi de la diferència de les mitjanes en funció de si les empreses que han desenvolupat innovacions amb l'ús de les TIC han cooperat o no amb les institucions científiques. En particular, es desenvolupa aquesta anàlisi discriminant per a les cinc variables següents: 1) creixement de les vendes de l'empresa catalana en el període 2001-2003 (valor 1 si hi ha hagut creixement, valor 0 en cas contrari); 2) increment del resultat d'explotació en el període 2001-2003 (valor 1 si hi ha hagut creixement, valor 0 en cas contrari); 3) benefici per ocupat el 2003, expressat en milers d'euros; 4) valor afegit brut per ocupat del 2003, expressat en milers d'euros, i 4) productivitat total dels factors del 2003, expressada com a nombre índex que recull els ingressos de l'activitat empresarial i en dedueix totes les despeses d'activitat, incloent-hi les d'amortització. Els resultats de l'anàlisi d'associació (taula 13) mostren nítidament la vinculació i la influència positiva de les xarxes de cooperació de base científica sobre els principals resultats empresarials.

Taula 13. La innovació sobre la base de la cooperació científica i els resultats de les empreses catalanes. 2001-2003 (valors mitjans)

Variable	Empreses innovadores amb cooperació científica (valor mitjà 2003)	Empreses innovadores sense cooperació científica (valor mitjà 2003)	Valor F (significació)	Nombre d'empreses
Creixement de les vendes	0,735	0,559	11,608 (0,001)	1.120
Creixement del resultat d'explotació	0,735	0,515	18,079 (0,000)	1.120
Benefici per ocupat	37,516	3,207	57,526 (0,000)	1.070
VAB per ocupat	184,528	44,551	61,119 (0,000)	666
Productivitat total dels factors	1,135	0,997	36,937 (0,000)	953

Font: Elaboració pròpia

Finalment, i a partir de la informació obtinguda sobre la base de les relacions individuals entre variables, es desenvolupa una anàlisi de regressió logística, que té per finalitat avaluar quines són les relacions de causalitat i l'efecte conjunt dels determinants de la innovació sustentada sobre la base de la cooperació científica. En particular, es tracta d'aproximar la contribució, en termes probabilístics, de les xarxes de cooperació científica sobre l'evolució durant el període 2001-2003 del benefici empresarial de les microempreses (organitzacions amb un màxim de 5 treballadors). Aquesta restricció sobre la dimensió s'imposa atesa la seva importància relativa en l'economia catalana i pel fet que es tracta del col·lectiu empresarial en què la cooperació científica potencialment pot complementar en major mesura les deficiències en recursos interns. En particular, s'infereix l'expressió següent:

$$\pi_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot V_i + \beta_2 \cdot C_i + \beta_3 \cdot TIC_i + \sum_{n=4}^8 \beta_n \cdot S_n + \varepsilon_i$$

Així doncs, aquest model està compost per les variables dicotòmiques següents. La variable dependent és el creixement dels beneficis (π_i) en el període de referència. Les variables independents són: a) el creixement de la facturació (V_i); b) la presència en xarxes de cooperació científica (C_i); c) un nivell elevat d'usos TIC en les diferents àrees funcionals de l'empresa (TIC_i), i d) un conjunt de *dummies* sectorials per als diferents tipus d'activitat pels quals se segmenta l'enquesta (S_{it}). L'anàlisi de relacions de causalitat és realitzada per a un conjunt ($i = 1.796$) d'empreses. Els resultats, reproduïts a la taula 14, i un cop eliminades les diferències associades a la diferent evolució sectorial i al comportament de la facturació empresarial, ens confirmen la contribució positiva de l'ús de les TIC com a instrument de canvi organitzatiu, així com també la influència favorable de les xarxes de cooperació científica a través de la innovació.

Els resultats confirmen, doncs, la importància del desenvolupament sistemàtic i formal d'activitats d'investigació i d'innovació a les empreses com a determinant de la cooperació amb les institucions científiques. Les empreses amb les competències necessàries que faciliten l'establiment i manteniment de relacions amb la ciència són més propenses a cooperar en R+D amb la universitat. Aquestes competències tenen a veure amb la capacitat d'absorció i d'apropiació que permeten l'ús eficaç del coneixement adquirit a través d'estratègies complementàries de cooperació. Quant als resultats de la innovació, ha de destacar-se la relació positiva entre la cooperació amb la universitat i el desenvolupament d'innovacions radicals per part de les empreses catalanes, especialment de producte, però també de processos relacionats amb millores del disseny dels productes i serveis oferts. D'altra banda, l'anàlisi empírica mostra els efectes positius de la cooperació científica sobre la rendibilitat, l'eficiència i la posició de l'empresa catalana en el mercat.

En referència a les TIC, el seu ús com a mitjà d'innovació en la gestió de les diferents àrees funcionals de l'empresa està relacionat amb majors nivells de cooperació institucional. Les TIC tenen un efecte positiu sobre la capacitat innovadora de les empreses catalanes i el seu ús en els processos de cooperació incrementa la propensió a sustentar la innovació en el suport de xarxes cooperatives i facilita la superació d'alguns obstacles a la innovació. Així mateix, es posa de manifest l'important paper de les TIC com a instrument de canvi organitzatiu i, molt en particular, la positiva influència de les xarxes de cooperació científica a través de la innovació per a les microempreses catalanes.

Taula 14. Els determinants del creixement del benefici de les microempreses catalanes. 2001-2003 (model de regressió logística; variable dependent: creixement dels resultats nets d'explotació en el període 2001-2003: valor 1, creixement; valor 0, no creixement)

Variable	Coefficients estandarditzats (significació)
β_0 (constant)	-1,673 (0,000)
β_1 (creixement facturació)	2,105 (0,000)
β_2 (cooperació científica)	1,068 (0,002)
β_3 (nivell elevat d'usos TIC)	0,354 (0,001)
β_4 (indústria informació)	0,661 (0,122)
β_5 (indústria tecnologia baixa)	0,888 (0,022)
β_6 (indústria alta tecnologia)	-0,195 (0,749)
β_7 (serveis menys intensius en coneixement)	0,206 (0,577)
β_8 (serveis intensius en coneixement)	-0,029 (0,939)
Nombre d'empreses incloses a l'anàlisi	1.796
R ² de Nagelkerke	0,299
Percentatge global d'empreses correctament classificades	73,7%

Font: Elaboració pròpia

Un cop validat que els acords de cooperació són formes implícites d'organitzar la innovació i que el resultat del procés d'innovació empresarial depèn també d'aquell coneixement que es genera fora de les fronteres de l'empresa, es tracta, ara, d'explotar la informació qualitativa de què es disposa per tal d'analitzar els determinants de la propensió a cooperar per part de les empreses catalanes i per mitjà de l'ús de les TIC.⁴¹⁵

La revisió de la literatura internacional ens corrobora que l'impacte de la cooperació en la innovació, probablement, dependrà de dos factors: el tipus de socis i les relacions de col·laboració prèviament existents.⁴¹⁶ Les motivacions, però, poden ser complexes. En el nostre cas, per tant, tractarem d'identificar quins són els trets principals de la tipologia de cooperació basada en l'ús de les TIC més freqüent a Catalunya; és a dir, la que es desenvolupa al llarg de la cadena de valor. Tractarem, doncs, de donar resposta als mo-

415. Aquest apartat és una adaptació del *working paper* de l'IN3, en procés d'elaboració, "El mapa de la cooperació a Catalunya", elaborat pels professors Lladós, Vilaseca i Torrent.

416. Powell i Grodal (2004).

tius pels quals les organitzacions col·laboren amb tots els agents implicats en la creació de valor. És senzill imaginar els motius pels quals una empresa voldria col·laborar amb els seus clients:⁴¹⁷ per tal d'obtenir informació sobre les seves necessitats i/o de teixir vincles de confiança i de fidelització amb ells que redueixin el risc de conduir una innovació al mercat. En la mesura, a més, que el *learning-by-use* esdevé un element crucial d'impuls a la innovació, la recerca d'aquell coneixement complementari de què disposa l'usuari (en forma de *know-how* tècnic) també resulta un argument poderós per a la cooperació. D'aquesta manera, caldria esperar que la cooperació amb els clients hauria de ser més important quan la innovació que es desenvolupa sigui totalment nova o molt complexa o quan el mercat sigui menys conegut.

Al seu torn, la cooperació amb els proveïdors comparteix molts dels trets anteriors, però està més relacionada amb decisions estratègiques de l'àmbit de les operacions de l'empresa. En la mesura que l'organització opti per subcontractar part de les seves operacions, per tal de focalitzar-se en les seves competències principals i mantenir els processos més generadors de valor, la necessitat de cooperació es fa més evident, ja que en aquesta situació la innovació requereix un flux de coneixement constant entre tots els membres de la cadena. En aquest cas, les consideracions estratègiques, probablement, seran més rellevants que no pas l'eficiència de costos, quan analitzem la generació de nou coneixement a l'empresa a partir de la cooperació amb els proveïdors.⁴¹⁸ En aquest sentit, doncs, la cooperació amb els proveïdors caldria esperar que servís de complement als esforços interns en R+D+i i no pas que els substituís.

Amb aquest objectiu, es relacionen les característiques de la cooperació amb els canvis en els *inputs* de la innovació.⁴¹⁹ D'aquesta manera, el model empíric seria el següent:

$$C_i^k = \alpha^k R_i + \beta^k H_i + \lambda^k \Sigma S_i + \delta^k \Sigma D_i + \eta^k O_i + \gamma^k IT_i + \mu^k N_i + \varepsilon_i$$

On, per a cada empresa *i* i per a cada *output* de cooperació *k*, tenim C_i^k , o la tipologia de cooperació en innovació; R_i , o la disponibilitat d'un departament específic d'R+D+i; H_i , o el fet que la majoria dels treballadors tinguin estudis universitaris; S_i , o variables fictícies segons el sector d'activitat; D_i , o variables fictícies segons la dimensió d'empresa; O_i , o variables representatives dels objectius de la cooperació; IT_i , o els nivells mitjans o elevats d'utilització de les TIC en les àrees estratègiques de l'empresa, i N_i , o el fet que l'empresa sigui nova, amb menys de tres anys de vida.

417. Tether (2002).

418. Tidd (1997).

419. Seguint una variant del model de Licht i Moch (1999).

En la mesura que la dimensió de l'*output* és qualitativa, s'utilitzen models lògic per a esbrinar els determinants de la decisió de cooperar en la cadena de valor entre les empreses que durant els dos darrers anys van innovar amb el suport de les tecnologies digitals, d'acord amb les diferents dimensions d'aquestes xarxes cooperatives.

Els resultats obtinguts (taula 15) ens confirmen la transcendència d'aquest tipus de cooperació en el desenvolupament de nous productes. Així mateix, també evidencien que les xarxes de cooperació semblen requerir la presència de treball ben qualificat i, sovint, són el complement a la inversió en R+D+i desenvolupada dins l'empresa. Es confirma, doncs, que són les empreses amb major capacitat d'absorció les que millor aprofiten les oportunitats que ofereixen les fonts externes de coneixement. Pel que fa als aspectes organitzatius de l'empresa, la participació en activitats de subcontractació esdevé determinant en la configuració d'aquestes xarxes cooperatives. En canvi, l'ús estratègic de les tecnologies digitals sembla contribuir més favorablement a l'establiment de vincles cooperatius amb els proveïdors que amb els clients.

Taula 15. Els determinants de la cooperació en innovació a la cadena de valor de les empreses catalanes. 2003 (model de regressió logística; variable dependent: cooperació en innovació amb els agents externs immediats de l'empresa: valor 1, cooperació; valor 0, no cooperació)

Variable	Cooperació amb clients	Cooperació amb proveïdors	Cooperació amb distribuïdors
β_0 (constant)	-3,719 (0,000)	-3,209 (0,000)	-5,790 (0,000)
β_1 (departament R+D+i)	0,956 (0,000)	0,577 (0,013)	—
β_2 (educació superior)	0,675 (0,009)	0,387 (0,089)	—
β_3 (innovacions de producte)	1,085 (0,001)	1,415 (0,000)	3,948 (0,008)
β_4 (complexitat tecnològica)	1,022 (0,000)	-0,449 (0,039)	—
β_5 (subcontractació)	2,098 (0,000)	0,924 (0,000)	1,315 (0,000)
B_6 (usos mitjans i avançats TIC)	—	0,705 (0,001)	—
B_7 (presència d'activitat d'exportació)	-2,733 (0,000)	—	0,879 (0,043)
β_8 (serveis menys intensius en coneixement)	-1,091 (0,068)	—	—
β_9 (serveis intensius en coneixement)	—	-1,808 (0,005)	—
B_{10} (indústria de tecnologia baixa)	—	-1,716 (0,018)	-2,001 (0,045)
Nombre empreses incloses a l'anàlisi	1.387	1.387	1.387
R ² de Nagelkerke	0,283	0,237	0,249
Percentatge global d'empreses correctament classificat	89,1%	86,1%	95,2%

Font: Elaboració pròpia

Finalment, i en relació amb l'objecte de la cooperació, mentre que les xarxes orientades cap endarrere (*backward*) semblen respondre principalment al desenvolupament d'innovacions incrementals destinades a oferir rendiments immediats, la cooperació amb els clients s'orienta, preferentment, cap a la fidelització i la recerca de reducció dels riscos associats a la introducció d'innovacions que generen més incertesa tecnològica o comercial. Crida l'atenció, però, que els vincles cooperatius amb la xarxa de clients de l'empresa es desenvolupen preferentment en el mercat intern, mentre que, en canvi, les empreses exportadores són més propenses a cooperar amb els distribuïdors. En canvi, ni la dimensió empresarial ni el sector

d'activitat ni l'antiguitat de l'empresa són elements determinants de la decisió de cooperar al llarg de la cadena de valor un cop s'han tingut en compte les variables descrites anteriorment.

Tot i amb això, si s'analitzen els determinants d'aquelles empreses que han cooperat per primer cop es posa de manifest la transcendència que ha tingut l'aplicació de les TIC com a element de ruptura dels obstacles a la innovació, principalment per a les empreses de menor dimensió (taula 16).

Taula 16. Els determinants de l'adopció i el manteniment de les experiències de cooperació en innovació a les empreses catalanes. 2003 (model de regressió logística; variable dependent: cooperació i experiència prèvia en innovació: valor 1, cooperació; valor 0, no cooperació)

Variable	Cooperació per primer cop	Experiència prèvia de cooperació
B ₀ (constant)	-3,932 (0,000)	-4,184 (0,000)
B ₁ (departament R+D+i)	0,880 (0,001)	0,621 (0,003)
B ₂ (educació superior)	0,655 (0,015)	1,013 (0,000)
B ₃ (innovacions de producte)	0,603 (0,044)	1,403 (0,000)
B ₄ (complexitat tecnològica)	0,686 (0,003)	—
B ₅ (subcontractació)	-0,824 (0,013)	1,917 (0,000)
B ₆ (usos mitjans i avançats TIC)	1,332 (0,000)	0,332 (0,100)
B ₇ (presència d'activitat d'exportació)	0,964 (0,013)	-2,775 (0,000)
B ₈ (venda per Internet)	0,656 (0,014)	-0,537 (0,045)
B ₉ (microempreses)	0,826 (0,020)	—
B ₁₀ (serveis intensius en coneixement)	-2,013 (0,007)	—
B ₁₁ (nova empresa)	—	1,393 (0,000)
Nombre empreses incloses a l'anàlisi	1.290	1.290
R ² de Nagelkerke	0,242	0,301
Percentatge global d'empreses correctament classificat	90,2%	83,5%

Font: Elaboració pròpia

A banda que les empreses que més inverteixen en capital humà i tecnològic també són les més propenses a sustentar el seu procés d'innovació en la cooperació, l'obertura de nous mercats físics i electrònics i la reducció de les incerteses associades a la innovació esdevenen els factors crítics en la decisió d'una empresa per a formar part de xarxes cooperatives. En la mesura que les xarxes ja existents se sustenten, en major mesura, en els vincles relacionats amb la subcontractació i s'orienten preferentment cap als mercats interns, sembla posar-se de manifest una associació positiva entre la cooperació i l'abast de la innovació. D'aquesta manera, sembla confirmar-se que a mesura que creix la dimensió dels vincles cooperatius entre les empreses catalanes també ho fa l'ambició dels seus objectius. En qualsevol cas, els resultats també mostren que bona part de les empreses de creació recent s'impliquen des d'un primer moment en xarxes col·laboratives de suport a la innovació.

6.4. La innovació digital als serveis i a les activitats turístiques

Una vegada abordada la caracterització de la innovació empresarial i l'anàlisi dels determinants de la cooperació en innovació a les empreses catalanes, a continuació ens endinsarem en l'estudi específic del procés d'innovació a dues branques d'activitat molt rellevants al teixit productiu del Principat: els serveis i el turisme. Pel que fa als serveis,⁴²⁰ diversos autors manifesten que hi ha notables diferències entre els processos d'innovació de les empreses manufactureres i de les empreses de serveis. Si bé la frontera o línia divisòria entre els dos sectors és cada cop més borrosa i difusa, resultat tant de la tendència cap a la industrialització dels serveis com de la dinàmica de personalització de la manufactura,⁴²¹ no hi ha dubte que l'estreta relació entre el consum i la producció de serveis defineix, clarament, el marc de la innovació a aquesta branca agregada d'activitat.⁴²²

La gran majoria d'estudis sobre la innovació s'han centrat en la innovació tecnològica dins de les empreses manufactureres i, així, han reflectit que la teoria de la innovació té les seves arrels en èpoques on la manufacturera encara era l'activitat econòmica més important. A Catalunya, però, el sector serveis és, de llarg, el principal contribuent a l'ocupació i la generació de renda. Així doncs, l'anàlisi dels elements distintius del procés d'innovació als serveis pot evidenciar algunes característiques de la innovació, que han estat tradicionalment ignorades en aquells altres estudis de la innovació empresarial centrats en la manufactura amb base tecnològica.⁴²³ Són diferents els processos d'innovació digital entre les empreses industrials i de serveis a Catalunya?

Com a punt de partida, es desenvolupa una anàlisi descriptiva que tracta de contrastar si les empreses de serveis presenten unes característiques comunes i distintives en el seu procés d'innovació. Amb aquest objectiu, mitjançant una anàlisi de contingències, s'ha tractat d'avaluar si hi ha un comportament diferenciat entre les empreses innovadores dels sectors industrial i de serveis que sigui estadísticament significatiu. Al seu torn, aquesta anàlisi també ens ha de permetre inferir una primera aproximació a quins són els determinants de la innovació en aquests dos grups d'empreses, sobretot des de la perspectiva de la utilització de les TIC com a mitjà d'innovació. D'aquesta manera, s'ha escollit

420. Aquesta secció és una adaptació del treball de recerca "La innovació als serveis: són les xarxes de cooperació un element distintiu?", elaborat en el marc del seminari de recerca de l'Observatori de la Nova Economia del programa de doctorat de Societat de la Informació i el Coneixement per part del professor Josep Lladós i del doctorand Joan Carles Fajardo.

421. Coombs i Miles (2000).

422. Hollenstein (2003).

423. Drejer (2004).

un ampli conjunt de variables relacionat amb: a) el dinamisme innovador i la naturalesa de les innovacions desenvolupades; b) la transcendència de la cooperació entre empreses i amb altres agents que afectin el procés d'innovació; c) el nivell educatiu dels directius i dels treballadors, i d) el grau d'utilització estratègica de les TIC en les diferents àrees funcionals de l'empresa (taula 17).

Els resultats obtinguts ens mostren algunes diferències entre els dos grups d'empreses. En primer lloc, les empreses de serveis a Catalunya ofereixen un major dinamisme innovador basat en l'ús de les TIC que les firmes del sector industrial. El principal motiu d'aquesta diferència és la major propensió de les empreses de serveis a introduir nous productes/serveis en el mercat. Al seu torn, la innovació en procés ha estat més freqüent entre les activitats manufactureres. En segon lloc, els resultats també ens posen de manifest com el procés d'innovació a les empreses de serveis sembla tenir una naturalesa menys formal i sistematitzada, com indica el menor percentatge d'empreses de serveis amb presència de departaments específics d'R+D+i. En canvi, en tercer lloc, en ambdós col·lectius d'empreses la transferència de coneixement des de l'exterior, i per mitjà de la cooperació, esdevé un suport crític per al procés d'innovació, si bé aparentment de forma diferent. D'aquesta manera, mentre que la transferència de coneixement científic des de les universitats i els centres d'innovació sembla estar més present en la innovació industrial, en el cas dels serveis sembla que és la cooperació al llarg de la cadena de valor aquell complement a les capacitats internes que estimula el dinamisme innovador. Tot i amb això, no es pot afirmar que les diferències en la cooperació amb els clients o els proveïdors de tecnologia siguin estadísticament significatives.

Per la seva banda, en quart lloc, la presència de directius i treballadors amb nivell educatiu de grau superior també és molt més important entre les empreses innovadores del sector serveis. Com s'ha indicat anteriorment, l'expertesa i la qualificació del treball són elements que milloren la capacitat interna d'absorció del coneixement que es genera fora de l'empresa. Finalment, en cinquè lloc, la incorporació de les TIC com a instrument de canvi organitzatiu esdevé un impuls clar del dinamisme innovador, sobretot a les empreses de serveis. Són les empreses de serveis amb un nivell més elevat d'usos d'aquestes tecnologies aquelles que mostren un dinamisme innovador superior.

Taula 17. La innovació de les empreses industrials i de serveis catalanes. 2003 (anàlisi de contingències: percentatges d'empreses)

Variables	% d'empreses del sector industrial	% d'empreses del sector serveis	Khi quadrat de Pearson (significació asimptòtica bilateral)
Desenvolupament d'innovacions amb TIC	45,4%	58,2%	0,000
Empreses innovadores amb departament d'R+D+i	37,4%	17,9%	0,000
Empreses innovadores que desenvolupen innovacions amb rendiment esperat superior a un any	35,6%	40,6%	0,165
Empreses que fan innovació de producte amb l'ús de les TIC	59,4%	70,5%	0,008
Empreses que desenvolupen nous productes/serveis amb el suport de les TIC	48,9%	52,2%	0,576
Empreses que incorporen nova tecnologia als productes /serveis existents amb el suport de les TIC	52,2%	58,5%	0,271
Empreses que modifiquen algun aspecte o atribut dels productes/serveis amb el suport de les TIC	28,0%	24,6%	0,497
Empreses que innoven en la utilització de nous materials / primeres matèries	25,0%	6,1%	0,000
Empreses que innoven en el seu procés a partir de la utilització de les TIC	65,1%	57,2%	0,029
Empreses que utilitzen les TIC per a canviar el procés	4,3%	2,7%	0,221
Empreses innovadores que consideren que les TIC han eliminat part dels obstacles a la innovació	82,2%	79,2%	0,305
Empreses que sustenten la innovació en la cooperació	30,1%	26,8%	0,317
Empreses innovadores que cooperen amb centres d'innovació no universitaris	31,0%	15,6%	0,004
Empreses innovadores que cooperen amb universitats	25,4%	15,1%	0,046
Empreses innovadores que cooperen amb empreses competidores	10,0%	19,6%	0,064
Empreses innovadores que cooperen amb proveïdors	31,0%	55,9%	0,000
Empreses innovadores que cooperen amb distribuïdors	14,1%	19,0%	0,344
Empreses innovadores que cooperen amb proveïdors de tecnologia	18,3%	14,7%	0,465
Empreses innovadores que cooperen amb els clients	42,3%	38,7%	0,594
Empreses que cooperen per primer cop gràcies a l'ús de les TIC	11,9%	12,0%	0,975
Empreses en què l'ús de les TIC ha afavorit la cooperació existent	25,0%	18,9%	0,038
Empreses innovadores amb majoria de treballadors que tenen estudis universitaris	4,5%	33,4%	0,000
Empreses innovadores amb directius que tenen estudis universitaris	40,3%	66,5%	0,000
Empreses innovadores amb usos TIC mitjans i avançats	30,1%	42,8%	0,000

Font: Elaboració pròpia

A continuació, i a partir de la informació obtinguda en aquestes relacions individuals entre variables, es desenvolupa una anàlisi de regressió logística amb la finalitat d'avaluar quines són, en termes probabilístics, les relacions de causalitat i l'efecte conjunt dels determinants de la innovació en les empreses industrials i de serveis. En particular, es tracta d'aproximar la decisió d'innovar (I_i) a partir de les variables explicatives següents: a) la presència d'un departament d'R+D+i (R_i); b) la disponibilitat de directius amb nivell educatiu de grau superior (H_i); c) la cooperació de l'empresa amb la comunitat científica (U_i): universitats i centres d'innovació no universitaris; d) la cooperació de l'empresa amb altres agents de la cadena de valor –proveïdors (P_i), distribuïdors (D_i), clients (C_i) i proveïdors de tecnologia (T_i)–, i e) el nivell d'usos TIC en les diferents àrees funcionals de l'empresa (TIC_i). D'aquesta manera, podem expressar un model explicatiu de la probabilitat d'innovació a partir de l'expressió següent:

$$I_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot R_i + \beta_2 \cdot H_i + \beta_3 \cdot U_i + \beta_4 \cdot P_i + \beta_5 \cdot D_i + \beta_6 \cdot C_i + \beta_7 \cdot T_i + \beta_8 \cdot TIC_i + \varepsilon_i$$

Mitjançant els resultats obtinguts s'evidencia la importància d'alguns dels elements distintius dels processos d'innovació apuntats anteriorment, si bé el nivell d'ajust global del model és millorable (taula 18). Es confirmaria la transcendència per a l'empresa catalana tant dels esforços interns en recerca com de les xarxes de cooperació orientades a la innovació. Així mateix, es manifesta que la utilització de les TIC com a instrument de canvi organitzatiu esdevé un potent impulsor d'innovacions. D'altra banda, es perfilen alguns elements més característics de la innovació en els serveis. En particular, la major transcendència del nivell educatiu dels treballadors, de la cooperació cap endarrere i cap endavant de la cadena de valor i, finalment, dels vincles amb els proveïdors de tecnologia i les institucions científiques. La innovació a les empreses de serveis catalanes esdevindria, per tant, i en comparació amb l'activitat industrial, impulsada fonamentalment per la participació en xarxes cooperatives.

En síntesi, es pot afirmar que el procés d'innovació a la indústria i als serveis a Catalunya, tot i les diferències observades, presenta similituds importants. Probablement, aquestes disparitats semblarien més aviat graduals que no pas substancials. La formalització del procés d'innovació, les qualificacions dels treballadors, l'aprofitament de xarxes de cooperació i l'aplicació de les TIC en les diferents àrees funcionals de l'empresa esdevenen, amb diferent intensitat, determinants crucials de la innovació a Catalunya i no pas exclusius de cap activitat econòmica concreta.

Taula 18. Els determinants de la innovació amb base digital a les empreses catalanes industrials i de serveis. 2003 (model de regressió logística; variable dependent: innovació empresarial amb l'ús de les TIC durant els darrers dos anys: valor 1, innovació; valor 0, no innovació)

Variable	Conjunt empreses	Empreses de serveis	Empreses industrials
B ₀ (constant)	-1,524 (0,000)	-1,311 (0,000)	-2,303 (0,000)
B ₁ (departament R+D+i)	0,841 (0,000)	0,700 (0,000)	1,220 (0,000)
B ₂ (educació superior)	0,573 (0,000)	0,587 (0,000)	0,231 (0,287)
B ₃ (cooperació científica)	1,961 (0,000)	2,635 (0,000)	1,868 (0,000)
B ₄ (cooperació amb proveïdors)	0,089 (0,643)	0,529 (0,021)	-1,665 (0,000)
B ₅ (cooperació amb distribuïdors)	2,073 (0,000)	3,689 (0,022)	0,883 (0,226)
B ₆ (cooperació amb clients)	0,555 (0,020)	0,659 (0,028)	1,174 (0,030)
B ₇ (cooperació amb proveïdors de tecnologia)	0,631 (0,228)	1,175 (0,093)	0,360 (0,707)
B ₈ (nivell d'usos TIC)	0,923 (0,000)	0,820 (0,000)	1,404 (0,000)
Nombre empreses incloses a l'anàlisi	1.948	898	1.050
R ² de Nagelkerke	0,198	0,199	0,275
Percentatge global d'empreses correctament classificat	66,7%	66,2%	71,1%

Font: Elaboració pròpia

Tot i amb això, caldria afegir algunes reflexions relacionades amb les característiques diferencials observades. D'una banda, i com han evidenciat alguns estudis,⁴²⁴ l'existència d'un departament d'R+D+i té una influència positiva sobre la possibilitat de cooperar formalment en innovació. En el nostre cas, tot i no disposar d'informació sobre si el tipus de cooperació duta a terme per les empreses catalanes era formal i/o informal, hem pogut evidenciar com la cooperació de les empreses industrials amb universitats i centres d'innovació és superior que en les empreses de serveis. De la mateixa manera, el percentatge d'empreses innovadores amb departament d'R+D+i és més elevat que en els

424. Bönte i Keilbach (2005).

serveis. Una de les limitacions és la manca de dades sobre el tipus d'estructures mitjançant les quals les empreses fomenten i potencien la innovació. Només s'ha pogut contrastar la presència de departaments d'R+D+i, però no, en canvi, l'existència d'altres pràctiques, com el desenvolupament de comitès o d'equips d'innovació formats per un conjunt multidisciplinari i/o interdepartamental de treballadors o de col·laboradors externs, que diferencien significativament les empreses que gestionen amb millors resultats el procés d'innovació.

Els resultats també evidencien que l'educació superior és un factor d'importància determinant per al procés d'innovació en les empreses de serveis, tot i que aquesta peculiaritat no és exclusiva d'aquesta tipologia d'activitats econòmiques. Així mateix, també confirmen la transcendència de l'aplicació de les TIC com a mitjà per a innovar en el conjunt d'empreses catalanes, tant industrials com de serveis. La propensió a innovar està estretament relacionada amb l'ús d'aquestes tecnologies com a eina de generació de valor.

Finalment, des de la perspectiva de la cooperació, els resultats obtinguts ens confirmen la complexitat creixent de la gestió de la innovació. La participació en xarxes que transfereixen coneixement científic i/o que ajuden al redisseny i millora dels productes i serveis es manifesta com una evidència del sistema d'innovació a Catalunya. La necessitat d'assolir competències que afavoreixin la innovació esdevé, doncs, fonamental, ja que la capacitat d'absorció de coneixement des de l'exterior, probablement, és decisiva en la decisió d'innovar. Aquest fet explica que en el model analitzat, tot i la transcendència observada per les variables de cooperació, el nivell educatiu o la presència de departaments formals de recerca ofereixin resultats molt favorables. En aquest punt, caldria destacar dos elements vinculats a les xarxes de cooperació. D'una banda, que només una part molt minoritària de les empreses catalanes aprofiten la transferència de coneixement des de les institucions científiques, tot i que aquesta esdevé un factor clar d'estímul a la innovació. De l'altra, es fa feient la internalització del client en el procés d'innovació de les empreses catalanes. Tot i que aparentment els usuaris estarien més a prop dels oferents de serveis que no pas dels industrials, la col·laboració amb els clients es manifesta tan important per a les empreses de serveis com per a les organitzacions industrials. En la mesura, a més, que distribuïdors i proveïdors de tecnologia també donen suport a la innovació de les empreses de serveis, podem afirmar que la generació i aplicació de nou coneixement en aquestes organitzacions és el resultat d'un intercanvi de coneixement que supera àmpliament les fronteres físiques de l'empresa.

Tot i que resulta complex establir generalitzacions si parlem d'innovació dins de l'heterogeneïtat del sector serveis, s'ha demostrat que la seva dinàmica tendeix a ser incremental i que es correspon generalment amb la incorporació de nous atributs o la millora dels

existents, en resposta al comportament del mercat i a l'interès per guanyar-hi quota. Les innovacions en producte i en procés són generalment simultànies i, per tant, més complexes. Així mateix, si bé no és el predominant al sector, la innovació organitzativa mostra una tendència creixent⁴²⁵ i es manifesta sobretot a nivell estratègic. És important afegir, a més, que dins del sector serveis coexisteixen actualment algunes de les branques més innovadores de l'economia amb aquelles que menys innoven.⁴²⁶ D'altra banda, i atenent a la intangibilitat com a característica inherent a l'activitat turística, és lògic suposar que aquesta adquireixi una major rellevància en el context de l'economia del coneixement.

En relació amb la dinàmica de la innovació en les activitats relacionades amb el turisme,⁴²⁷ la percepció lineal de la dinàmica innovadora, sovint encara és utilitzada per a explicar la disseminació de les innovacions tecnològiques importades d'altres sectors, com en el cas d'algunes TIC. Tanmateix, el model que més s'ajusta a l'adopció de les TIC⁴²⁸ en la distribució turística és el del cicle invers (*reverse cycle*),⁴²⁹ ja que focalitza la seva anàlisi en l'impacte de les innovacions tecnològiques, que són les que més pes han tingut en els últims anys gràcies a l'ús de les TIC. Aquest model suposa una dinàmica de la innovació que és justament inversa a la de la innovació en la indústria.⁴³⁰ Així, la innovació tindria lloc, principalment, dins dels processos, encara que la fase final de l'evolució innovadora se centri en la innovació del mateix producte/servei.

Així doncs, l'adopció de les TIC per a les activitats de serveis també es pot entendre des d'un punt de vista cíclic, però invers al que es presenta per a la indústria. En primer lloc, es produeixen innovacions de procés incrementals, que persegueixen un augment de l'eficiència (guanys de productivitat) del servei a través de la substitució de treball per capital. En segon lloc, l'acumulació de coneixement que es genera en l'etapa anterior i el progrés en la introducció de les TIC conflueixen en l'aparició d'innovacions de procés radicals que tenen per objectiu augmentar la qualitat del servei. És en aquesta etapa on té un paper important la millora dels serveis, la qual cosa portarà a la necessitat de diferenciar els productes a causa d'una major competitivitat. Aquestes dues primeres fases es podrien correspondre amb el que s'ha anomenat *reenginyeria dels processos* en l'activitat.⁴³¹ Finalment, en tercer lloc, es produeixen innovacions al pro-

425. Miles (1994).

426. Evangelista i Savona (1998).

427. Aquesta secció és una adaptació de l'article "TIC, innovación y actividad turística: hacia la empresa en red", publicat per *Cuadernos de Turismo* (2007; en premsa). Vegeu Vilaseca, Torrent, Lladós i Garay (2007).

428. Decelle (2004).

429. Barras (1986).

430. Abernathy i Utterback (1978).

431. Buhalis (2003).

ducte, en les quals tenen un paper decisiu les tecnologies en xarxa i dominen les estratègies de diferenciació del producte per part de les empreses del sector. El cicle afirma, de manera explícita, que com més madur es troba un servei, de més capacitat d'innovació disposa.

Tenint en compte la creixent influència de l'impacte de les TIC en l'activitat turística, podríem pensar que s'està passant d'una fase en què prevalien les estratègies de control de la productivitat a una nova en la qual el que importa és l'explotació del coneixement de la demanda (a través de la diferenciació del producte, adaptat al consumidor). Tanmateix, en l'actualitat encara conviuen superposades aquestes pràctiques, hi ha una multiplicitat de models i, en molts casos, prevalen les estratègies competitives tradicionals. A les pàgines següents s'analitzarà fins a quin punt s'estan produint avenços en l'empresa turística catalana pel que fa a l'impacte de l'ús i la intensificació de les TIC en el procés innovador.

A fi d'analitzar l'impacte de les TIC en la innovació a l'empresa turística, i a partir de la base de dades disponible, es van incloure en la mostra objecte d'estudi les empreses que pertanyen a aquelles branques de producció directament o indirectament relacionades amb l'activitat turística. En aquest sentit, i pel que fa a les branques menys directament vinculades, hem considerat que l'equipament de serveis lúdics i de distribució guarda una estreta relació amb l'activitat turística. A partir dels seus codis CCAE-93, aquestes branques són les que es mostren a la taula següent, on s'inclouen les branques d'allotjament hotelier i càmpings, així com que les agrupen les empreses dedicades a la restauració (codis 55). També es van incloure les que agrupaven les empreses d'intermediació turística (633) i es van afegir les que gestionen aeroports, ports i estacions (632). Finalment, es van incorporar aquelles que es va interpretar que estaven relacionades amb l'oferta complementària turística i de lleure, com les que agrupaven, entre d'altres, les sales de cinema, parcs temàtics, fires i espectacles, museus, parcs i jardins i sales de joc (codis 921, 923, 925 i 926). Es van afegir, finalment, les que pertanyen al codi 926, on s'inclouen tant els clubs esportius com les empreses dedicades a una forma de turisme específic en apogeu, com és el nàutic, especialment apreciat pel valor afegit que genera. En total es va obtenir una mostra de 100 empreses. Tenint en compte que, segons el Directori Central d'Empreses (DIRCE), el nombre d'empreses d'aquestes branques econòmiques ascendia a Catalunya a 54.341 empreses el mateix any 2003, l'error mostral es va situar en un +9,99% per a $p=q=50\%$, corresponent al cas estadísticament més desfavorable. Malgrat aquesta limitació s'ha considerat mantenir l'anàlisi realitzada a causa de la consistència esperada dels resultats, la inexistència de treballs d'aquest tipus i les línies d'estudi que pot obrir de cara al futur (taula 19).

Taula 19. Les branques econòmiques relacionades amb l'activitat turística a Catalunya (codis CCAE-93 d'activitat i nombre d'empreses de la mostra)

Branca	Codi CCAE-93	Mostra
<i>Hotels, Càmpings, Restaurants, Bars, Serveis de Càtering, Altres serveis d'allotjament i restauració</i>	551, 552, 553, 554, 555	28
<i>Gestió d'aeroports, ports, estacions i autopistes, Agències de Viatge</i>	632, 633	24
<i>Sales de Cinema, Parcs temàtics, fires i espectacles, Museus, parcs, jardins i biblioteques, Clubs esportius i ports nàutics, Sales de joc i altres espectacles</i>	921, 923, 925, 926, 927	48
Total		100

Font: Elaboració pròpia

A continuació es va procedir a realitzar una segmentació de la mostra a partir del nivell d'usos TIC que tenien. Aquest nivell d'usos TIC és una variable que pot prendre valors de 0 a 5 i que sorgeix de la potencial agregació dels ítems següents: 1) que l'empresa planifiqui la seva producció mitjançant l'ús de les TIC, 2) que planifiqui la relació amb proveïdors i/o distribuïdors, 3) que utilitzi un sistema integrat per a obtenir i gestionar la informació que es genera amb el contacte amb el client, 4) que utilitzi sistemes operacionals de comptabilitat i facturació, sistemes de pagament de nòmines i sistemes de comunicació interna i 5) que utilitzi sistemes de gestió de dades o eines d'explotació de la informació, sistemes d'informació per a la direcció o sistemes de direcció integrada. Un valor 0 o 1 indica uns usos TIC bàsics, mentre que un valor de 2 a 5 indica uns usos mitjans i avançats. Com a resultat, un 46,1% del total d'aquestes empreses turístiques tenien uns usos TIC bàsics i la resta (53,9%) uns usos TIC mitjans i avançats. Una vegada realitzada aquesta segmentació, hem analitzat quins són els valors en els diferents processos d'innovació, tot comparant-los amb els resultats obtinguts per al sector de serveis intensius en coneixement, que agrupa activitats com les financeres, les immobiliàries, els serveis socials i els serveis associatius. El contrast s'ha realitzat sobre la base d'una anàlisi de contingències i, per finalitzar l'anàlisi, es va efectuar una regressió logística que analitza els determinants de la innovació.

Entrant ja a comentar els principals resultats de l'associació entre l'activitat turística per intensitat tecnològica digital i diverses dimensions de la seva activitat empresarial, podem veure com efectivament les TIC han representat un estímul clar per a la innovació. Per començar, en un 84% d'aquestes empreses turístiques, les TIC han servit per a suprimir els obstacles a la innovació. L'ús més intensiu de les TIC permet introduir innovacions amb el seu suport, ja que al voltant d'un 80% de les empreses amb usos TIC mitjans i avançats han introduït innovacions, mentre que entre les que tenen uns usos bàsics només un 40% ha utilitzat les TIC com a instrument per a innovar. En aquest sentit, és important afirmar que la revolució digital derivada de l'aplicació econòmica de les TIC afecta de manera sensible la cadena de generació i distribució del coneixement, fent-lo més codificable i

transmissible i reduint així els costos de difusió, la qual cosa deriva en una major capacitat innovadora.

D'altra banda, l'ús més avançat de les TIC estimula el dinamisme innovador, reduint els obstacles a la innovació, ja que fa més eficients les interaccions entre els agents implicats en aquest procés. Així, en aquelles empreses amb uns usos de les TIC més avançats, el mateix ús de les TIC havia permès en la pràctica totalitat dels casos suprimir part dels possibles obstacles per a innovar, mentre que en aquelles empreses amb uns usos TIC inferiors, també es començava a notar el resultat de la introducció d'aquestes noves eines, ja que un 60% de les empreses afirmaven que aquestes les havien ajudat a superar aquests obstacles. Així doncs, a l'ús de les TIC per a innovar en productes i processos, se suma el fet que en les empreses amb usos TIC més avançats s'estiguin produint paral·lelament els canvis organitzatius necessaris per a explotar-les d'una manera més eficaç.

Així mateix, també sembla que hi ha una relació directa entre usos TIC, formació i origen intern de les innovacions. En aquelles empreses turístiques i de lleure amb uns usos TIC més avançats, on recordem que la formació de la mà d'obra es trobava en un estadi més avançat, és el personal propi el que origina aquestes innovacions, mentre que en el cas d'aquelles empreses amb usos TIC inferiors la innovació procedeix generalment d'empreses especialitzades o del personal contractat a aquest efecte. En relació amb quin ha estat l'objecte principal de les innovacions amb el suport de les TIC, és interessant observar com en aquelles empreses amb uns usos TIC més avançats aquest ha estat essencialment perfeccionar l'activitat, mentre que en aquelles empreses amb usos TIC menors la innovació amb el suport de les TIC es dedica essencialment a respondre a una competència creixent en un mercat saturat. Aquí s'observa el posicionament de cada segment i que les empreses turístiques amb una intensitat digital inferior orienten la seva activitat des d'un perfil més tradicional. En canvi, sembla que aquelles empreses amb uns usos de les TIC més avançats i amb una major capacitat per a generar innovacions pròpies, es podrien trobar en un estadi de maduració del seu cicle més avançat. És en aquest sentit que duriem a terme innovacions relacionades amb el perfeccionament de l'activitat i, en definitiva, amb la diferenciació del producte.

A més d'enfocar la seva innovació cap a uns objectius diferents, la major intensitat en l'ús de les TIC permet a les empreses turístiques catalanes disposar dels seus rendiments més aviat. En concret, gairebé la meitat de les empreses turístiques catalanes amb uns usos TIC mitjans i avançats esperaven que les seves innovacions comencessin a rendir en un període inferior a un any, mentre que aquelles amb uns usos TIC més bàsics, esperaven, majoritàriament, que aquest rendiment es produís en un període que estaria entre l'any i els tres anys.

Al seu torn, les empreses amb major intensitat digital, han emprat de manera massiva les TIC en les innovacions en procés. Així, a les empreses amb uns usos de les TIC més avançats pràcticament la totalitat de les innovacions es realitzen ja amb l'ús d'aquestes TIC, mentre que això ocorre en només una tercera part de les empreses amb usos TIC bàsics. Si acabem de comprovar que les empreses turístiques catalanes amb uns usos de les TIC més avançats utilitzen aquestes eines de manera intensiva per a innovar en producte i sobretot en procés, resulta encara més important veure a continuació quins són els resultats pel que fa a la innovació organitzativa, ja que, com s'ha apuntat, la seva incidència és decisiva perquè es produeixi finalment una reorientació estratègica, que faci les empreses turístiques més competitives. Es confirma, doncs, el fet que els principals beneficis de les TIC s'obtenen quan aquestes es combinen amb altres actius organitzatius i, en aquest sentit, el resultat del procés innovador no només depèn de la intensitat en l'ús de les TIC, sinó també de la manera com s'organitza aquest ús i de la qualitat de l'entorn en el qual opera l'empresa. Respecte d'aquest tema, les empreses turístiques catalanes amb uns usos de les TIC avançats haurien realitzat, majoritàriament, innovacions organitzatives en els dos últims anys, registre que contrasta amb el de les empreses turístiques amb baixa intensitat digital.

Una altra dada important és que les empreses turístiques amb uns usos TIC més avançats cooperen en major mesura amb altres empreses i institucions per assolir les seves innovacions, cosa que ens indica una major capacitat per a imbricar-se en xarxes de cooperació. En relació amb els principals agents amb qui es coopera, les empreses turístiques cooperen majoritàriament amb els proveïdors, en aquest cas sense importar la intensitat de l'ús digital. Sí que s'aprecia una diferència substancial respecte a la cooperació en innovació amb els distribuïdors, on les empreses amb usos TIC bàsics ho fan de manera majoritària, mentre que només ho fan la meitat de les empreses amb usos TIC més avançats. Tanmateix, el fet que cooperin en menor mesura amb els distribuïdors es compensa amb una major col·laboració amb centres d'innovació, amb altres empreses competidores o amb els mateixos clients.

En definitiva, hi ha, en línies generals, una major propensió a col·laborar en innovació en aquelles empreses turístiques que disposen d'una major intensitat digital. No obstant això, en aquelles empreses amb uns usos TIC més avançats la innovació la realitzen, essencialment, els mateixos treballadors de l'empresa i no es depèn, en tanta mesura, de la innovació realitzada per altres empreses.

La major intensitat en els usos de les TIC a l'empresa turística sembla relacionada, doncs, amb una major capacitat per a avançar en les fases del cicle innovador, és a dir, des de les dues primeres fases en què les innovacions en procés permeten un augment de l'eficiència, guanys de productivitat i una millora qualitativa del servei, a una última fase en què les TIC

impulsen la innovació en producte i permeten dur a terme estratègies de diferenciació que els ajudin a ser competitives en el nou escenari econòmic. Tanmateix, aquest procés no es podria dur a terme sense la necessària transformació organitzativa i, de nou, aquelles empreses amb uns usos de les TIC avançats han experimentat un notable procés d'innovació en aquest sentit que, al seu torn, ha permès superar els tradicionals obstacles que hi havia en el procés innovador. Finalment, les TIC han permès també establir un major grau de col·laboració amb altres empreses i institucions, anant un pas més enllà del perfil tradicional de l'empresa de serveis i apropant-se al model d'empresa xarxa característic de l'economia del coneixement.

Una vegada observada la importància que té l'ús de les TIC en l'empresa turística catalana, pel que fa a les seves capacitats, organització, estratègia i procés innovador, es procedeix a continuació a realitzar un exercici de síntesi en relació amb aquestes influències. En primer lloc, en relació amb la correspondència existent entre l'ús de les TIC i els nivells de productivitat del treball d'aquestes empreses, les dades mostren com les activitats turístiques amb uns usos TIC més avançats presenten uns registres de productivitat del treball molt més elevats (en concret, un 67% superiors). Sembla intuir-se, doncs, que, com a resultat de la introducció i l'ús de la innovació amb base digital, del canvi d'estratègies competitives i de la major flexibilitat productiva, es corrobora una millora apreciable de la productivitat del factor treball i, en definitiva, de la competitivitat de l'empresa.

A fi de contrastar aquest efecte, a continuació desenvoluparem models explicatius que tractin d'estimar l'efecte de la confluència dels usos TIC i d'altres variables de l'activitat, en primer lloc sobre el procés d'innovació i, en segon lloc, sobre la productivitat del treball a l'empresa turística catalana. Per al cas de la innovació, a més de la influència de les TIC es té en compte la relació de la innovació amb el nivell educatiu i la cooperació amb l'entorn, mentre que per al cas de la productivitat del treball, a més dels usos TIC, s'ha tingut en compte el rendiment del capital fix i circulat de l'empresa i el canvi organitzatiu. Aquests models estan construïts a partir de variables dicotòmiques (és a dir, que prenen valors 0 a 1 depenent de l'existència o no del factor representat) i mètriques. D'altra banda, i per a un nivell de confiança del 90%, tots els coeficients de les variables independents van resultar significatius ($\alpha = 10\%$) i amb un nivell d'ajust proper al 50% en ambdós models. A més, i com s'apreciarà a continuació, tant el signe com la magnitud de les estimacions van resultar coherents amb l'anàlisi. En relació amb el primer model, de determinants de la innovació a l'empresa turística, s'ha realitzat inferència a partir de la qualificació dels treballadors, la cooperació amb altres empreses i el nivell d'ús de les TIC. En concret, l'especificació del model és la següent:

$$I_i = c + \beta_1 \cdot H_i + \beta_2 \cdot C_i + \beta_3 \cdot T_i + \varepsilon_i$$

On I_i adopta valor 1 si en els dos últims anys l'empresa turística ha introduït innovacions amb el suport de les TIC; H_i adopta valor 1 si un percentatge superior al 50% dels treballadors de l'empresa tenen estudis universitaris; C_i adopta valor 1 si l'empresa ha cooperat amb altres empreses o institucions per al desenvolupament de les seves innovacions, i T_i , o intensitat d'ús de les TIC, adopta valor 1 si la intensitat d'ús de les TIC és de nivell mitjà o avançat. Finalment, ϵ_i és el terme d'error.

Els resultats obtinguts (taula 20) confirmen la importància de les diverses variables independents en el procés innovador de l'empresa turística catalana. S'observa, així, com la participació en xarxes de cooperació, la disponibilitat de treballadors amb nivell educatiu elevat i l'aplicació intensiva de les TIC en el lloc de treball són elements clau en la capacitat d'innovació de les empreses turístiques. Destaca la importància de la contribució de la cooperació en innovació, cosa que subratlla, fins a quin punt, es fa necessària l'aplicació d'instruments en aquest sentit. De la mateixa manera, el pes del nivell educatiu mostra la importància que adquireix la formació en el futur de l'activitat turística catalana.

Taula 20. Els determinants de la innovació amb base digital a les empreses turístiques catalanes. 2003 (model de regressió logística; variable dependent: innovació empresarial amb l'ús de les TIC durant els darrers dos anys: valor 1, innovació; valor 0, no innovació)

Variables	Innovació amb l'ús de les TIC a l'empresa turística catalana
Constant (c)	-1,326 (0,001)
Nivell educatiu (H_i)	3,878 (0,084)
Cooperació (C_i)	5,106 (0,008)
Usos TIC (T_u)	2,401 (0,079)
χ^2	76,206
Pseudo-$R^2 = (\chi^2 / \chi^2 + n)$	0,432

Font: Elaboració pròpia

En el segon model es realitza una regressió explicativa de la productivitat del treball a l'empresa turística a partir del grau d'ús de les TIC, del nivell de rotació dels actius de l'empresa i d'un indicador de canvi organitzatiu intern. D'aquesta manera, es tracta de contrastar l'efecte sobre la productivitat de l'ús intensiu de les TIC, aïllant el rendiment del capital fix i

circulant de l'empresa (aproximat per la rotació de l'actiu) i incloent una variable de canvi organitzatiu. Podem definir aquest canvi organitzatiu com aquelles transformacions que es produeixen en les estratègies, les estructures i les pràctiques de les organitzacions. Aquesta definició inclou un ampli espectre d'elements: els canvis en l'estructura organitzativa, els canvis en els processos de treball, les pràctiques innovadores en la gestió dels recursos humans, les noves pràctiques de negoci i les noves tècniques de gestió. En la mesura que la capacitat de canvi i l'adaptació organitzativa són transcendents per al desenvolupament d'innovacions, que permetin a l'empresa una millor adaptació a les condicions del mercat, i ja que les TIC substitueixen habilitats mentals, és evident que hi ha una complementarietat entre el seu ús i les habilitats personals i les capacitats competencials del treballador. Perquè aquestes puguin ser plenament desenvolupades en aquest nou entorn, exigeixen canvis organitzatius que afavoreixin el treball en xarxa. El vincle entre capacitats del treball i canvi organitzatiu és, per tant, molt estret. Per tant, s'han tingut en compte els canvis en els processos i pràctiques del treball com un indicador de canvi organitzatiu. En concret, l'especificació del model, sense incloure el canvi organitzatiu i incloent-lo, és la següent:

$$P_i = c + \beta_1 \cdot T_i + \beta_2 \cdot R_i + \varepsilon_i$$

$$P_i = c + \beta_1 \cdot T_i + \beta_2 \cdot R_i + \beta_3 \cdot K_i + \varepsilon_i$$

On P_i és el valor de la productivitat del factor treball, mesurada a partir de la xifra de vendes dividida pel cost del personal; T_i és la intensitat d'ús de les TIC, que adopta valor 1 si és de nivell mitjà o alt; R_i és l'indicador de rotació dels actius, que es construeix a partir de la divisió del volum de negoci pel valor de l'actiu total de l'empresa; i K_i és l'indicador de canvi organitzatiu intern, que adopta valors entre 0 i 3, d'acord amb la presència en l'empresa dels factors següents: a) si l'empresa disposa d'equips de treball flexibles i adaptables per a línies de negoci diferents; b) si la forma predominant de supervisió del treball és per objectius o resultats, i c) si els treballadors poden compartir i intercanviar informació des de tots o gairebé tots els punts de treball. Finalment, ε_i és el terme d'error.

Els resultats obtinguts (taula 21) confirmen que la productivitat del treball de les empreses del sector turístic a Catalunya depèn del rendiment del capital físic invertit, així com de l'ús de les TIC. Així mateix, la introducció de la variable de canvi organitzatiu també té un impacte favorable en l'explicació de l'eficiència, la qual cosa confirma la transcendència dels aspectes organitzatius en l'aprofitament de les noves tecnologies, especialment, quan es promou la flexibilitat del treball i del conjunt de l'organització. En aquest sentit, es pot observar com el pes relatiu del rendiment del capital físic es reforça amb la incorporació de canvis organitzatius al si de l'empresa, mentre que l'ús de les TIC no es veu alterat de manera notable.

Taula 21. Els determinants de la productivitat del treball a empreses turístiques catalanes. 2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: productivitat del factor treball: xifra de vendes de l'empresa dividida pel cost del personal)

Variables	Productivitat del treball en funció de la inversió en capital físic i els usos de les TIC	Productivitat del treball en funció de la inversió en capital físic, els usos de les TIC i el canvi organitzatiu
Constant (c)	0,407 (0,000)	0,157 (0,121)
Usos TIC (T_U)	0,135 (0,004)	0,107 (0,022)
Rotació actius (R_i)	0,705 (0,000)	0,765 (0,000)
Canvi organitzatiu (K_i)		0,102 (0,005)
R^2 ajustat	0,537	0,570
F	57,515 (0,000)	44,027 (0,000)
Error típic de l'estimació	0,227	0,219

Font: Elaboració pròpia

En síntesi, es posa de manifest que la intensitat en l'ús de les TIC ha estimulat l'empresa turística catalana en el procés innovador, que es troba en un estadi més avançat en relació amb altres branques del sector serveis. L'augment en les innovacions en producte, i sobretot en procés, s'acompanya de canvis organitzatius en l'empresa i s'assenta en experiències de cooperació al llarg de la cadena de valor i amb les institucions científiques. D'altra banda, els treballadors amb nivells educatius més elevats mostren més capacitat per a aprofitar d'una manera més eficient el saber fer de l'empresa i traduir el coneixement tàcit en innovació. Les TIC han permès, a més, reduir els tradicionals obstacles a la innovació i, d'aquesta manera, incorporar la innovació com un element de creació de valor en l'activitat empresarial. De fet, els processos d'innovació d'aquestes empreses són més sofisticats i interdependents i el seu ús els reporta un considerable avantatge competitiu. Finalment, s'ha observat com la innovació a les empreses turístiques catalanes depèn, positivament, de la intensificació dels usos TIC, de la cooperació amb altres empreses i de la qualificació del treball.

De la mateixa manera, l'ús estratègic de les TIC pot ajudar l'empresa a millorar la seva eficiència i a ser més competitiva, essencialment a través del canal que suposa el dinamisme innovador. Tanmateix, aquest procés ha de venir acompanyat per un esforç de canvi

organitzatiu, en el qual s'adopti una actitud proactiva i no reactiva en relació amb la innovació. Des de la perspectiva interna, això es pot dur a terme a través d'una política d'empresa que afavoreixi la creació de saber fer i l'aprofitament de les potencialitats del coneixement tàcit per a innovar. En aquest sentit, la formació del treballador i l'estabilitat dels llocs de treball semblen elementals. És fonamental que la intensificació en l'ús de les TIC vingui acompanyada d'un canvi organitzatiu que tingui en compte una major flexibilitat dels equips de treball i una major responsabilitat dels treballadors en la presa de decisions, en paral·lel amb noves estratègies d'externalització d'algunes operacions. Des de la perspectiva exterior, s'haurien de fomentar les polítiques de cooperació entre les empreses i amb les institucions científiques, a fi de crear un sistema català d'innovació turística, que estimulés el desenvolupament continu de nous coneixements i la seva aplicació en l'activitat empresarial.

6.5. La innovació de producte al teixit productiu català

En una economia de mercat global i basada en el coneixement, el desenvolupament i la introducció de nous productes és essencial per a la supervivència de l'empresa. Les organitzacions no poden dependre exclusivament de la seva oferta actual, de manera que, la introducció de nous productes constitueix una de les pràctiques més importants que condueixen a la millora de la seva competitivitat i creixement.⁴³²

Malgrat la importància que el desenvolupament d'una activitat innovada en l'àmbit del producte té per a les empreses, cal considerar que la decisió d'innovar constitueix una de les més arriscades i complexes que ha de prendre l'empresa. I és que són molts els productes que, un cop llançats als mercats, no aconsegueixen l'èxit, fet que produeix elevades pèrdues financeres i estratègiques per a les companyies. En aquest sentit, cal considerar que el risc associat amb la innovació és significatiu, especialment quan aquesta és de tipus radical i, per tant, suposa la creació d'un producte que és nou tant per a l'empresa com per al mercat. Els nous productes requereixen esforços complexos que han de ser desenvolupats ràpidament si les empreses volen ser competitives en els entorns dinàmics i canviants de l'actualitat. A vegades, però, aquesta forta inversió de coneixement, i en recursos financers i humans, està condemnada al fracàs si l'empresa no ha tingut també en compte els requeriments del mercat i, per tant, l'adequació del nou producte a les necessitats i els desitjos dels consumidors.

En aquest context, podem considerar que, a banda del desenvolupament d'una activitat cooperativa i d'un ús avançat de les TIC, la disponibilitat d'una cultura empresarial orientada al mercat i, en particular, cap al consumidor fa que l'empresa sigui més innovadora en producte. A més a més, la literatura especialitzada també ha assenyalat aquest fet, de manera que és possible considerar la hipòtesi que una cultura orientada al mercat, el desenvolupament d'una activitat de cooperació i l'ús avançat de les TIC són factors que fomenten el desenvolupament de nous productes als mercats. Aquesta proposició de recerca es pot dissociar a través de les tres subhipòtesis següents: a) l'orientació vers el mercat incentiva el desenvolupament de nous productes per part de les empreses; b) el desenvolupament de processos de cooperació incentiva el desenvolupament de nous productes per part de les empreses, i c) l'ús de les TIC incentiva el desenvolupament de nous productes per part de les empreses.

432. Aquesta secció és una adaptació de l'article "ICT Use in Marketing as Innovation Success Factor: Enhancing Cooperation in New Product Development Processes", publicat per l'*European Journal of Innovation Management*. Vegeu Vilaseca, Torrent i Jiménez (2007).

A fi de contrastar les hipòtesis anteriors es proposa desenvolupar un procés d'investigació descriptiva de caràcter concloent. L'objectiu de l'estudi és triple: a) analitzar si els factors proposats anteriorment contribueixen a discriminar les empreses atenent si han realitzat o no una activitat innovadora en producte durant els dos últims anys anteriors al 2003; b) establir quines de les variables rellevants en el procés de classificació de les empreses presenten més capacitat discriminant, i c) establir un perfil de l'empresa innovadora. Amb aquest objectiu, i a partir de la base de dades disponible per a les empreses catalanes, s'ha optat per la tècnica de l'anàlisi discriminant. A través d'aquesta anàlisi, és possible establir la capacitat i el grau de cada factor per a discriminar les empreses de la mostra en els dos grups establerts *a priori* (empreses innovadores i empreses no innovadores). A més, la investigació es realitzarà tant sobre la mostra total d'empreses, com per als diferents sectors d'activitat en què aquestes es classifiquen.

La complexitat de mesurar l'orientació al mercat de l'activitat empresarial ens porta a analitzar-la mitjançant la creació d'indicadors de les tres dimensions que la conformen.⁴³³ Aquestes són: a) l'orientació cap al consumidor, que implica un grau de coneixement i de comprensió elevat sobre el consumidor, de manera que l'empresa sigui capaç d'oferir-li de manera contínua en el temps més valor; b) l'orientació cap a la competència, que exigeix a l'empresa disposar d'un fort coneixement sobre les fortaleses i debilitats que els competidors mostren en el curt termini, així com també de les capacitats i estratègies que aquests mostraran en el llarg termini, i c) la coordinació interfuncional, que implica l'ús coordinat dels diferents recursos de l'empresa per a la creació d'un valor superior per al consumidor.⁴³⁴ Mesurar l'orientació al mercat mitjançant aquestes tres components ens obliga a una reformulació de les hipòtesis presentades prèviament. D'aquesta manera, la proposta final d'hipòtesi a contrastar queda de la manera següent: 1) l'orientació cap al consumidor incentiva el desenvolupament de nous productes per part de les empreses; 2) l'orientació cap a la competència incentiva el desenvolupament de nous productes per part de les empreses; 3) la coordinació interfuncional incentiva el desenvolupament de nous productes per part de les empreses; 4) el desenvolupament de processos de cooperació incentiva el desenvolupament de nous productes per part de les empreses; 5) l'ús de les TIC incentiva el desenvolupament de nous productes per part de les empreses.

Una vegada definides les hipòtesis d'investigació, a continuació s'han definit les variables per al seu contrast. Aquestes són les següents. La variable dependent és la inno-

433. Narver i Slater (1990; 1998); Slater i Narver (1992; 1994; 1995; 1998; 1999); Slater (1997; 2001); Narver, Slater i Tiejie (1998).

434. Kahn (2001).

vació de producte, variable dicotòmica que s'estableix en funció de si l'empresa ha desenvolupat alguna innovació en producte en els dos últims anys. Pel que fa a les variables independents, el model incorpora el sector d'activitat, els usos TIC, l'orientació cap al client, l'orientació cap a la competència, la coordinació interfuncional i la cooperació externa. Pel que fa al sector d'activitat, és variable categòrica que pren sis valors en funció de la branca agregada de producció en la qual s'ubica l'empresa: 1, indústria de la informació; 2, indústria de tecnologia baixa; 3, indústria de tecnologia mitjana; 4, indústria d'alta tecnologia; 5, serveis poc intensius en coneixement, i 6, serveis intensius en coneixement. Pel que fa a l'ús de les TIC, és una variable categòrica que pren 4 valors: 1, sense usos TIC; 2, usos TIC baixos; 3, usos TIC mitjans, i 4 usos TIC avançats. Pel que fa a l'orientació al client, és una variable categòrica i construïda seguint un model additiu, que pren sis valors en funció de si l'empresa: a) disposa d'informació sobre el client a través de l'ús de bases de dades i desenvolupa estudis de mercat; b) té segmentada la seva clientela, i c) desenvolupa polítiques de preus, comunicació, distribució i productes i serveis adaptades a les característiques dels seus clients. La variable presenta 5 graus d'orientació cap al client: 1) no orientada; 2) orientació baixa; 3) orientació mitjana; 4) orientació alta, i 5) orientació avançada. Pel que fa a l'orientació cap a la competència, aquesta variable mesura el grau en què l'empresa s'orienta cap al mercat i s'ha construït seguint un model additiu en funció de si l'empresa: a) redefeix els seus objectius estratègics per adaptar-se als canvis del mercat; b) redefeix els seus objectius per adaptar-se als canvis legislatius de l'entorn, i c) innova com a resposta a la competència creixent en un mercat saturat. Aquesta variable presenta 4 graus d'orientació: 1) no orientada; 2) poc orientada; 3) bastant orientada, i 4) molt orientada. Pel que fa a la coordinació interfuncional, s'ha obtingut una variable que mesura el grau amb què l'empresa facilita la comunicació i la cooperació entre diferents àrees funcionals. Aquesta variable va ser creada seguint un model additiu i en funció de si l'empresa: a) disposa d'equips de treball flexibles i adaptables a línies de producte concretes; b) disposa d'un model de control del factor treball per objectius/resultats; c) els treballadors comparteixen i intercanvien informació; d) disposa de sistemes de planificació externa amb proveïdors i distribuïdors mitjançant sistemes o xarxes informàtiques, i e) usa les TIC com a mitjà de relació entre els seus clients. La variable presenta 5 nivells de coordinació: 1) no coordinació; 2) coordinació baixa; 3) coordinació mitjana; 4) coordinació alta, i 5) coordinació avançada. Finalment, i pel que fa a la cooperació externa, hem obtingut una variable additiva que mesura el grau de col·laboració de l'empresa amb altres agents, en funció de si l'organització ha cooperat en innovació amb centres d'investigació, universitaris i no universitaris; competidors, proveïdors, distribuïdors, fabricants de béns d'equip i clients. La variable presenta 4 nivells de cooperació: 1) no cooperació; 2) cooperació baixa; 3) cooperació mitjana, i 4) cooperació alta.

A fi de comprovar quins són els factors que potencien el desenvolupament de nous productes a les empreses, ja hem comentat que hem optat per l'anàlisi discriminant de les empreses classificades, *a priori*, com a innovadores i no innovadores en producte. La taula 22 presenta les mitjanes i les desviacions típiques que presenten les variables explicatives per a cada un dels dos grups d'empreses establerts. De la seva anàlisi es desprèn que els valors presentats per les mitjanes de cada variable són relativament diferents per a cada grup d'empreses.

Taula 22. Una caracterització de la innovació de producte a les empreses catalanes. 2003 (anàlisi discriminant; valors mitjans)

	Orientació client	Orientació competència	Coordinació interfuncional	Cooperació externa	Ús TIC
Valors mitjans					
No innova	2,28	1,48	0,21	2,19	2,78
Sí que innova	2,68	1,87	0,62	2,64	3,23
Total	2,56	1,76	0,50	2,52	3,10
Desviacions típiques					
No innova	1,109	0,949	0,511	0,992	0,806
Sí que innova	1,054	0,887	0,854	1,015	0,802
Total	1,084	0,923	0,794	1,029	0,828

Font: Elaboració pròpia

Cal destacar, addicionalment, que els valors mostrats per les correlacions entre les variables explicatives del model són baixos, la qual cosa indica que la presència de multicolinealitat és baixa. D'altra banda, els resultats mostrats pel Test M de BOX indiquen que les matrius de variàncies i covariàncies per als grups d'empreses innovadores i no innovadores procedeixen de diferents poblacions. A continuació, hem calculat el valor del λ de Wilks per a les diferents variables considerades en el model general. Totes les variables considerades són significatives i presenten valors de λ elevats. Aquest fet ens indica la importància de totes les variables considerades com a factors potenciadors de la innovació de producte, alhora que ens assenyala la veracitat de les hipòtesis plantejades anteriorment.

L'anàlisi dels valors oferts per la funció discriminant, així com els presentats pel λ de Wilks, permet indicar la bondat del model i el seu elevat grau de significació. Així doncs, ja estem en disposició de realitzar el contrast definitiu de les cinc hipòtesis plantejades. Pel que fa a la funció discriminant, el valor específic associat a la funció representa el

100% de la variància explicada, mentre que la correlació canònica associada a la funció és de 0,8205. El quadrat d'aquesta correlació, $(0,8173)^2 = 66,78$, indica que un 66,7% de la variància de la variable dependent (innovació en producte) s'explica per mitjà d'aquest model. D'altra banda, els valors oferts per la prova λ de Wilks mostren la significació estadística del model. Finalment, s'han calculat els valors dels coeficients que cada variable presenta en la funció canònica, així com la funció en els centroides dels grups. Una primera anàlisi dels coeficients presentats per les variables n'assenyala la importància com a elements que potencien el desenvolupament d'activitats d'innovació per part de l'empresa, fet que, de manera definitiva, contrasta les cinc hipòtesis presentades prèviament. Una anàlisi en profunditat dels coeficients presentats mostra el paper destacat que la coordinació interfuncional i l'ús de les TIC exerceixen com a factors amb més pes a l'hora de discriminar entre empreses innovadores i no innovadores. Com a resultat final, la funció discriminant general, establerta com a combinació lineal de les variables anteriors i que ens permet classificar correctament un 66,8% dels casos agrupats inicialment, queda expressada en els termes següents:

$$Y = -0,721 + 0,186 \text{ orientació client} + 0,428 \text{ orientació competència} + 0,551 \text{ coordinació interfuncional} + 0,296 \text{ comunicació externa} + 0,474 \text{ usos TIC}$$

Confirmat el compliment de les cinc hipòtesis presentades per a tota la mostra d'empreses, l'objectiu següent de l'estudi consisteix a establir quins dels factors potenciadors trobats presenta més importància. Per a això, hem repetit l'anàlisi anterior, considerant l'existència de sis sectors d'activitat diferents en funció de la seva intensitat tecnològica i en coneixement. Les anàlisis discriminants realitzades confirmen novament les cinc hipòtesis presentades anteriorment. Per a tots els casos, les variables independents incloses són significatives i presenten valors de λ Wilks elevats. Així mateix, els valors presentats per les diferents funcions discriminants, així com els mostrats pel λ de Wilks, permeten indicar que en tots els casos els models presenten una elevada bondat i grau de significació. A més, obtenim els coeficients de les funcions canòniques discriminants i les funcions en els centroides dels grups per als diferents sectors d'activitat, així com per a la mostra total. Una anàlisi en profunditat d'aquest ens permet establir que hi ha diferències importants entre els diferents models, establerts inicialment en funció de la ubicació sectorial.

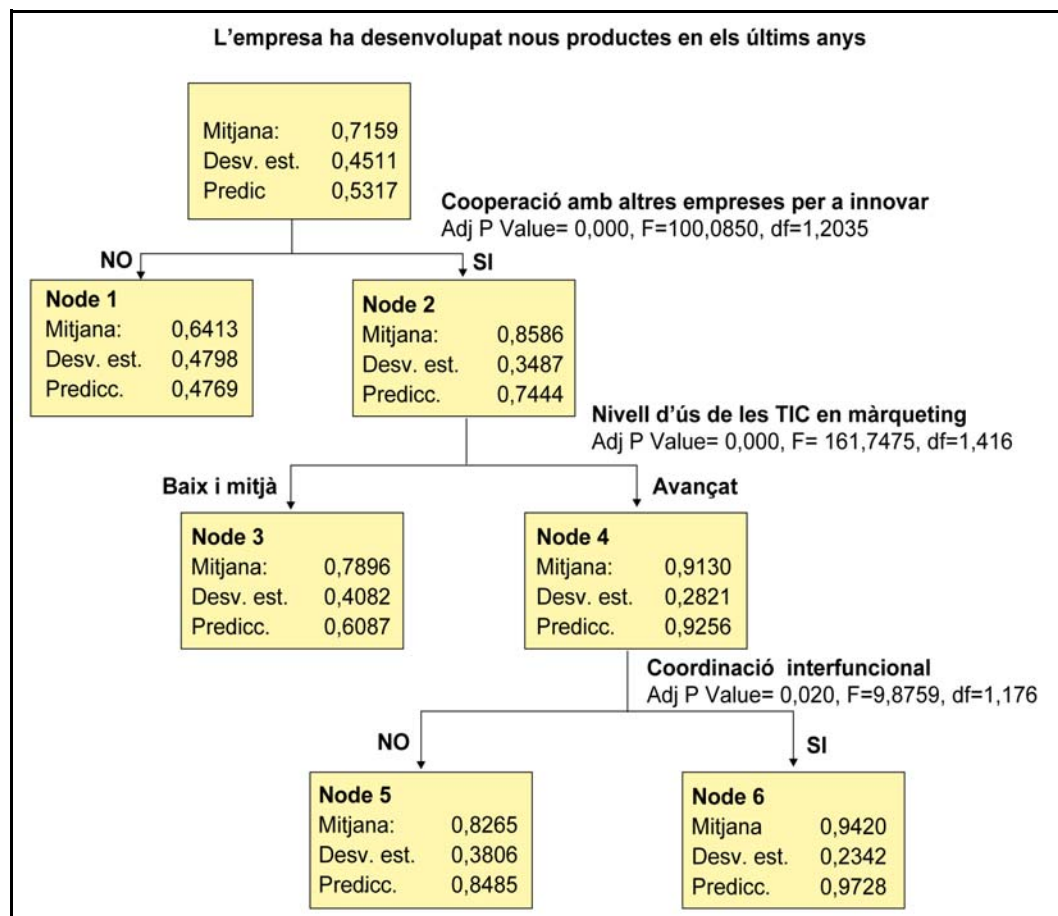
De manera breu, cal esmentar que la variable usos TIC, assenyalada en el model general com el segon factor discriminant més important, passa a ocupar la primera posició en els tres sectors industrials, així com en la indústria de la informació. Mentre que la segona variable en importància discriminant per a cada un dels factors industrials varia i és la cooperació externa, en el cas de la indústria de la informació i en les indús-

tries de tecnologia mitjana i alta; i l'orientació cap a la competència en el cas de la indústria de tecnologia baixa. Els serveis, per la seva banda, també presenten diferències importants, tant si atenem al grau d'intensitat en l'ús del coneixement, com si els comparem amb els sectors industrials i amb la mostra total. Es pot destacar que la cooperació externa té un paper fonamental com a element discriminant entre les empreses dels serveis menys intensius en coneixement, mentre que en els serveis intensius en coneixement és la coordinació interfuncional la variable més important. D'altra banda, també s'observa com, a diferència dels sectors industrials, la variable ús de les TIC no ocupa una posició rellevant en cap dels casos i és únicament l'orientació cap a la competència la variable que ocupa de manera comuna la segona posició entre els dos sectors serveis i la indústria de tecnologia baixa.

L'últim objectiu d'aquesta aproximació és establir el perfil de l'empresa innovadora, amb l'ànim de confirmar algunes de les hipòtesis prèviament confirmades en els apartats anteriors. Amb aquest fi, hem realitzat una anàlisi basada en la detecció automàtica d'interaccions khi quadrat (CHAID) sobre la mostra total d'empreses. Igual que abans, la variable dependent és la innovació de producte, mentre que s'estableix el mateix conjunt de variables independents que abans. Mitjançant una anàlisi seqüencial de la variància, el CHAID ens permet establir, per a cada iteració, la variable independent que explica millor la variable dependent i, dins d'aquesta, la participació entre categories, que maximitza la variància intergrups i minimitza la intragrupos. Per a això, en cada una de les iteracions realitzades, atendrem el valor obtingut en l'estadístic F i el seu nivell de significació.

Atès que la ramificació utilitzada ha estat la binària, l'aplicació d'aquesta tècnica exigeix modificar l'escala d'algunes de les variables utilitzades en l'anàlisi. D'aquesta manera, la variable d'usos TIC ha estat transformada en una variable dicotomia, que adopta valor 0 quan el valor inicial és baix o mitjà i valor 1 quan el valor inicial és avançat. Els resultats obtinguts, després de la interpretació de l'arbre de decisió (figura 17) elaborat a partir del mètode CHAID, ratifiquen les troballes anteriors, confirmant algunes de les hipòtesis proposades. Així, si al principi hem reconegut que el 71,8% de les empreses de la mostra innovaven en producte, observem com després de la primera iteració és possible establir dos grups d'empreses a partir de la variable que més discrimina, que és la cooperació amb agents de l'entorn. El primer grup identificat es troba conformat per les empreses que no cooperen (node 1), mentre que el segon grup està format per les empreses que cooperen (node 2). Tal com pot observar-se, el percentatge d'empreses innovadores en cada grup és significativament diferent del valor mitjà presentat a la mostra (*node arrel*), cosa que permet novament confirmar la hipòtesi 4.

Figura 17. El perfil de les empreses catalanes innovadores en producte. 2003 (anàlisi de detecció automàtica d'interaccions khi quadrat)



Font: Elaboració pròpia

L'aplicació d'una segona iteració permet, al seu torn, subdividir el node 2 en uns altres dos subgrups en funció del nivell d'usos TIC. El primer subgrup que es detecta és aquell que innova en producte i coopera, però que realitza un ús de les TIC baix o mitjà (node 3), mentre que el segon subgrup (node 4) està conformat per aquelles empreses que innoven, cooperen i, a més, realitzen un ús de les TIC avançat. Novament, en ambdós subgrups el percentatge d'empreses innovadores és diferent del presentat pel node 2, que és del 74,4% que els dona origen. Així, per a les empreses que conformen el node 3 el percentatge d'empreses innovadores és del 60,9%, mentre que per al node 4 és del 92,6%. Aquests resultats confirmen l'existència d'una relació entre la cooperació i l'ús de les TIC. Finalment, el subsegment d'empreses que innoven, cooperen i realitzen un ús intensiu de les TIC (node 4) ha pogut ser segmentat, novament, en funció del seu grau de coordinació interfuncional. D'aquesta manera, el primer subgrup identificat després de la tercera iteració, és el de les empreses que innoven, cooperen, fan un ús intensiu de les TIC, però que internament no mostren un grau elevat de coordinació entre les diferents àrees operatives (node 5). El percentatge d'empreses innovadores que conformen aquest segment

està per sota del presentat pel node 4, sent del 84,8%. D'altra banda, el segon subsegment identificat és el d'empreses que, a més d'innovar, col·laborar i utilitzar les TIC de forma intensiva, per al nivell intern presenten un grau elevat de coordinació interfuncional (node 6). Per a aquest segment, el percentatge d'empreses que innoven és elevat, assoleix el 97,2% i supera el percentatge del node 4, que era del 92,5%. Aquests resultats confirmen la hipòtesi 3.

Els recursos humans a l'empresa xarxa

Pilar Ficapal i Joan Torrent

7.1. Noves pràctiques organitzatives i nova gestió dels recursos humans: una relació simbiòtica	423
7.2. La gestió dels recursos humans i la intensitat tecnològica i en coneixement a l'empresa catalana	428
7.3. Les pràctiques avançades dels recursos humans: identificació i caracterització	443
7.4. Els determinants de les pràctiques avançades de gestió dels recursos humans	468

L'important procés de transformació generat per la creixent presència de les TIC i del coneixement a l'activitat econòmica ha generat canvis substancials en l'activitat empresarial, tant pel que fa als seus dos principals recursos productius, el capital i el treball, com pel que fa al conjunt de pràctiques d'organització i producció. Per bé que l'economia ha incorporat sempre el coneixement com a recurs productiu, les tecnologies digitals n'han augmentat la dotació econòmica. En efecte, en els darrers anys, el desenvolupament tecnològic digital ha intensificat els seus efectes sobre la força de treball, precisament, pel paper creixent que les TIC han agafat sobre l'estructura productiva i organitzativa de moltes empreses.

Si bé les TIC tenen la capacitat de substituir habilitats manuals o bé d'incrementar la nova oferta de treball de caràcter rutinari en què el treballador veu reduït el control sobre el seu treball, també requereixen un augment de les demandes cognitives, amb la qual cosa el treballador s'allibera de tasques auxiliars i rutinàries i pot dur a terme tasques més especialitzades i de major valor. Amb aquest darrer escenari, el treball sí que presenta un increment de l'autonomia i de la complexitat de la tasca. La manifestació pràctica d'aquests dos efectes és la dualització entre treballadors més o menys qualificats, o treballadors amb més o menys autonomia o, en altres paraules, la dualitat entre el treball autoprogramable, caracteritzat per l'ocupació formada, flexible i amb capacitats d'autoprogramació, i el treball genèric o dels treballadors sense una qualificació concreta ni habilitats especials. Aquesta distància s'accentua i està intensificada per les diferències individuals degudes al desigual ús o les habilitats personals en relació amb les TIC. Així, l'impacte sobre la força de treball repercuteix en els nous requeriments de capacitats i habilitats per a afrontar les noves competències, de manera que l'aprenentatge continu i en el lloc de treball es constitueix en un dels requeriments bàsics per a la consolidació del treball en xarxa.

En efecte, l'adaptació als canvis constants de la demanda requereix emprendre continus processos d'aprenentatge i desaprenentatge, que reverteixin en el desenvolupament personal. Aquesta tendència s'està manifestant clarament en alguns sectors productius de l'economia catalana, que mostren una major predisposició a continuar la seva formació, ja sigui mitjançant la realització d'estudis acadèmics homologats, a través de la formació contínua o amb formació en el lloc de treball. En aquest sentit, si bé l'ús més intensiu del coneixement requereix un nivell educatiu amb requeriments formatius i tècnics diferents, la flexibilització del mercat laboral s'acompanya, també, de transformacions en les relacions laborals. En conseqüència, aquest nou treball format i flexible també pressiona per la transformació de l'organització empresarial. Les empreses estableixen polítiques i estratègies orientades cap als canvis en les estructures organitzatives i nous sistemes de direcció, que configuren un nou model organitzatiu caracteritzat per la flexibilització de l'activitat, el canvi cultural, la nova divisió del treball i el desplaçament de la presa de decisions. El treball en xarxa de l'economia del coneixement, es fonamenta, doncs, en noves

jerarquies basades en el control per objectius, sistemes de treball en equip i una interconnexió en xarxa del treball.⁴³⁵

La individualització de les relacions laborals i la creixent diferenciació dels treballadors crea una àmplia diversificació de les condicions laborals. En aquest context, les empreses dirigeixen la seva política de contractació i de recursos humans cap a diferents modalitats de flexibilitat contractual. Creix la proporció de treballadors flexibles amb jornada parcial, per compte propi i amb contractes d'obra i augmenten les pràctiques empresarials de subcontractació.

En aquest sentit, un dels trets de la nova organització empresarial és la contractació externa de les activitats de menor valor afegit, de manera que les empreses es poden centrar en aquelles activitats que els proporcionin un clar avantatge competitiu. Aquest fet fa que es generi una dicotomia entre els treballadors del nucli central de l'organització, els quals poden aportar flexibilitat funcional, flexibilitat en la quantitat i distribució d'hores treballades i flexibilitat salarial, i els treballadors de la perifèria, amb vinculacions menys estretes amb l'empresa, tant des del punt de vista contractual com psicològic, que poden aportar flexibilitat numèrica a través dels diferents tipus de contractació.

Així doncs, i en el context d'interacció entre canvi tecnològic digital, noves formes organitzatives i reformulació de les relacions laborals, la gestió dels recursos humans es configura com un element determinant de la capacitat competitiva de les empreses. En efecte, amb la consolidació de l'empresa xarxa, les empreses que són capaces de transformar la base competencial dels seus treballadors, d'organitzar la producció i el treball flexiblement i de modificar les relacions laborals en el sentit d'augmentar el compromís de la seva força de treball, disposen, a l'economia del coneixement, d'un avantatge competitiu en relació amb les empreses que disposen d'una gestió del recurs humà més tradicional.⁴³⁶ Precisament, a continuació analitzarem l'estat i les característiques de la gestió dels recursos humans a l'empresa catalana, i també avaluarem els determinants de la implantació de les seves noves pràctiques.

435. Vilaseca, Torrent, Lladós i Ficapal (2003).

436. Carayannis i Sagi (2000); Child i McGrath (2001); Gant, Ichniowski i Shaw (2002).

7.1. Noves pràctiques organitzatives i nova gestió dels recursos humans: una relació simbiòtica

Des de la dècada dels noranta, la literatura acadèmica de la gestió dels recursos humans ens ofereix un conjunt notable d'evidència empírica centrada en l'aparició de noves polítiques de recursos humans i els seus efectes sobre els resultats de l'organització.⁴³⁷ En efecte, les noves necessitats competencials, organitzatives i de relacions laborals, sorgides amb la transformació productiva derivada de la consolidació de l'economia global del coneixement, han transformant la manera com les empreses gestionen un dels seus principals recursos competitius, el recurs humà. Així, a la nova relació entre l'empresa i el treballador, l'empresari ofereix formació, educació i desenvolupament d'oportunitats, i els empleats s'impliquen amb més responsabilitat en el procés de la presa de decisions. En aquest sentit, algunes investigacions han insistit en la importància de la promoció i el desenvolupament de les carreres internes, mentre que altres, en la necessitat d'establir sistemes de compensació i d'incentius vinculats als interessos dels treballadors. Amb tot, totes les aproximacions realitzades coincideixen a assenyalar que l'èxit competitiu de les empreses passa per dotar els treballadors d'un major protagonisme en la gestió de les activitats de l'empresa; això sí, amb la possibilitat d'utilitzar diferents eines i polítiques.

Des del vessant de la reorganització de l'activitat, podem aproximar-nos a la literatura sobre el canvi organitzatiu des de dues direccions bàsiques d'anàlisi: la referida a la reorganització interna o la referida a la reorganització externa. Tanmateix, la literatura de les noves pràctiques organitzatives també es pot distingir en funció del seu objecte d'estudi:⁴³⁸ a) una primera dimensió d'anàlisi aborda, típicament, l'aproximació de l'organització de la producció i de les pràctiques de treball, i b) una segona dimensió analitza el conjunt de pràctiques de recursos humans que han d'implantar-se per a donar suport al bon funcionament dels nous sistemes de treball.⁴³⁹ Al llarg d'aquest capítol ens centrarem en l'anàlisi de la segona dimensió, és a dir, analitzarem els sistemes de gestió i d'implicació dels treballadors, per al cas concret de les empreses catalanes. En aquest context, i com assenyala la teoria de sistemes aplicada a la gestió de persones, cal esmentar, però, que els resultats de la política de recursos humans d'una organització no depenen, únicament, de com es gestiona cadascuna de les pràctiques per separat, sinó que també estan en funció de com interactuen aquestes pràctiques entre elles. En aquest context, tot i que les organitzacions poden obtenir beneficis gràcies a la consistència interna de la seva gestió de recursos humans,⁴⁴⁰

437. Osterman (1994); Kochan i Osterman (1994); Huselid (1995).

438. Whitfield i Poole (1997).

439. Huerta (2002).

440. MacDuffie (1995); Ichniowski, Shaw i Prennushi (1997).

encara no hi ha gaire evidència sobre com assolir l'adequada articulació entre les diferents pràctiques de gestió i d'implicació dels treballadors en una empresa.

Sovint, i com s'ha indicat, s'ha posat en relleu que els canvis cap a models d'organització del treball més avançats a les empreses han d'anar acompanyats de polítiques de recursos humans que siguin compatibles amb les transformacions organitzatives.⁴⁴¹ En efecte, des del punt de vista de la reorganització del treball, la descentralització, la utilització d'equips de treball, la gestió del coneixement, els models de treball flexible i els sistemes de compensació flexible són elements característics del canvi organitzatiu. Ja hem esmentat que, amb l'objectiu d'assolir la flexibilitat necessària per a respondre als nous reptes de la demanda, les empreses han començat per fer evolucionar els seus sistemes tradicionals de presa de decisions, cap a un model de descentralització de la responsabilitat i de delegació de la presa de decisions cap als empleats (*empowering*). Aquesta característica implica l'aplanament de les jerarquies i una major participació i autonomia dels treballadors, que redunden en millores del flux d'informació i en la capacitat d'innovació i de creativitat dels empleats.⁴⁴² En aquest sentit, la importància productiva del coneixement fa que la gestió d'aquest factor esdevingui una qüestió crucial. La gestió del coneixement es configura com la clau per a l'ampliació, el manteniment i l'aprofitament dels recursos intangibles de l'organització com, per exemple, les competències dels directius i dels treballadors no directius, el capital organitzatiu i el capital tecnològic.⁴⁴³ En efecte, la incorporació productiva de les TIC amplia i modifica les característiques del treball intensiu en coneixement, que s'articula a partir del canvi de nivells competencials, la qual cosa acaba pressionant cap a l'establiment de condicions organitzatives més flexibles, descentralitzades i autònomes. En aquest context, no és estrany que els models de treball flexible, com el treball a temps parcial, la flexibilitat en les hores treballades, el teletreball i el treball autònom augmentin la seva participació en l'estructura ocupacional.⁴⁴⁴ Aquests models de treball flexible ofereixen avantatges per als empresaris i per als treballadors. Pel que fa a les empreses, proporcionen el màxim de flexibilitat per a ajustar la força de treball als cicles del negoci i a la demanda. Pel que fa als treballadors, els sistemes flexibles de treball poden facilitar una certa mobilitat i autonomia entre diferents ocupacions i mercats, per bé que, en certes circumstàncies de contractació, aquests mètodes poden reduir el grau de compromís. Finalment, en l'actualitat també s'incorporen a l'empresa nous sistemes de retribució que, a més, es consoliden com a instruments de consolidació de la flexibilitat productiva. L'objectiu de les noves formes de remuneració és afavorir l'atracció, la retenció i la motivació dels millors professionals, alhora

441. Pfeffer (2000); Osterman (2000).

442. Monga (2000).

443. Doyle (2000).

444. Aoyama i Castells (2002).

que disminuir les càrregues salarials de les empreses. La nova estructura retributiva està basada, bàsicament, en formes de copropietat i cogestió o de diferiment temporal del salari,⁴⁴⁵ per bé que, tanmateix, exigeixen al professional una major dedicació i compromís amb l'organització. Així doncs, distingim entre la remuneració fixa i la retribució variable i les seves modalitats principals, que són la participació en beneficis (incentius relacionats amb els guanys de l'empresa), les opcions de participació en accions o *stock options* (incentius a través de la propietat d'accions o bé opcions sobre aquestes), les retribucions diferides (assegurances, plans de pensions) i els bonus (o incentius en funció del rendiment).

Des del vessant empíric, l'evidència existent s'aproxima al canvi organitzatiu de les empreses a partir de les modificacions en l'estratègia, l'organització i les pràctiques de producció. Això vol dir, bàsicament, l'anàlisi dels canvis de l'estructura organitzativa, dels processos de treball, de les innovacions en les pràctiques de recursos humans, de les noves pràctiques de relacions laborals, i de les noves formes de negoci i tècniques de gestió. Més concretament, podem definir el canvi organitzatiu a l'empresa com una mesura estratègica basada en un conjunt de modificacions en l'estructura organitzativa, en les interaccions de treball i en les pràctiques de gestió dels recursos humans, que afecten els processos interns del negoci i les relacions externes amb clients i amb altres empreses.⁴⁴⁶ En aquest sentit, les raons que induïrien les empreses a posar en marxa canvis en l'estructura i l'organització estarien motivades per la millora dels processos, la rendibilitat de la inversió en intangibles, la resposta a les noves demandes de proveïdors i de clients, i l'ús més efectiu de les tecnologies digitals. En efecte, amb la consolidació de l'economia del coneixement, es constata que les empreses amb millors rendiments han presentat un bon nombre de canvis en la seva estructura tecnològica, organitzativa i productiva. Les empreses s'orienten cap al canvi organitzatiu per a una millor gestió del coneixement, per a la creixent importància de la tecnologia, i per a la millora de la capacitat d'innovació i de les competències de la força de treball. Aquests tres elements són fonamentals per al progrés de les organitzacions en l'economia del coneixement. En altres paraules, el canvi organitzatiu a les empreses pot ésser interpretat com la necessitat de facilitar una millor gestió del coneixement, de la tecnologia i dels recursos humans en el context competitiu de l'actualitat.⁴⁴⁷

Així doncs, la creixent importància productiva de les TIC ha vingut acompanyada per un paper més important dels components intangibles, com la capacitat d'innovació i les noves habilitats i competències del treball. D'aquesta manera, a les organitzacions es produeix un increment de la demanda de capacitats múltiples (*multi-skilling*), de l'increment de capacitats

445. Arnal [et al.] (2001).

446. Murphy (2002:3).

447. OCDE (2001).

(*up-skilling*) i de la recol·locació de capacitats (*re-skilling*) de la força de treball. En aquest context, no és estrany que el pensament organitzatiu hagi resituat la seva atenció, des dels productes, les plantes de producció i les existències cap als treballadors, la informació i el coneixement. Així, bona part de la literatura sobre la reorganització del treball ha dedicat molts esforços a investigar els vincles entre la nova dimensió estratègica, organitzativa, tecnològica, informativa i dels recursos humans de l'empresa, i el seu impacte sobre la productivitat i la competitivitat.⁴⁴⁸

En síntesi, avui l'activitat empresarial es distingeix per canvis significatius en la forma com s'organitzen la producció i el treball, així com en els termes de la relació entre les empreses i els seus treballadors. En aquest sentit, tot i la diversitat d'anàlisis i d'interpretacions realitzades,⁴⁴⁹ un element sorgeix amb força a l'hora d'interpretar els canvis organitzatius: la importància dels elements intangibles com a factors essencials de l'avantatge competitiu de les empreses. Així, el capital tecnològic, l'humà i l'organitzatiu són peces fonamentals de l'avenç del resultat de la productivitat i del resultat de les organitzacions. En efecte, l'arquitectura organitzativa i l'esforç i el coneixement que els treballadors aporten al desenvolupament empresarial són dues forces poderoses que, juntament amb la flexibilitat tecnològica, constitueixen la força competitiva de les empreses. De fet, l'ús de les TIC, les millores competencials dels recursos humans i el redisseny organitzatiu evolucionen paral·lelament, i junts requereixen d'uns treballadors més ben formats i motivats.⁴⁵⁰ Amb tot, la naturalesa d'aquesta relació és complexa, i la literatura organitzativa ens en dona multitud d'interpretacions. En aquest sentit, i des de l'orientació de les pràctiques organitzatives a l'empresa, la literatura existent ens ofereix diferents aproximacions i models per a la discussió de l'eficiència i l'eficàcia dels diferents sistemes d'organització de la producció i del treball.

Així, en alguns treballs⁴⁵¹ s'ha preguntat si les vinculacions entre les pràctiques d'organització del treball i les polítiques de recursos humans reforcen les accions individuals de formació, amb l'objectiu de millorar l'avantatge competitiu de les empreses. Les relacions entre la informació, el coneixement i la capacitat de decisió han configurat l'eix fonamental d'aquest debat. Es pot transferir la informació a un centre de decisió que s'emmarca dins d'una estructura jeràrquica, o bé es pot delegar la capacitat de decisió als que tenen la informació i el coneixement. L'arquitectura organitzativa interna de l'empresa representa, doncs, una opció determinada entre el poder de decisió i la informació. Així doncs, el debat sobre els nous

448. OCDE (2003); O'Mahony, van Ark [*et al.*] (2003).

449. Baron i Kreeps (1999).

450. Salas Fumàs (1996) argumenta que l'empresa flexible combina un conjunt de pràctiques de fabricació amb un conjunt de pràctiques en el vessant dels recursos humans dirigides cap a l'expansió de les habilitats i la motivació dels treballadors.

451. Milgrom i Roberts (1992); Osterman (2000; 2005); Foss (2005).

dissenys organitzatius de l'empresa té en comú la consideració dels canvis en el capital humà i el capital organitzatiu com a referències essencials per al desenvolupament de l'avantatge competitiu. Avançar en aquesta direcció suposa modificar els esquemes tradicionals d'organització de l'activitat empresarial, que es basen en una rígida divisió del treball i en una separació precisa entre el treball directiu i el treball executiu. En aquest sentit, la interacció entre els decisors i els executors està generant l'aparició d'estructures menys jeràrquiques i més horitzontals, a les quals les relacions de conflicte se substitueixen per escenaris de més cooperació. A més, la transició des de les estructures jeràrquiques cap als esquemes descentralitzats, en els quals el coneixement i el poder de decisió s'imbriquen clarament, resulta molt útil per a entendre com l'organització resol els seus problemes de coordinació i motivació i d'incentius.

Així doncs, i tenint present la relació simbiòtica entre el canvi organitzatiu i la transformació de la gestió del capital humà, a les properes pàgines abordarem l'anàlisi del sistema de gestió de recursos humans a l'empresa catalana des de dos punts de vista: a) el primer és una simple descripció d'algunes de les seves pràctiques; b) el segon és una aproximació conjunta als sistemes de gestió dels recursos humans. Així doncs, volem reflectir, en primer lloc, l'extensió de les noves pràctiques de recursos humans a l'empresa catalana. En segon lloc, analitzarem les característiques de les empreses més avançades en la implantació de noves polítiques de gestió de recursos humans. Això ho farem a través de l'estudi dels factors que les constitueixen. En tercer lloc, perseguim establir una tipologia dels models de gestió de recursos humans per al cas concret del nostre objecte d'estudi. I, finalment i en quart lloc, establim els determinants de les pràctiques de gestió del recurs humà, cosa que ens permetrà inferir sobre quins elements se sustenten les estratègies que, des de la dimensió del recurs humà, utilitzen les empreses per a configurar un avantatge competitiu. Així doncs, volem corroborar a la pràctica el que ens suggereix la literatura; això és, que la instauració de noves pràctiques de gestió dels recursos humans a les empreses catalanes depèn de factors interns de l'empresa, de factors externs del sector d'activitat i dels mercats, i de variables sistèmiques, com els aspectes culturals i institucionals.

7.2. La gestió dels recursos humans i la intensitat tecnològica i en coneixement a l'empresa catalana

Com ja hem vist, en el procés de construcció de l'economia del coneixement, la literatura sobre la temàtica ens ha evidenciat l'emergència de noves fórmules d'organització del treball a les empreses que, sovint, prenen forma de xarxa i que, juntament amb els usos de les tecnologies digitals i els fluxos d'informació i coneixement, determinen l'avantatge competitiu de les organitzacions que les adopten. En aquest escenari, un dels aspectes que ha requerit més atenció per part de la literatura ha estat l'anàlisi de les pràctiques de gestió dels recursos humans i la seva imbricació amb la reformulació organitzativa en l'explicació de les millores d'eficiència de l'activitat empresarial.⁴⁵² En funció del component organitzatiu i humà investigat, aquestes noves pràctiques han rebut denominacions molt diverses: organització del treball d'elevat rendiment (*high-performance work organizations*);⁴⁵³ organització del treball transformada (*transformed work organizations*);⁴⁵⁴ pràctiques organitzatives del lloc de treball flexibles o alternatives (*flexible or alternative workplace practices*);⁴⁵⁵ sistemes d'implicació del treball (*employee involvement systems*);⁴⁵⁶ sistemes de producció flexible (*flexible production systems*);⁴⁵⁷ pràctiques progressives de gestió dels recursos humans (*progressive human resource management practices*);⁴⁵⁸ sistemes d'elevat compromís (*high-commitment systems*);⁴⁵⁹ i gestió d'elevada implicació (*high-involvement management*).⁴⁶⁰ El denominador comú d'aquest conjunt d'investigacions és que la noció de sistema jeràrquic, característic de les pràctiques organitzatives i de la gestió del capital humà del taylorisme i del fordisme, ha estat reemplaçat per un nou tipus d'organització del treball que autoritza els treballadors a participar en la presa de decisions, els hi permet el treball en equip i millora el seu compromís amb l'empresa per a, entre altres coses, vincular la seva retribució amb el rendiment de l'organització. Sovint, aquestes noves pràctiques milloren la flexibilitat funcional de l'empresa, a través d'una força de treball amb múltiples habilitats que, addicionalment, són desplegades des d'una tasca cap a una altra amb relativa celeritat. A més a més, les investigacions sobre l'organització del treball d'elevat rendiment es focalitzen en el treball realitzat d'una manera regular, a temps complet i pels integrants del nucli del negoci.⁴⁶¹ Per aquests treballadors, les pràctiques orga-

452. Kalleberg (2001).

453. Appelbaum [et al.] (2000); Osterman (2000).

454. Osterman (1994).

455. Gittleman [et al.] (1998).

456. Cotton (1993).

457. MacDuffie (1995).

458. Delaney i Huselid (1996).

459. Walton (1985)

460. Lawler [et al.] (1988); Wood (1999).

461. Osterman (1994; 2000).

nitzatives del treball d'elevat rendiment són assumides, generalment, com un instrument de benefici mutu amb l'empresa.⁴⁶²

La naturalesa d'aquestes prestacions ens situa davant d'un context on l'esforç que el treballador aporta no pot ser obtingut mitjançant els mecanismes de supervisió tradicionals. Aquesta cooperació i implicació del treballador dependrà de les condicions de treball que resulten d'un determinat sistema de gestió de recursos humans i d'una estructura interna que configura un disseny organitzatiu particular. Així, és possible identificar un conjunt de pràctiques de recursos humans, que assegurarien l'adopció de sistemes de treball flexibles⁴⁶³ i que es basen en dues dimensions bàsiques: 1) els programes de retribució innovadors, basats en la remuneració d'acord amb l'acompliment i les fórmules de copropietat; i 2) la formació extensiva i els esforços per a induir a un major compromís a la força de treball. Així doncs, analitzarem la funció de les polítiques de recursos humans a l'empresa catalana, funció que tindrà en compte: a) la flexibilitat funcional, que es refereix a la polivalència i la capacitat d'adaptació a diferents tasques, activitats i processos dels agents implicats en el procés productiu. Ens hi aproximarem a través dels requeriments formatius i competencials de la força laboral; b) la dotació als treballadors de recursos, coneixements i capacitats per tal que siguin capaços d'emprendre, d'una manera eficient, les responsabilitats associades a les tasques que desenvolupen;⁴⁶⁴ c) la flexibilitat en la contractació, per a aconseguir un equilibri entre les necessitats i els recursos disponibles i la retenció dels treballadors que les disposen i que configuren l'avantatge competitiu de l'empresa, i d) les pràctiques de gestió dels recursos humans que fomentin l'ús de sistemes innovadors de retribució, l'objectiu de les quals és afavorir l'atracció i la motivació dels millors professionals, alhora que disminuir les càrregues salarials de les empreses. Així doncs, i d'acord amb aquestes quatre dimensions, ens aproximarem a la parametrització de les polítiques de recursos humans: a) selecció; b) formació; c) relacions laborals, i d) sistemes de retribució a les empreses, a través de les quatre consideracions següents.

En primer lloc, tractarem la integració i l'especialització dels recursos humans. Considerarem dins d'aquest paràmetre les característiques que els empresaris valoren més dels treballadors, directius i no directius, i el nivell educatiu d'ambdós col·lectius. El senyal que donen aquests dos aspectes té un valor informatiu rellevant per a considerar els requeriments d'incorporació que les empreses determinen sobre l'oferta de treball. El coneixement contribueix als processos de canvi, ja que l'adaptació flexible a la demanda canviant és possible a través de l'increment de responsabilitats dels llocs de treball. De fet, la vinculació entre el coneixement i major autonomia i descentralització de la presa de decisions als llocs de treball en una empresa esdevé per dues

462. Kochan i Osterman (1994); Appelbaum [et al.] (2000).

463. Osterman (1994).

464. Bartel (1994).

vies. En primer lloc, a través de l'obtenció de la formació i les competències necessàries per al desenvolupament de tasques, la seva apropiada actualització, assegurar que es disposa de la informació necessària i respondre creativament als requeriments canviants. I, en segon lloc, a través del desenvolupament d'iniciatives quan s'observen potencials beneficis per a l'organització. En ambdós casos, la gestió adequada dels recursos humans s'ha de combinar amb un context organitzatiu que afavoreixi aquestes condicions. Així doncs, hem mesurat les apreciacions dels empresaris catalans en relació amb les característiques que més aprecien del treball. En concret, hem plantejat els atributs següents: eficiència i productivitat, experiència, capacitat de treball, flexibilitat, capacitat de lideratge, iniciativa i capacitat innovadora i coneixements tècnics.

En segon lloc, ens referirem a l'ús de pràctiques de gestió dels recursos humans la finalitat de les quals és fomentar una millora dels nivells d'aprenentatge. La millora contínua de les capacitats i les habilitats dels treballadors, incloses a les activitats d'aprenentatge, permet desenvolupar les qualificacions i les competències genèriques necessàries per a l'acompliment de les tasques específiques d'un lloc de treball i, en conseqüència, redunden tant en un millor desenvolupament de l'activitat empresarial com en un creixement personal del treballador. Farem referència, doncs, als esforços esmerçats per les empreses en l'aprenentatge permanent, i s'abordarà des de la perspectiva dels programes de formació contínua i de formació a mida, i amb independència de la metodologia d'aprenentatge (presencial i virtual). De tot plegat n'ha de resultar un enriquiment del lloc de treball.

En tercer lloc, analitzarem les relacions laborals (relacions industrials) basades en les relacions d'ocupació específiques establertes entre l'empresa i els treballadors en virtut d'un contracte de treball, que pot tenir una naturalesa formal o informal. La modificació de les característiques del treball i el canvi dels nivells competencials acaba pressionant cap a l'establiment de condicions organitzatives més flexibles, descentralitzades i autònomes, que impulsen noves opcions contractuals per a assolir l'encaix entre les necessitats i els recursos. En aquest context, els models de treball flexible augmenten la seva participació en l'estructura ocupacional i ofereixen avantatges per als empresaris i per als treballadors. Pel que fa a les empreses, proporcionen el màxim de flexibilitat per a ajustar la força de treball als cicles del negoci i a la demanda. Pel que fa als treballadors, els sistemes flexibles de treball poden facilitar una certa mobilitat i autonomia entre diferents ocupacions i mercats, per bé que, en certes circumstàncies de contractació, aquests mètodes poden reduir el grau de compromís. Estudiarem, doncs, les modalitats de contractació existents a l'empresa catalana.

I en quart lloc, i vinculat amb l'acompliment i el rendiment dels treballadors, incorporarem a la nostra anàlisi els nous sistemes de retribució, que es consoliden com a mecanismes de flexibilitat salarial i estan dissenyats explícitament per a assignar contrapartides econòmiques a l'obtenció de determinats objectius o resultats. Les formes de contraprestació tractades són la remuneració fixa i altres modalitats de pagament d'acord amb l'acompliment o

els resultats. Cal diferenciar aquest sistema d'incentius d'altres modalitats més intangibles, com la promoció, la formació o el desenvolupament de carreres professionals, que també s'incorporen a l'avaluació dels resultats i que també formarien part del sistema d'incentius de l'organització.⁴⁶⁵

Una vegada identificats els components a tractar en la parametrització del sistema de gestió de recursos humans, a continuació abordarem l'objecte d'estudi. En concret, analitzarem les polítiques dels recursos humans en els àmbits segons els quals se selecciona els treballadors, es desenvolupa la formació, s'incorporen diferents fórmules retributives i s'utilitzen diferents modalitats de contractació.

Les característiques valorades del treball i el seu nivell educatiu ens proporcionen una informació valuosa a l'hora de considerar els paràmetres de selecció i els requeriments d'incorporació d'una política de recursos humans. En aquest context, hem copsat les apreciacions dels empresaris catalans en relació amb les característiques que més aprecien del treball a través dels atributs següents: eficiència i productivitat, experiència, capacitat de treball, flexibilitat, capacitat de lideratge, iniciativa i capacitat innovadora i coneixements tècnics. De les dades obtingudes (figura 1), destaca que l'eficiència i la productivitat i la capacitat de treball són les característiques més valorades, tant pel que fa al treball directiu (poc menys d'un 60% d'empreses l'anomena com a tret distintiu del treball directiu) com pel que fa al treball no directiu (al voltant del 70% d'empreses). Per contra, la capacitat de lideratge i la flexibilitat són les característiques menys esmentades, amb uns percentatges d'empreses que ho citen inferiors al 30%, tant pel que fa a les apreciacions del treball dels directius com a les del treball no directiu. Sembla confirmar-se, doncs, que les característiques més valorades del treball per part dels empresaris catalans s'inscriuen més en la línia d'uns valors d'un model eficient i amb capacitat de treball, més que no pas en els valors de les capacitats d'innovació i lideratge.

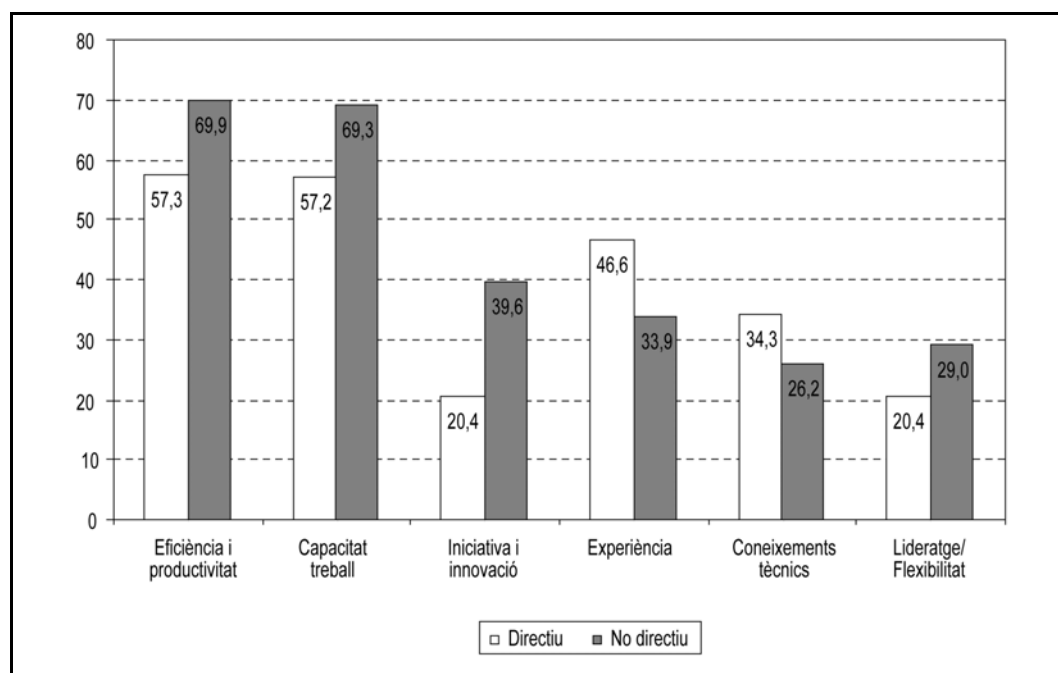
Pel que fa als treballadors en tasques directives, i si ho analitzem pels diferents sectors, l'experiència és l'atribut més valorat en la indústria de tecnologia mitjana i en els serveis intensius en coneixement. Alhora és la menys valorada en els sectors d'indústria de la informació i en els serveis menys intensius en coneixement. El percentatge d'empreses on és més valorada la capacitat de treball és a la indústria de tecnologia baixa i en els serveis menys intensius en coneixement. En canvi, els percentatges més baixos de valoració de la capacitat de treball són a la indústria de la informació i a la indústria de tecnologia alta. Malgrat que la capacitat de lideratge sigui poc valorada (citada en un 20,5% dels casos), hi ha diferències significatives per sectors en la valoració d'aquesta característica. Es valora més en els serveis intensius en coneixement, la indústria de la informació i la indústria de tecnologia alta. És menys valorada en la indústria

465. Huerta (2002).

de tecnologia baixa i en els serveis menys intensius en coneixement. La iniciativa i la capacitat innovadora (50,3%) són més valorades en la indústria de la informació i en la indústria de tecnologia alta i es valoren menys en la indústria de tecnologia baixa. De fet, podem concloure aquesta aproximació sectorial assenyalant que els valors de la nova economia vinculats amb les capacitats de lideratge i d'innovació dels directius són més apreciats als sectors intensius en l'ús de la tecnologia i el coneixement, sense que això vulgui dir que l'experiència i l'eficiència deixin de tenir el pes específic que han tingut tradicionalment en la valoració del treball dels directius. Finalment, l'aproximació per dimensions ens posa de manifest que a mesura que l'empresa té més treballadors, la capacitat de lideratge és molt més valorada.

En el cas dels treballadors amb tasques tàctiques i operatives, l'eficiència i la productivitat (80,8%) són més valorades en els serveis intensius en coneixement i en la indústria de la tecnologia baixa. S'hi dona menor valoració en la indústria de la informació, la indústria de tecnologia mitjana i els serveis menys intensius en coneixement. La capacitat de treball, al seu torn, (69,3%) és més citada en els serveis menys intensius en coneixement i menys citada a la indústria de la informació i a la indústria de tecnologia alta. Amb tot, podem observar que, si, d'una banda, la valoració majoritària del treball no directiu recau en molts sectors d'activitat en l'eficiència i la productivitat i l'experiència i la capacitat de treball per damunt de la resta de característiques, alguns sectors presenten un comportament diferenciat. És el cas de la indústria de la informació, que valora significativament la innovació i la capacitat innovadora i atorga menys importància a l'eficiència i la productivitat i a l'experiència i la capacitat de treball.

Figura 1. Les característiques valorades del treball a l'empresa catalana. 2003
(percentatges d'empreses)



Font: Elaboració pròpia

La capacitació és l'objectiu prioritari per a l'adequació al desenvolupament tecnològic i a la innovació de les empreses. Hem mesurat la variable nivell màxim d'estudis finalitzats que es dona amb més freqüència a l'empresa, a partir dels tres nivells fonamentals de formació assolits: primaris o sense estudis, secundaris i universitaris. Dels resultats obtinguts, que ja hem explicat detalladament al segon capítol d'aquesta investigació, observem que en poc més de la meitat de les empreses catalanes els seus directius tenen un nivell universitari d'estudis finalitzats (un 53,1%), un 38% addicional té estudis secundaris i un 8,0% té estudis primaris. Pel que fa als treballadors, un 21,5% d'empreses afirma que el nivell d'estudis finalitzats més freqüent són els de formació universitària, però majoritàriament tenen estudis secundaris finalitzats, amb un 53,7% d'empreses, i tenen estudis primaris o sense estudis un 22,4%. Observem, per tant, una distinció important entre el nivell d'estudis acabats del treball directiu i del treball no directiu, i es destaca que en tres de cada quatre empreses catalanes el nivell màxim d'estudis acabats és el de la formació secundària. Per sectors d'activitat, apreciem una major presència dels trams formatius superiors a les branques d'activitat intensives en l'ús del coneixement. En canvi, l'anàlisi per dimensions ens corrobora que els nivells màxims de formació se situen als dos extrems de la mostra, és a dir, tant a les microempreses com en les empreses de major dimensió.

Ja hem esmentat que el desenvolupament de l'aprenentatge continu i la formació en el lloc de treball se situen al centre de l'escenari del desenvolupament professional en l'economia del coneixement i l'empresa xarxa. Amb l'objectiu de copsar fins a quin punt està estesa aquesta realitat a l'empresa catalana, a continuació ens fixarem en alguns indicadors sobre la disposició a aprendre, la millora contínua dels treballadors i l'aprofitament de les possibilitats que les organitzacions empresarials els ofereixen. Amb aquesta intenció hem analitzat, tant per als directius com per als treballadors, l'ampliació de la formació sota les diferents perspectives que hi ha en l'actualitat. Això és, la formació homologada (presencial i virtual), la formació contínua (presencial i virtual), la formació a mida (presencial i virtual) i l'autoformació. També hem considerat la possibilitat que el directiu o el treballador no hagin ampliat la seva formació. Novament, cal esmentar que aquesta qüestió està tractada amb detall al capítol segon d'aquesta investigació.

A títol de resum, i pel que fa al treball directiu, les dades obtingudes confirmen que l'autoformació és el tipus de formació més esmentat pels directius de l'empresa catalana (un 42,8% d'empreses afirma que els seus directius amplien la seva formació segons aquesta tipologia). Pel que fa, específicament, a la formació, la contínua és la més seguida pels directius, amb percentatges clarament per sobre de la formació homologada i la formació a mida. En efecte, en un 21,6% de les empreses catalanes els directius segueixen estratègies de formació contínua presencial, mentre que la formació contínua virtual només es dona en un molt reduït 2,2% d'empreses catalanes. Pel que fa a la formació homologada de directius (presencial i virtual), els percentatges de seguiment són d'un 18,6% i d'un 2,7%, respectivament. Final-

ment, la formació a mida presencial a directius es dóna en un 18,7% d'empreses catalanes, mentre que la formació a mida virtual ocupa un reduït espai de l'1,4% d'empreses. Novament, i com ja succeïa amb els estudis finalitzats, apreciem una associació positiva entre la intensitat sectorial en coneixement i la major predisposició dels treballadors directius a continuar la seva formació, ja sigui mitjançant la realització d'estudis acadèmics homologats, a través de la formació contínua o amb formació en el lloc de treball.

Pel que fa a la formació dels treballadors, observem que un 19,1% de les empreses catalanes té treballadors en programes de formació homologada presencial. D'altra banda, el percentatge de formació homologada virtual als treballadors catalans és molt baix: en un 3,3% d'empreses se segueix aquesta metodologia formativa. La formació contínua presencial als treballadors catalans es dóna en un percentatge del 19,7% d'empreses. Per la seva banda, la formació contínua virtual als treballadors es dóna en un percentatge gairebé imperceptible (un 1,8%). Per un altre costat, la formació de treballadors a mida presencial es dóna en un percentatge del 22,9% d'empreses. Respecte a la formació a mida virtual dels treballadors catalans, només en un 1,1% d'empreses es realitza aquest tipus de formació. Sobre la qüestió dels treballadors que han ampliat la seva formació mitjançant l'autoformació, els percentatges en què es respon afirmativament són els més alts respecte a tots els tipus de formació anteriors (30,2%). Finalment, hem observat que el percentatge d'empreses catalanes amb treballadors que no han ampliat formació és d'un 32,3%.

En síntesi, podem concloure que l'ampliació de formació es dóna clarament amb més intensitat dins del treball directiu, de manera que es formen els ja formats i s'amplien les diferències ja existents en el nivell d'estudis acabats amb els treballadors no formats. Sectorialment, també podem afirmar que en els sectors on s'incorporen de manera més intensiva la tecnologia i el coneixement es dóna més importància a l'enriquiment dels llocs de treball dels seus directius i treballadors.

Una de les finalitats de la gestió dels recursos humans és dimensionar la plantilla de l'empresa en funció dels canvis de la demanda, els quals alteren la planificació de la producció i modifiquen els requeriments de la força de treball. En aquest sentit, i des de la perspectiva de l'ajustament numèric, els nous models organitzatius proposen noves oportunitats contractuals per a assolir l'encaix entre les necessitats i els recursos. Una de les fórmules més emprades ha estat la contractació externa de les activitats de menys valor afegit, a partir de les quals l'empresa es pot centrar en aquelles activitats que l'hi proporcionen un clar avantatge competitiu.⁴⁶⁶ D'aquest fet es deriven dos models organitzatius diferenciats: a) el primer es caracteritza per la dicotomia

466. Murphy (2002).

entre els treballadors del nucli central de l'organització (els quals poden aportar flexibilitat funcional, flexibilitat en la quantitat i la distribució d'hores treballades i flexibilitat salarial) i els treballadors de la perifèria, amb vinculacions contractuals i psicològiques menys estretes amb l'empresa (i que poden aportar flexibilitat numèrica a través dels diferents tipus de contractació); b) el segon es caracteritza per la subcontractació d'activitats, a partir de la qual una empresa cedeix a una altra la realització d'un conjunt d'activitats (horitzontals o verticals), que prèviament es realitzaven en el seu interior.

Des del punt de vista d'ajustament numèric, la gran majoria de les empreses catalanes (un 83,0%) situa les perspectives d'ajustament de treballadors en l'àmbit de les operacions, principalment, en el cas de les grans empreses, la indústria de la informació i les activitats industrials d'intensitat tecnològica mitjana o alta. Per la seva banda, la renovació de treballadors en els nivells tàctic i operatiu (present en el 26,4% de les empreses catalanes) es preveu que sigui molt més intensa a les empreses mitjanes i grans i en els serveis més intensius en coneixement i la indústria d'alta tecnologia. Finalment, l'equip directiu o estratègic només es preveu que sigui afectat, en els propers dos anys, per un nombre reduït d'empreses catalanes (un 5,2%), si bé en un 20% de les grans empreses es preveu fer canvis en aquestes categories professionals.

Pel que fa al tipus de relació laboral, l'opció contractual majoritària del treball a Catalunya és de tipus indefinit (taula 1), per bé que un 20% de treballadors disposa de contractes temporals o d'autoocupació. De les dades obtingudes observem que el percentatge de treballadors amb contracte indefinit és del 79,4%, mentre que el percentatge de treballadors amb contracte temporal és del 9,1%. Pel que fa als contractes de relació amb autònoms, l'empresa catalana presenta un percentatge del 10,4%. Finalment, la participació de la contractació via les ETT i els subcontractes és, pràcticament, imperceptible, del 0,4%. D'aquestes dades, en destaca clarament la importància de la relació contractual amb autònoms que, fins i tot, supera la participació de les modalitats contractuals temporals i de subcontractació. D'aquesta manera, podem afirmar que el treball al sector privat de Catalunya es construeix a partir d'un treball amb una opció contractual i majoritària de tipus indefinida, però que també hi ha una realitat, propera al 20% de treball, amb una situació contractual temporal o d'autoocupació.

Sectorialment, destaca que el nombre de contractes indefinits és superior en els sectors de la indústria de tecnologia alta (un 85,5%) i dels serveis menys intensius en coneixement (83,1%), mentre que el sector on hi ha menys treballadors amb contracte indefinit és la indústria de tecnologia baixa, amb poc més de dues terceres parts del total (68,3%). D'altra banda, i pel que fa al nombre de contractes temporals, els resultats obtinguts ens indiquen que aquesta modalitat contractual és superior a la indústria de tecnologia baixa (18,8%), mentre que, per contra, té una menor presència als serveis menys intensius en coneixement (6,4%) i a la indústria de tecnologia alta (7,3%). Addicionalment, pel que fa a la relació amb autònoms, tot i que no s'aprecien

diferències estadístiques significatives, observem una presència d'aquesta modalitat laboral a la indústria de tecnologia baixa (12,4%) i mitjana (14,8%), però també a la indústria de la informació (11,9%) i els serveis intensius en coneixement (10,8%). Cal destacar, a més, que el major percentatge d'ETT i subcontractes es dona en el sector serveis intensius en coneixement (1,3%), fet que fa intuir l'externalització de les activitats que aporten menys valor a l'activitat nuclear de l'empresa. Per dimensions, és important fer notar que, a mesura que l'empresa té més treballadors, augmenta la mitjana del nombre de contractes temporals. En efecte, a les empreses grans hi ha un major nombre de treballadors amb contracte temporal (19,1%), mentre que a les microempreses aquesta modalitat es redueix fins al 8,7%. Tanmateix, també es produeix l'efecte contrari quan s'analitza la relació amb autònoms: a mesura que l'empresa és més gran, disminueix el percentatge de contractes de relació amb autònoms. Així, hi ha més contractes de relació amb autònoms en les microempreses (11,3%) que en les empreses grans.

Taula 1. Les relacions contractuals a l'empresa catalana, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges de treballadors)

Sectors i dimensions	Contractes indefinits	Contractes temporals	Contractes de relació amb autònoms	ETT i subcontractes
Sectors d'activitat				
Indústria de la informació	77,9%	10,0%	11,9%	0,1%
Indústria tecnologia baixa	68,3%	18,8%	12,4%	0,3%
Indústria tecnologia mitjana	72,3%	12,3%	14,8%	0,3%
Indústria d'alta tecnologia	85,5%	7,3%	6,7%	0,4%
Serveis menys intensius en coneixement	83,1%	6,4%	9,4%	0,1%
Serveis intensius en coneixement	80,2%	7,6%	10,8%	1,3%
Dimensions empresarials				
5 o menys treballadors	79,1%	8,7%	11,3%	0,3%
De 6 a 9 treballadors	84,6%	8,9%	5,1%	0,7%
De 10 a 19 treballadors	81,3%	13,2%	3,7%	1,1%
De 20 a 99 treballadors	79,1%	16,7%	2,8%	1,2%
100 o més treballadors	75,3%	19,1%	2,3%	2,8%
Empresa catalana	79,4%	9,1%	10,5%	0,4%

Font: Elaboració pròpia

Quant a la jornada laboral, l'opció majoritària és la del treball a temps complet, si bé es consolida una opció de treball a temps parcial. Ja hem mencionat, també, que la flexibilitat interna es manifesta en la majoria de països europeus en la tendència a disminuir l'ocupació a temps complet dins de l'organització. Sovint, la nova tipologia de treball en xarxa defineix els criteris d'organització i planificació del lloc de treball a partir del treball per objectius, que

bàsicament té dues propietats: una major autonomia i un major control del propi treball. En aquest sentit, perden rellevància el temps i l'espai, per tal com es plantegen canvis en la distribució del treball. Aquest fet suposa nous plantejaments en la jornada laboral tal com s'ha concebut tradicionalment i es formulen noves modalitats de treball autoprogramable i genèric, afavorides per l'ús intensiu de les TIC.

Els resultats obtinguts ens mostren una realitat molt similar a la que ja hem vist per als models de contractació (taula 2). És a dir, un tipus de jornada majoritària i una progressiva consolidació, més present en uns sectors productius que en d'altres, d'altres models més flexibles. Així, i pel fa al tipus de jornada, les dades obtingudes ens confirmen que a l'empresa catalana hi ha un 90,6% de treballadors que té jornada a temps complet i un 9,5% de treballadors que té jornada a temps parcial. A més, sectorialment, aquesta tendència a flexibilitzar l'organització del temps de treball es manifesta en major grau a les empreses més intensives en l'ús de les TIC i de coneixement. Així, el sector on hi ha menys treballadors amb jornada laboral a temps complet és a la indústria de la informació (86,3%), en els serveis intensius en coneixement (87,1%) i en la indústria de tecnologia alta (89,3%). Per contra, hi ha més treballadors amb jornada laboral a temps complet a les empreses de la indústria de tecnologia baixa (93,4%).

Pel que fa al teletreball on, no tan sols parlem de flexibilitat horària, sinó també de flexibilitat organitzativa, el percentatge d'empreses catalanes que tenen treballadors que teletreballen és d'un molt moderat 1,3%. Tanmateix, hi ha diferències significatives per sectors en la implantació d'aquesta modalitat de treball. Així, el percentatge d'empreses catalanes que afirma disposar de treballadors que teletreballen és major en el sector dels serveis menys intensius en coneixement (2,0%), la indústria de la informació (1,8%) i la indústria de tecnologia alta (0,7%). El teletreball és pràcticament imperceptible en la indústria de tecnologia mitjana (0,04%) i en la indústria de tecnologia baixa (0,09%).

Taula 2. La jornada laboral a l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatge de treballadors)

Sector d'activitat	A temps complet	A temps parcial	Teletreball
Indústria de la informació	86,3%	13,6%	1,8%
Indústria tecnologia baixa	93,5%	6,5%	0,1%
Indústria tecnologia mitjana	92,5%	7,5%	0,0%
Indústria d'alta tecnologia	89,3%	10,7%	0,8%
Serveis menys intensius en coneixement	91,6%	8,8%	2,0%
Serveis intensius en coneixement	87,2%	12,8%	0,6%
Empresa catalana	90,7%	9,5%	1,3%

Font: Elaboració pròpia

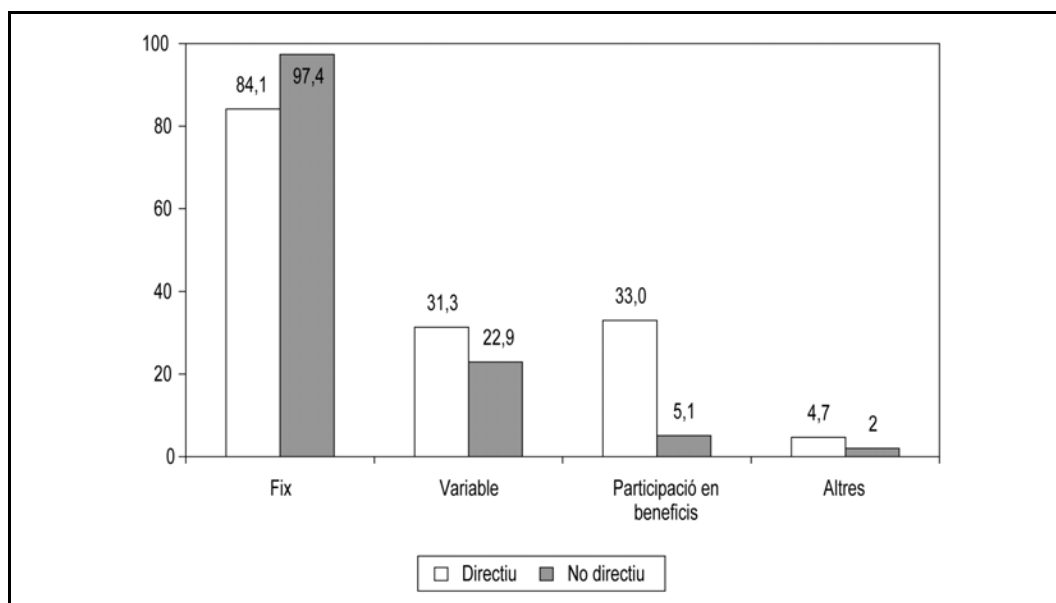
Lligats a l'acompliment o al rendiment del treballador, en l'actualitat s'incorporen a l'empresa nous sistemes de retribució que, a més, es consoliden com a mecanismes que confirmen la flexibilitat productiva. L'objectiu de les noves formes de remuneració és afavorir l'atracció, la retenció i la motivació dels millors professionals, alhora que disminuir les càrregues de les empreses. Aquestes noves fórmules estan basades en formes de copropietat i cogestió o en el diferiment temporal del salari que, tanmateix, exigeixen al professional una major dedicació i compromís amb l'organització. En aquest sentit, les formes de remuneració que s'han analitzat són, d'una banda, la remuneració fixa i, d'altra banda, la retribució variable. S'han considerat diferents modalitats de remuneració variable: la participació en beneficis, és a dir, a través d'incentius relacionats amb els guanys de l'empresa, les *stock options*, a través de la propietat d'accions o bé opcions sobre aquestes i, finalment, les retribucions diferides (assegurances, plans de pensions, etc.). En la remuneració variable també s'inclouen els bonus i els pagaments segons el rendiment.

Pel que fa a les retribucions als directius de l'empresa (figura 2), és important assenyalar que una gran part encara tenen caràcter de retribució fixa (un 84% d'empreses catalanes afirma utilitzar aquesta modalitat). Sectorialment, els percentatges més elevats es donen a la indústria de tecnologia mitjana i a la indústria de tecnologia alta. En canvi, els percentatges més baixos de retribució fixa es donen a la indústria de la informació i a la indústria de tecnologia baixa. Addicionalment, el 31,3% de les empreses catalanes retribueix els seus directius de manera variable. Per sectors, les quotes de participació més elevades d'aquesta modalitat retributiva s'assoleixen en els serveis menys intensius en coneixement i en la indústria de tecnologia alta. En canvi, la indústria de tecnologia baixa té el percentatge més baix d'aquest tipus de remuneració. Per modalitats de retribució variable, hem de destacar que el percentatge d'empreses amb directius que reben com a remuneració la participació en beneficis és del 33%. Només un 1,1% dels directius rep *stock options*, xifra, fins i tot, inferior a la dels directius que reben contraprestacions diferides (un 3,6%).

En referència als treballadors no directius (figura 2), hem d'assenyalar que un 97,4% de les empreses catalanes retribueix els seus ocupats en forma de salari fix. Sectorialment, els percentatges més elevats es donen en els serveis intensius en coneixement, a la indústria de tecnologia mitjana i a la indústria de tecnologia alta. En canvi, el percentatge més baix es dona a la indústria de la informació. D'altra banda, de les dades obtingudes veiem que al 22,9% d'empreses catalanes els treballadors reben un sou variable com a forma de remuneració. Altres opcions, ja més minoritàries, de remuneració del treball són la participació en beneficis (a un 5,1% d'empreses catalanes, lluny de la tercera part d'empreses que retribuïa els directius amb aquesta opció) i els salaris diferits (a un 1,4% d'empreses).

En síntesi, els resultats obtinguts posen en evidència el canvi cap a noves fórmules retributives. Si bé la remuneració fixa continua dominant per damunt de la retribució variable, s'observa el canvi cap a noves fórmules més flexibles de retribució basades en l'acompliment d'objectius. El sistema de direcció per objectius pren, progressivament, rellevància en la nova estructura organitzativa. Les persones estan més orientades als resultats, i en aquesta orientació, es plantegen sistemes de remuneració que donen prioritat a la retribució variable per objectius. Per a l'organització, els sistemes de retribució variable són una manera de millorar l'eficiència i de motivar els treballadors. Per als empleats, pot suposar un incentiu per a realitzar una millor aportació a l'organització. De fet, les fórmules més flexibles de retribució, tant la retribució variable com la participació en beneficis, ja són una opció estesa en la remuneració dels directius catalans (està present al voltant d'una tercera part de les empreses) i cada cop més present en la remuneració dels treballadors (prop d'una quarta part de les empreses catalanes ja retribueixen els seus treballadors amb salaris variables).

Figura 2. Les modalitats retributives del treball directiu¹ i no directiu² a l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)



1. El treball directiu és aquell que defineix el negoci de l'empresa i de les seves unitats organitzatives, així com les seves principals línies d'actuació, la filosofia i les polítiques generals.

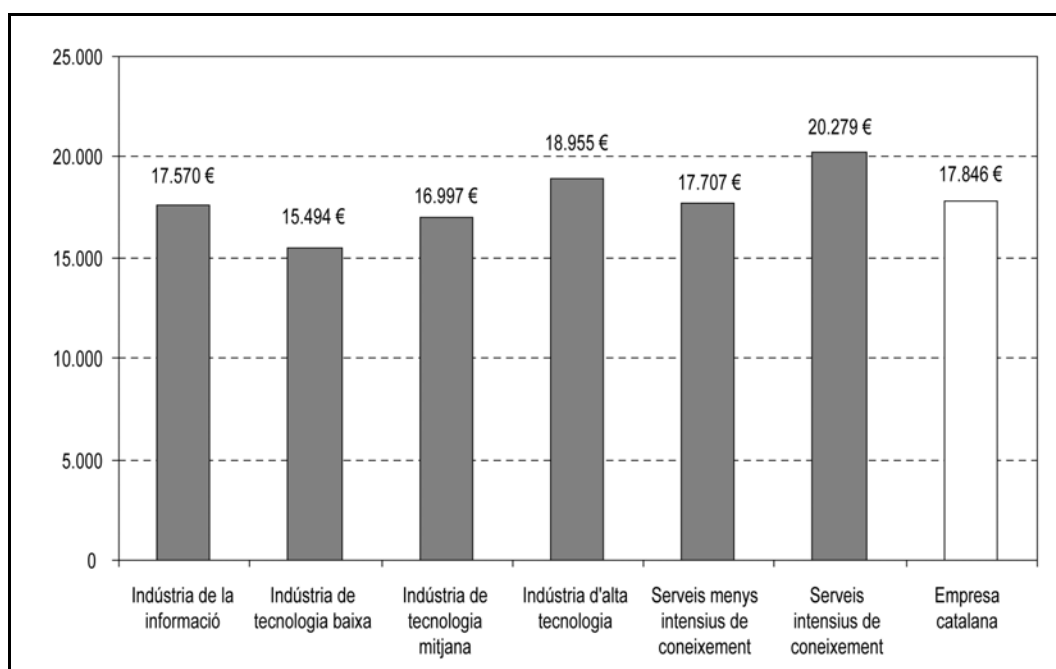
2. El treball no directiu comprèn la resta de treballadors de l'organització.

Font: Elaboració pròpia

La modificació de les relacions laborals també es manifesta en l'exigència d'un major compromís per part del treballador, per tal com s'estableix un nou tipus de relació entre el treballador i l'empresari en el sentit que requereix que el treballador sigui més flexible i treballi amb més intensitat. Això planteja interrogants sobre la conciliació entre vida laboral i vida familiar, i posa en evidència la manca d'alguns referents en la intermediació i la negociació salarial. Aquests im-

portants canvis, addicionalment, han portat a qüestionar el paper tradicional exercit pels sindicats. En aquest context, pren rellevància la retenció del talent que fa que s'assagin noves fórmules retributives més flexibles. Per a contrastar aquesta premissa, hem obtingut informació relativa al salari mitjà i a l'estructura salarial, per a comprovar si la intensitat tecnològica o l'ús del coneixement generen un salari premi superior a la resta de branques d'activitat (figura 3). Així doncs, el salari mitjà brut anual a l'empresa catalana és de 17.846 euros. Sectorialment, i com esperàvem, els salaris més elevats es donen en el sector dels serveis més intensius en coneixement (20.279 euros) i en la indústria de tecnologia alta (18.956 euros), mentre que els salaris mitjans bruts anuals menors s'observen a les empreses del sector de la indústria de tecnologia baixa (15.494 euros) i a la indústria de tecnologia mitjana (16.997 euros).

Figura 3. El salari mitjà brut anual a l'empresa catalana, per sector d'activitat. 2003 (euros)



Font: Elaboració pròpia

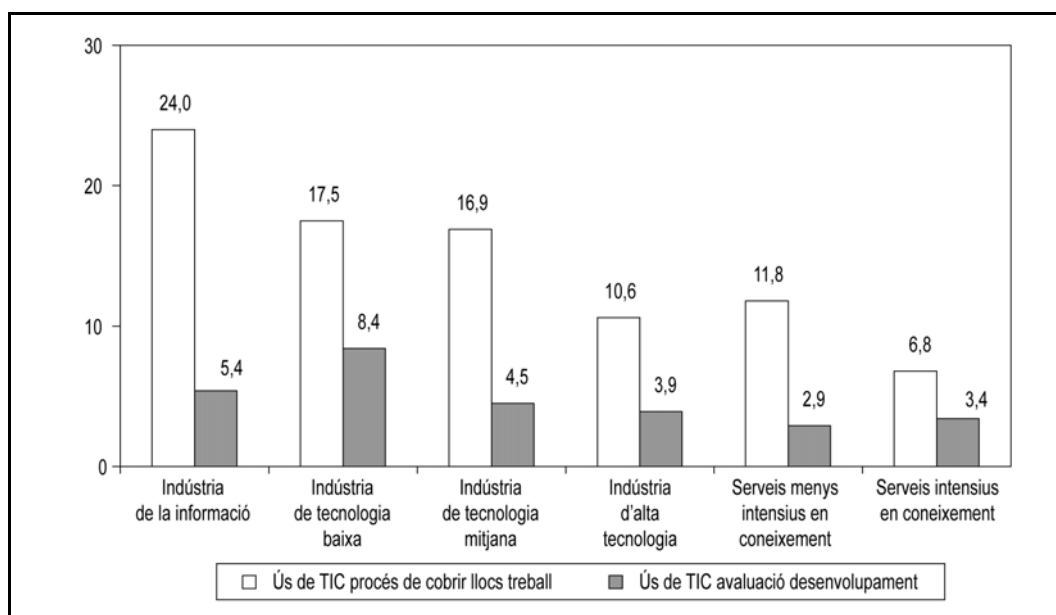
D'altra banda, i com ja hem mencionat, les tecnologies digitals obren noves possibilitats en la gestió de persones dins de l'organització. No obstant això, s'observa una minsa utilització de les TIC en la gestió de persones a l'empresa catalana. Hem valorat la seva utilització en el reclutament i la selecció de persones, en l'avaluació del desenvolupament professional, en la comunicació interna de l'empresa, en la gestió de les relacions laborals i en la participació dels sindicats.

Pel que fa a la selecció del personal, es pot afirmar que, majoritàriament, l'empresa catalana no utilitza les TIC en el procés per a cobrir els llocs de treball vacants, malgrat que proporcionen fórmules més flexibles i àgils de reclutament de personal. Els resultats obtinguts

així ens ho confirmen. Un 83,8% de les empreses catalanes no utilitza les TIC per a aquesta finalitat, mentre que un 16,2% sí que les utilitza. Sectorialment, la indústria de la informació (24,0% de les empreses) i els serveis intensius en coneixement (16,9%) són les branques d'activitat on s'utilitzen més les TIC en el procés de cobrir llocs de treball vacants.

Una altra de les variables clau de l'efectivitat de l'organització és la gestió del desenvolupament professional. A través dels mecanismes per a avaluar el desenvolupament professional dels treballadors, es mostra com l'organització dirigeix els seus empleats. La presència de les TIC es pot utilitzar com un element per a afavorir que els treballadors rebin amb més rapidesa la resposta (*feedback*) sobre el seu treball. D'aquesta manera, un ús intensiu de les tecnologies digitals en aquest àmbit pot consolidar-se com un instrument de motivació, alhora que com una eina per a centrar i dirigir la contribució de l'empleat cap als objectius organitzatius. Amb les dades analitzades (figura 4) constatem que, majoritàriament, les empreses catalanes no disposen de mecanismes d'avaluació del desenvolupament professional per TIC (en un 93,6% dels casos). Sectorialment, les branques d'activitat que disposen d'aquests mecanismes en major percentatge són els serveis menys intensius en coneixement (8,4%) i la indústria de la informació (5,4%). En canvi, la menor participació es dona a la indústria de tecnologia alta (2,9%) i a la indústria de tecnologia mitjana (3,4%). Per dimensions, també constatem que les majors dimensions de l'empresa, quant a nombre de treballadors, determinen un major ús d'aquests mecanismes.

Figura 4. Els usos de les TIC per a la gestió de persones, per sector d'activitat. 2003
(percentatges d'empreses amb usos de les TIC en recursos humans)



Font: Elaboració pròpia

D'altra banda, podem assenyalar que hi ha un important consens en relació amb el fet que les TIC afavoreixen una comunicació més efectiva dins de les organitzacions empresarials. La comunicació exerceix un gran impacte en l'actuació i els resultats organitzatius dels empleats, per la qual cosa cal veure si l'organització disposa dels canals més adequats per a facilitar la informació. En aquest sentit, les TIC afavoreixen no només la comunicació entre els empleats, amb altres unitats de treball o amb els clients externs, sinó també la gestió de les relacions laborals i la presència dels sindicats. Amb aquest objectiu, hem mesurat en quines empreses la web corporativa és el mitjà o instrument per a les funcions sindicals, de manera que això ens permetés contrastar la influència exercida pels sindicats i la valoració que fan les organitzacions de posar eines TIC. La utilització de la web de l'empresa per part dels sindicats pràcticament no es dóna a l'empresa catalana, ja que la seva presència és majoritàriament considerada no pertinent (40,4%). També es dóna una àmplia resposta de les empreses (un 38%) que no ho consideren pertinent i que no disposen de web pròpia. Sectorialment, hi ha diferències significatives per sectors: es considera no pertinent en major percentatge a la indústria de la informació (54,3%). La indústria de tecnologia baixa i la indústria de tecnologia mitjana, per la seva banda, són els sectors on hi ha les majors limitacions per a establir aquest tipus de relacions, en la majoria dels casos per no disposar de web pròpia. Per dimensions, com més gran és el nombre de treballadors de l'empresa, s'observa una major tendència a utilitzar la web corporativa per part dels sindicats o a desestimar-ne l'ús.

D'altra banda, s'han obtingut dades sobre la utilització d'Internet de manera permesa per a fer gestions personals, que ens és útil per a aportar informació sobre el nivell d'incorporació de la cultura del treball en xarxa i de l'ús de les TIC. El 43,2% de les empreses catalanes deixa als seus treballadors poder utilitzar Internet de manera permesa per a fer gestions personals. Amb tot, en el 40,3% de les empreses no està permès, alhora que un 16,1% considera que no és pertinent. Per sectors, els treballadors que disposen de més facilitats són els dels serveis intensius en coneixement (un 55,7% de les empreses permet la utilització d'Internet per a usos personals) i els de la indústria de la informació (51,9%). S'utilitza Internet privadament en menor percentatge a la indústria de tecnologia mitjana (22,4%) i a la indústria de tecnologia baixa (27%). En aquests darrers sectors també es considera, en major percentatge, que el seu ús no és pertinent.

7.3. Les pràctiques avançades dels recursos humans: identificació i caracterització

Una vegada identificat i descrit el conjunt de variables que es configuren com a indicadors de les activitats i de les polítiques de gestió de recursos humans de les empreses catalanes, a continuació abordarem la construcció d'un indicador de pràctiques avançades de recursos humans. Com vèiem més amunt en la literatura específica sobre les noves pràctiques d'organització del treball i de gestió dels recursos humans, aquestes han rebut denominacions molt diferents en funció del component organitzatiu investigat (d'alt rendiment, de compromís o d'implicació) i presenten una gran diversitat en nombre i tipologia, cosa que dificulta l'adopció d'un model concret i la generalització dels resultats obtinguts. Amb tot, hi ha una superposició substancial en els significats comunament acceptats dels termes, per la qual cosa hem posat especial atenció en alguns dels indicadors que els diferents investigadors han emprat per a contrastar els efectes d'aquestes noves pràctiques i els seus determinants. És precís apuntar, en aquest sentit, que si bé aquests elements no recullen totes les pràctiques que les empreses catalanes han posat en marxa per a implicar millor els treballadors i per a millorar la seva eficiència, cal significar la seva representativitat en relació amb els esforços de millora organitzativa. D'aquesta manera, considerarem les pràctiques de recursos humans avançades com aquell conjunt de pràctiques que, actuant com un sistema complet, es caracteritzen per nivells de salaris més alts, unes majors aptituds i competències dels treballadors, per l'esforç en seleccionar-los i oferir-los capacitació, per un conjunt de pràctiques relacionades amb el traspàs de poder,⁴⁶⁷ per la qualitat de les relacions contractuals i per retribucions que contenen elements d'avaluació del rendiment. Comptar amb empleats més capacitats i seleccionats més acuradament, que treballen en un sistema que els permet i els estimula a aplicar les seves habilitats, dona com a resultats nivells més alts d'acompliment organitzatiu.⁴⁶⁸

En aquest context, la construcció d'un indicador de pràctiques avançades de recursos humans (PRHAV) ens ha de permetre: a) construir una mesura d'un sistema de pràctiques innovadores de recursos humans; b) descriure l'extensió i la naturalesa d'aquestes pràctiques a l'empresa catalana; c) a partir de l'anàlisi comparativa, establir quina és la tendència cap a un model més avançat de polítiques de recursos humans, i d) caracteritzar les empreses més compromeses en aquestes transformacions, respecte a les quals mostren aquesta tendència amb menor intensitat. Les tècniques que s'utilitzaran a l'anàlisi són: 1) tècniques multivariants d'interdependència (anàlisi factorial); 2) anàlisi clúster no jeràrquic

467. Seaman (1995).

468. Pfeffer (2000: 235).

(K-Means Cluster), i 3) taules de contingència i l'estadístic khi quadrat per a la contrastació de l'associació entre les pràctiques de recursos humans i els diferents components de l'activitat empresarial. Amb l'objectiu de fer l'anàlisi de contingències entre el nou indicador i la resta de dimensions de l'activitat empresarial, i posteriorment fer l'anàlisi de regressió, hem depurat la base de dades, per la qual cosa, la mostra inicial de 2.038 empreses es redueix a 1.518 empreses. Això és així perquè s'han extret els casos en què les empreses van deixar de contestar algunes de les preguntes a partir de les quals s'obtenen els components del PRHAV. Addicionalment, hem reponderat la mostra d'empreses, a partir d'un factor que atorga el pes real que hauria de tenir cada perfil d'empresa en funció de la seva dimensió (nombre de treballadors). Segons les consideracions anteriors, la construcció dels components que configuren l'indicador s'ha realitzat utilitzant les variables categòriques (valors 0,1) de la taula 3.

Taula 3. Els indicadors per a la construcció de l'indicador de pràctiques avançades de recursos humans (PRHAV)

Variables	Notació	Definició
EDUDIR	Nivell educatiu directius	Nivell d'estudis homologats finalitzats dels directius
EDUNODIR	Nivell educatiu no directius	Nivell d'estudis homologats finalitzats dels no directius
ATRID	Atributs valorats dels directius	Característiques més valorades dels directius
ATRINOD	Atributs valorats dels no directius	Característiques més valorades dels no directius
FPERD	Formació permanent directius	Ampliació de formació contínua i/o mida dels directius
FPERNOD	Formació permanent no directius	Ampliació de formació contínua i/o mida dels no directius
RETRID	Retribució dels directius	Fórmules retributives fixa i variables dels directius
RETRINOD	Retribució dels no directius	Fórmules retributives fixa i variables dels no directius
ESTCON	Seguretat en el treball	Modalitats de contractació
SALHR	Salari	Dicotomització del salari mitjà de l'empresa catalana

Font: Elaboració pròpia

Com a indicador dels paràmetres de selecció, considerarem, el nivell educatiu i les característiques que els empresaris valoren més dels treballadors i directius i no directius. Presumim que la valoració dels empresaris es correspon amb la visió que vol que sigui la seva empresa, i amb aquesta percepció reclutarà els recursos humans per a convertir aquesta visió en realitat. La variable nivell educatiu es mesura a través de la pregunta: quin dels nivells màxims d'estudis finalitzats és el més freqüent entre les persones ocupades als nivells directius i no directius de la seva empresa. Partim de la consideració que un major nivell d'estudis reglats finalitzats⁴⁶⁹ afavoreix l'obtenció de la qualificació i les competències necessàries per a l'aprenentatge continu i per a respondre creativament als requeriments canviants. En aquest sentit, la variable nivell de formació homologada pren el valor 1 quan els estudis finalitzats són universitaris, i pren valor 0 quan els estudis finalitzats són els secunda-

ris i els primaris o sense estudis. En el cas dels directius la variable pren el nom EDUDIR, i pels treballadors no directius EDUNODIR. Per a una mostra de 1.518 empreses observem (taula 4), com ja havíem analitzat en apartats anteriors, una distinció important entre el nivell d'estudis universitaris acabats del treball directiu i del treball no directiu, amb proporció molt favorable (més del doble) per als primers.

Taula 4. El nivell d'estudis reglats finalitzats dels treballadors directius (EDUDIR) i no directius (EDUNODIR) a l'empresa catalana. 2003 (nombre i percentatges vàlids d'empreses)

		Freqüència	Percentatge vàlid
EDUDIR	Universitaris	845	55,7
	Secundaris / primaris / sense estudis	673	44,3
EDUNODIR	Universitaris	325	21,4
	Secundaris / primaris / sense estudis	1.193	78,6

Font: Elaboració pròpia

Pel que fa a la valoració dels treballadors directius, en la variable original les característiques que els empresaris havien d'assenyalar com a prioritàries eren l'eficiència i la productivitat, l'experiència, la capacitat de treball, la flexibilitat, la capacitat de lideratge, la iniciativa i la capacitat innovadora i els coneixements tècnics. Establim a priori que les empreses amb models organitzatius clàssics tindrien com a objectiu primordial incrementar l'eficiència i la productivitat, mentre que les empreses amb sistemes organitzatius més avançats fomentarien la capacitat d'innovació, la capacitat d'involucrar els treballadors en els objectius de l'empresa i l'alt grau de capacitació per tal d'assolir millores de la productivitat. En aquest sentit, la variable ATRID (atributs valorats als directius) pren valor 1 quan els empresaris mencionen en primer lloc l'experiència, lideratge i iniciativa i capacitat innovadora; mentre que la resta d'atributs –eficiència i productivitat, capacitat de treball i coneixements tècnics– prenen el valor 0. En el cas dels treballadors no directius (ATRINOD), les competències que prenen el valor 1 són la iniciativa i la capacitat innovadora, la capacitat de treball i els coneixements tècnics; mentre que l'eficiència i la productivitat, l'experiència i la flexibilitat prenen valor 0. Així, les empreses amb models organitzatius més clàssics tindrien com a objectiu primordial incrementar l'eficiència i la productivitat, mentre que les empreses amb sistemes

469. La formació reglada inclou des de l'educació bàsica obligatòria fins als estudis universitaris. És a dir, el conjunt de coneixements i habilitats fonamentals proporcionats pel sistema educatiu, que prepara les persones per a l'acompliment qualificat de les diferents professions.

organitzatius més avançats fomentarien la capacitat d'innovació, la capacitat d'involucrar els treballadors en els objectius de l'empresa, l'alt grau de capacitat i la flexibilitat per tal d'assolir millores de la productivitat. Com es recull a la taula 5, podem observar diferències estadísticament rellevants en la valoració d'aquests atributs per a cada grup. Només una quarta part de les empreses han considerat que els valors que, principalment, han d'aportar els directius són l'experiència, el lideratge o la iniciativa i la capacitat innovadora. Sobre les valoracions a treballadors no directius, en un percentatge molt baix d'empreses (17,4%) els empresaris han considerat la iniciativa i la capacitat innovadora, la capacitat de treball i els coneixements tècnics rellevants per damunt d'altres atributs.

Taula 5. Els atributs més valorats dels treballadors directius (ATRID) i no directius (ATRINOD) a l'empresa catalana. 2003 (nombre i percentatges vàlids d'empreses)

		Freqüència	Percentatge vàlid
ATRID	Experiència, lideratge i iniciativa i capacitat innovadora valorats en primer lloc	416	27,4
	Atributs anteriors no valorats en primer lloc	1.102	72,6
ATRINOD	Iniciativa i capacitat innovadora, capacitat de treball i coneixements tècnics valorats en primer lloc	264	17,4
	Atributs anteriors no valorats en primer lloc	1.254	82,6

Font: Elaboració pròpia

Analitzem ara els esforços esmerçats en l'enriquiment del lloc de treball. S'entén que la millora contínua de les capacitats i les habilitats dels treballadors es refereix a l'aprenentatge permanent, que engloba les activitats d'aprenentatge que permeten desenvolupar les competències i les qualificacions per a l'acompliment de les tasques específiques d'un lloc de treball, i que redunden tant en el desenvolupament de l'empresa com en el creixement personal del treballador. Les variables originals ampliació de formació a càrrec de l'empresa per a treballadors directius i per a treballadors no directius definien diferents tipologies d'ampliació de la formació en diverses dimensions: 1) homologada, contínua i a mida; 2) presencial i virtual, i 3) a càrrec de l'empresa o del treballador. A partir d'aquesta variable s'han generat dues noves variables, les quals només engloben l'ampliació de formació contínua i a mida per a treballadors directius (FPERD) i per a treballadors no directius (FPERNOD), entenent que ambdós tipus d'accions formatives incideixen en l'adquisició de competències requerides per al lloc de treball. Així doncs, l'aplicació de polítiques de recursos humans en l'àmbit de la formació es mesura a través de les variables FPERD i FPERNOD. Ambdues variables prenen valor 1 en cas que els treballadors directius i no directius hagin ampliat la seva for-

mació en els dos o en algun tipus de formació a càrrec de l'empresa, amb independència de la metodologia emprada per a l'aprenentatge (presencial o virtual); i valor 0 en el cas que no s'hagi emprès cap tipus d'acció formativa. Un percentatge considerable d'empreses (al voltant del 40%) utilitzen l'ampliació de formació com una forma de fomentar el desenvolupament professional. Endemés, s'observa que els esforços de les empreses per a impulsar la formació contínua en el lloc de treball s'equiparen entre treballadors directius i no directius (taula 6).

Taula 6. L'ampliació de formació per al lloc de treball (contínua i a mida) dels treballadors directius (FPERD) i no directius (FPERNOD) a l'empresa catalana. 2003 (nombre i percentatges vàlids d'empreses)

		Freqüència	Percentatge vàlid
FPERD	Ampliació de la formació contínua i/o a mida	599	39,5
	No ampliació de formació	917	60,5
FPERNOD	Ampliació de la formació contínua i/o a mida	614	40,8
	No ampliació de formació	890	59,2

Font: Elaboració pròpia

El conjunt d'investigacions sobre el treball a l'empresa xarxa constata una tendència cap a un tipus de relació laboral més flexible que, fins i tot, es trasllada als acords assolits entre empresaris i treballadors.⁴⁷⁰ En aquest sentit, la literatura esmenta la presa d'importància d'un tipus d'acord informal, que combina els drets i els deures laborals tradicionals (salari, categoria professional i altres) amb les obligacions de tipus relacional, que persegueixen l'establiment d'un compromís i d'una confiança entre les parts.⁴⁷¹ De fet, i en aquest context, com més restringida sigui la perspectiva d'aquest acord, menor serà el compromís de l'empleat cap a l'organització. Així, el compromís amb l'organització, entès com el vincle psicològic que els treballadors estableixen amb l'organització per diferents motius,⁴⁷² emergeix

470. Carnoy (2000).

471. Segons diferents autors, aquest tipus d'acord està en funció de les característiques del treball, per exemple de la situació contractual. És a dir, els compromisos dels treballadors amb l'organització varien si la situació contractual és fixa o temporal (Cavanaugh i Noe, 1999). Quan les persones s'identifiquen i s'involucren més en una organització, aquesta obté beneficis com la reducció de la rotació i l'augment de la productivitat, mentre que el treballador n'obté més satisfacció i es redueix el *burn-out* (Sethi, King i Sethi, 1996).

472. Quijano i Navarro (1999) conceptualitzen el compromís en quatre nivells progressius de menor a major vincle establert amb l'empresa: el compromís instrumental que inclou el compromís de necessitat i el compromís d'intercanvi; i el compromís personal que inclou el compromís afectiu i el compromís de valors.

amb força a l'economia del coneixement. És, precisament, en aquest context que la seguretat en el treball, identificada a través de l'establiment de relacions laborals estables mitjançant un contracte amb un marc temporal indefinit, pren rellevància i possibilita una major identificació del treballador amb l'empresa.⁴⁷³ En aquest sentit, mesurarem la seguretat en el treball a través de la variable estabilitat del contracte (ESTCON). Aquesta variable pren valor 1 per a la modalitat contractual de tipus indefinit; mentre que les diferents modalitats de flexibilitat contractual prenen valor 0. Com veiem a la taula 7, l'opció contractual de tipus indefinit és la modalitat contractual majoritària a Catalunya.

Taula 7. L'estabilitat contractual (ESTCON) a l'empresa catalana. 2003 (nombre i percentatges vàlids d'empreses)

		Freqüència	Percentatge vàlid
ESTCON	Contracte indefinit	1.034	68,1
	Altres tipus de contractació	484	31,9

Font: Elaboració pròpia

Vinculats amb l'acompliment i el rendiment dels treballadors, incorporarem a la nostra anàlisi els sistemes de retribució. Les formes de contraprestació considerades són la remuneració fixa i l'existència d'altres modalitats de pagament d'acord amb l'acompliment o els resultats. Dins d'aquesta darrera, s'han considerat diferents formes com la retribució variable (partint dels objectius), la participació en beneficis, les *stock options* (accions o opcions sobre accions) o els pagaments diferits (plans de pensions, assegurances i altres). A partir de les variables del qüestionari que recullen les diferents modalitats retributives de les empreses, es generen dues noves variables o indicadors de la contraprestació rebuda per directius (RETRID) i per treballadors no directius (RETRINOD). En cadascuna de les variables, les diferents formes de retribució variable, participació en beneficis, *stock options* (accions o opcions sobre accions) o diferits (plans de pensions, assegurances i altres) prenen valor 1; mentre que la remuneració fixa pren valor 0. A la taula de freqüències (taula 8), s'observa una presència rellevant de la forma retributiva variable com a forma de compensació per als directius (63,6%), que contrasta amb una més modesta implantació d'aquestes fórmules retributives per als no directius: una cinquena part de les empreses compensen els seus treballadors amb aquestes fórmules. En aquest sentit, les formes de retribució variable no semblen tenir, per al cas de l'empresa catalana, un impacte rellevant com a mecanismes incentivadors d'un major compromís dels treballadors no directius.

473. Valle (1995).

Finalment, i per a tancar la descripció de variables, hem abordat l'anàlisi del volum de retribució. La disposició de les dades del salari mitjà brut anual a l'empresa ens permet generar una nova variable dicotòmica (SALRH), que pren el valor 1 quan aquesta variable és superior a la mitjana catalana (18.436 euros), i valor 0, quan aquesta variable és inferior o igual a la mitjana. Si tenim present que el volum salarial mitjà de l'empresa catalana se situava el 2003 en 18.437 euros anuals bruts, en més d'una tercera part de les empreses el salari mitjà dels seus treballadors és superior al volum retributiu mitjà del teixit productiu català.

Taula 8. El volum (SALRH) i les modalitats de retribució dels treballadors directius (RETRID) i no directius (RETRINOD) a l'empresa catalana. 2003 (nombre i percentatges vàlids d'empreses)

		Freqüència	Percentatge vàlid
RETRID	Modalitats de retribució variable	966	63,6
	Retribució fixa	552	36,4
RETRINOD	Modalitats de retribució variable	326	21,5
	Retribució fixa	1.192	78,5
SALHR	Salari per damunt de la mitjana catalana	400	35,2
	Salari inferior o igual a la mitjana catalana	735	64,8

Font: Elaboració pròpia

El següent estadi en la construcció de l'indicador de polítiques de recursos humans avançades és veure si les pràctiques considerades s'utilitzen de manera aïllada o s'estableixen com un conjunt de pràctiques que s'incorporen conjuntament. En aquest sentit, s'han explorat les característiques del conjunt de pràctiques originals amb la finalitat de construir un indicador compost, que aglutini la informació proporcionada individualment per cada variable. Per bé que, com ja hem vist, la implantació de les pràctiques individualment tractades és dispar, s'observen importants complementaritats internes que semblen confirmar la implantació conjunta de les diferents pràctiques. En efecte, l'anàlisi del conjunt de la mostra⁴⁷⁴ ens suggereix l'existència d'un

474. Hem extret els casos en què es van deixar de contestar algunes de les preguntes a partir de les quals s'obtenen els components del PRHAV i reponderant la mostra d'empreses, a partir d'un factor que atorga el pes real que hauria de tenir cada perfil d'empresa en funció de la seva dimensió. Així, de les 1.518 empreses de la mostra, s'ha detectat la presència de 363 casos de caràcter atípic, amb la qual cosa resten 1.155 empreses.

sistema conjunt de pràctiques de recursos humans avançades a l'empresa catalana. Així, i com recull la taula 9, que presenta les mitjanes dels components i les seves correlacions, per bé trobem algunes correlacions negatives, la majoria de correlacions són estadísticament significatives i positives (amb $p < 0,1$, $p < 0,05$ i $p < 0,01$). Dues tercers parts dels elements de la matriu presenten una correlació positiva i la majoria d'elles tenen un nivell de significació inferior a l'1%.

Taula 9. Mitjana i matriu de correlacions dels components de l'indicador de pràctiques dels recursos humans avançades. 2003

Variable	Mitjana	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EDUDIR	0,551									
EDUNODIR	0,218	0,282**								
ATRID	0,265	-0,063*	-0,131**							
ATRINOD	0,170	0,109**	0,024	0,077***						
FPERD	0,393	-0,010	0,012	0,045*	0,012					
FPERNOD	0,421	0,123**	0,021	0,044*	0,049**	0,432***				
ESTCON	0,668	-0,070*	0,089***	-0,035	0,055**	0,037	0,037			
RETRID	0,646	0,161***	0,181***	0,022	-0,079***	0,179***	0,132***	-0,117***		
RETRINOD	0,222	0,071***	0,184***	-0,078***	-0,107***	0,148***	0,212***	0,054**	0,396***	
SALHR	0,345	0,134***	0,219***	0,010	-0,058**	-0,054**	-0,016	0,083***	0,154***	0,118***

*** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$

Font: Elaboració pròpia

Així doncs, la matriu de correlacions, que confirma la presència d'una notable correlació entre els components del PRHAV, ens certifica la idoneïtat de l'aplicació d'una anàlisi factorial. El fonament d'aquest tipus d'anàlisi és eliminar la redundància i fusionar les variables que tinguin alta correlació. En altres paraules, es tracta de reduir i organitzar la informació de les variables d'entrada en una sèrie de factors no correlacionats, que siguin una combinació lineal de les variables originals, de manera que la informació de les variables es centri en un conjunt reduït de factors que, al seu torn, retinguin la major part de la informació inicial. El mètode d'extracció de factors escollit ha estat el dels components principals. Previ a l'extracció dels factors, i per a comprovar la conveniència d'aquesta anàlisi, s'ha calculat la mesura d'adequació mostral de Kaiser, Meyer i Olkin (KMO: 0,573) i la prova d'esfericitat de Barlett (valor: 922,370; significació: 0,000). Les dues ens porten a considerar l'extracció de components principals com a mètode pertinent per a simplificar el nombre de variables. El criteri analític inicial adoptat per a determinar el nombre de factors a retenir ha estat seleccionar aquells, el valor propi dels quals excedeixi la unitat. A la taula 10 es presenten tots els factors seleccionats acompanyats dels seus valors propis, el tant per cent de la varianza explicada, així com la varianza explicada acumulada segons el nombre de factors considerat. S'observa que si es retenir 5 factors, és possible explicar el 67% de la varianza acumulada, una variabilitat no excessivament alta, però que es considera mínimament acceptable.

Taula 10. Variabilitat explicada pels components principals de l'indicador de pràctiques de recursos humans avançades. 2003

Components	Valors propis		
	Total	% de la variança	% acumulat variança
1	1,932	19,316	19,316
2	1,440	14,400	33,716
3	1,192	11,917	45,633
4	1,111	11,106	56,739
5	1,019	10,195	66,934

Font: Elaboració pròpia

Per a facilitar la interpretabilitat, s'ha realitzat una rotació pel mètode Varimax amb Kaiser, que ha convergit en 11 iteracions. La interpretació dels 5 factors obtinguts a partir de la matriu de components rotats (taula 11) ens porta a relacionar el primer factor amb la remuneració flexible, conformada pels sistemes retributius variables que reben directius i no directius i pel salari. El segon factor compost per la formació professionalitzadora i en el lloc de treball dels directius i dels treballadors operatius que rep la denominació de *formació tècnica*. El tercer factor, que s'ha anomenat *qualificació*,⁴⁷⁵ s'associa amb el nivell educatiu de directius i no directius que proporcionen les titulacions acadèmiques i les competències dels treballadors. El factor quatre l'anomenem *seguretat en el treball*, que s'identifica amb l'establiment de relacions laborals estables, mitjançant un contracte amb un marc temporal indefinit, la qual cosa proporciona estabilitat contractual. El darrer factor l'identifiquem com a competències directives que inclouen el lideratge, l'experiència i la iniciativa i la capacitat d'innovació. Respecte a aquest darrer factor considerem que s'imbrica amb la cultura empresarial i que afecta els significats, normes i valors que comparteixen els membres d'una organització. A la taula 13, podem observar com l'estructura subjacent del conjunt de pràctiques de recursos humans queda plasmada a través d'aquests cinc factors bàsics. En efecte, es presenten les pràctiques de recursos humans en funció del grau d'explicació de la variança total de cadascun dels factors, i les corresponents comunalitats, que ens proporcionen el grau d'explicació de cada variable a través dels 5 factors retinguts. En negreta, estan representades les càrregues factorials, de les quals es pot afirmar que defineixen en comú algun dels factors, i que permetran expressar la diversitat o caracteritzar les empreses d'aquest grup davant dels altres.

475. Segons l'Agència per la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya, els objectius de formació i les matèries que componen un programa, la concepció didàctica, els mètodes d'ensenyament emprats i la manera d'avaluar reflecteixen la qualificació acadèmica i professional que atorga una titulació.

Taula 11. Els factors definitoris de les pràctiques avançades dels recursos humans a l'empresa catalana. 2003 (matriu de components rotats; mètode d'extracció: anàlisi factorial de components principals; mètode de rotació: normalització Varimax amb Kaiser; convergència amb 11 iteracions)

	Factor 1 Remuneració flexible	Factor 2 Formació tècnica	Factor 3 Qualificació	Factor 4 Seguretat en el treball	Factor 5 Competències directives	Comunalitats
EDURDIR	0,014	0,054	0,791	-0,193	-0,044	0,668
EDUNODIR	0,264	-0,062	0,641	0,246	-0,173	0,575
ATRID	-0,047	0,060	-0,131	-0,052	0,911	0,856
ATRINOD	-0,573	0,204	0,450	0,065	0,239	0,634
FPRED	0,125	0,794	-0,068	0,032	0,030	0,653
FPERNOD	0,084	0,801	0,101	0,028	0,031	0,661
RETRID	0,687	0,194	0,231	-0,223	0,141	0,632
RETRINOD	0,676	0,281	0,093	0,096	-0,107	0,565
ESTCON	-0,088	0,101	-0,046	0,901	-0,058	0,836
SALHR	0,432	-0,280	0,322	0,380	0,317	0,614
Autovalors	1,932	1,440	1,192	1,111	1,019	
% variància explicat	19,316	14,400	11,917	11,106	10,195	

Font: Elaboració pròpia

Després de l'anàlisi factorial, hem procedit a realitzar una anàlisi clúster no jeràrquic (K-Means Cluster) amb l'objectiu d'aprofundir en el coneixement del perfil de les empreses catalanes en funció de la semblança en el seu grau d'adopció de pràctiques de recursos humans. Aquesta anàlisi, que té per objectiu classificar els individus en grups homogenis internament i heterogenis externament, s'ha realitzat prenent com a variables de classificació els cinc factors determinants obtinguts a l'anàlisi factorial més una nova variable, SUMRH, que recull el sumatori de les deu variables d'entrada i indica el nombre de pràctiques que compleix cada empresa.

A partir de l'establiment dels conglomerats s'han trobat dues tipologies o patrons de comportament de les empreses, en relació amb l'adopció de les diferents pràctiques de recursos humans. La taula 12 recull la concreció d'aquestes diferències per a cada conglomerat, i es mostren els valors mitjans de cada conglomerat respecte als factors i l'anàlisi de la variància, que permet validar la solució obtinguda. Els conglomerats obtinguts recullen una fesomia de les dades, obtingudes en funció de l'adopció de pràctiques de recursos humans, on poden distingir-se amb claredat un conglomerat superior (grup 1) i un conglomerat inferior (grup 2). El primer grup es caracteritza per atorgar major rellevància a les pràctiques de recursos humans més avançades. Aquest fet es posa de manifest en l'obtenció de valors positius en tots els factors. Així, en aquest grup s'inclouen les empreses que donen major importància a la qualificació de directius i no

directius i a les competències dels treballadors operatius (0,606), on l'empresa afavoreix l'ampliació de formació professionalitzadora i al lloc de treball (0,532) i on s'estableixen mecanismes de retribució variable (0,518). A més, es distingeix de l'altre grup per l'estabilitat contractual i la rellevància atorgada a la confiança en el lideratge, l'experiència i la capacitat innovadora com a competències directives més rellevants. El segon grup es caracteritza per un estil de gestió oposat a l'anterior (tots els valors dels centres dels conglomerats identificats són negatius), que representaria a les empreses que no implanten polítiques de recursos humans o bé que segueixen unes pautes més tradicionals de gestió de recursos humans.

Així, i en funció de la intensitat i el progrés de les polítiques de recursos humans establim dos grups: les empreses amb un nivell més avançat de polítiques de recursos humans (un 37,6% de les empreses de la mostra); i les empreses on pràcticament no existeixen les polítiques de recursos humans avançades o bé es caracteritzen per polítiques més tradicionals (la majoria d'empreses, un 62,4%). Un cop delimitats aquests grups, hem comprovat, a través de l'anàlisi de la variança (ANOVA), que cadascun dels factors utilitzats en la diferenciació dels grups són clarament significatius ($p < 0,001$).

Taula 12. Una caracterització de les pràctiques dels recursos humans a l'empresa catalana. 2003 (mètode d'anàlisi: clúster no jeràrquic; centres dels conglomerats finals)

	Conglomerats		ANOVA F
	1 n=422	2 n=699	
Remuneració flexible	0,518	-0,312	216,812***
Formació tècnica	0,532	-0,321	231,455***
Qualificació	0,606	-0,366	319,686***
Seguretat en el treball	0,328	-0,198	78,092***
Competències directives	0,324	-0,195	75,962***
SUMRH ⁴²	5,87	2,71	2430,367***

*** $p < 0,001$

Font: Elaboració pròpia

En efecte, de la categorització en conglomerats sorgeixen dos tipus de perfil d'empreses segons el nivell d'implantació de les pràctiques de recursos humans. Per a la interpretació dels conglomerats resultants, s'ha mesurat l'associació entre les variables d'origen i els diferents grups, que ens ha permès l'atribució de significativitat estadística a les diferències obtingudes. Els resultats empírics ens manifesten que el grup 1 inclou les empreses que consideren l'adopció de cadascuna de les pràctiques de recursos humans avançades en un alt percentatge. En efecte, el nivell universitari i les competències valorades dels directius i dels no directius, l'ampliació de formació

d'ambdós col·lectius a càrrec de l'empresa, la retribució variable dels comandaments i dels treballadors operatius, la modalitat de contractació indefinida i un salari per damunt de la mitjana catalana, estan en aquest grup d'empreses, i amb un nivell de confiança del 95% per damunt del que es podria esperar inicialment. A l'altre extrem se situa el grup 2, on les empreses manifesten implantar cadascuna de les pràctiques de recursos humans avançades a un nivell inferior a l'esperat. A la taula 13 es presenten les mitjanes que prenen les variables originals de l'anàlisi i la significativitat de l'associació.

Taula 13. Els indicadors i les pràctiques dels recursos humans a l'empresa catalana. 2003 (anàlisi de contingències: percentatges d'empreses i significativitat khi quadrat)

	Pràctiques avançades	Pràctiques tradicionals	Significativitat
Nivell universitari dels directius	79,9	40,1	0,000
Nivell universitari dels no directius	39,8	11,0	0,000
Valoració de l'experiència, lideratge i de la iniciativa i capacitat innovadora dels directius	36,0	20,9	0,000
Valoració de la iniciativa i capacitat innovadora, capacitat de treball i coneixements tècnics dels no directius	26,0	11,6	0,000
Ampliació de formació dels directius a càrrec de l'empresa	61,9	25,8	0,000
Ampliació de formació dels no directius a càrrec de l'empresa	66,4	27,6	0,000
Retribució variable dels directius	93,4	47,3	0,000
Retribució variable dels no directius	48,1	6,7	0,000
Modalitat de contractació indefinida	80,1	58,8	0,000
Salari superior a la mitjana catalana	55,9	21,6	0,000

Font: Elaboració pròpia

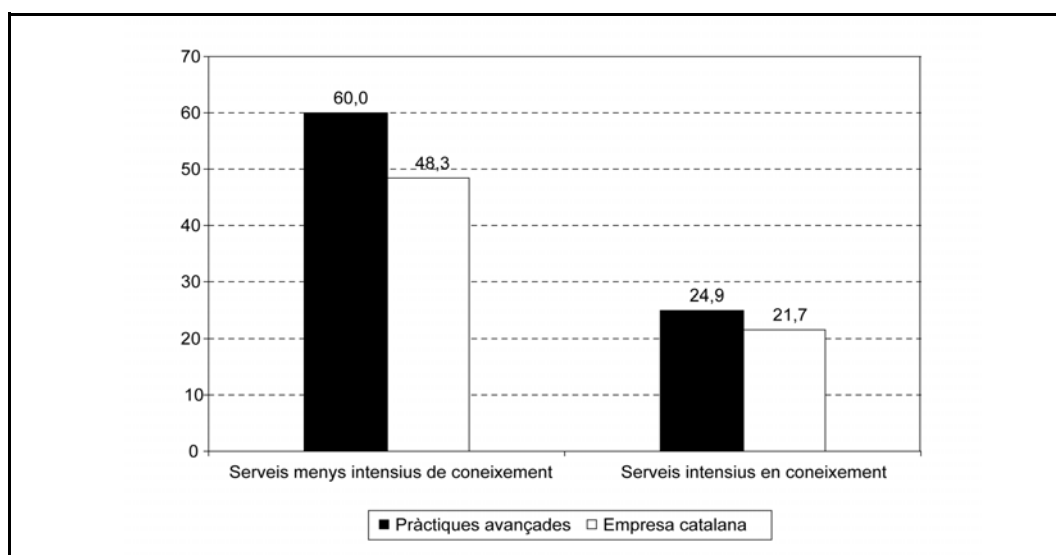
Un cop identificat un indicador de polítiques de recursos humans avançades, que ens ha certificat una presència d'aquestes pràctiques en poc menys d'una tercera part de les empreses catalanes, enfront de la resta d'organitzacions que es troben en un estadi més incipient de la seva implantació, a continuació es realitzarà l'anàlisi de les vinculacions entre aquestes pràctiques i

476. L'anàlisi de contingències entre la variable SUMRH i els conglomerats ens permet comprovar i analitzar la distribució de les condicions que es compleixen en cadascun dels grups. Entenem per condicions les variables originals a partir de les quals s'han construït els factors. El grup 1 inclou 422 empreses que representen el 37,6% on es compleixen un major nombre de condicions, de 5 a 10 condicions inicials, i per tant, on s'hi troben representades aquelles organitzacions que adopten un nombre més elevat de pràctiques avançades de recursos humans. El major nombre d'empreses es troba representat en el grup 2, són 699 empreses (un 62,4%), que es caracteritzen per un baix nivell d'implantació de pràctiques de recursos humans avançades, complint 0, 1, 2, 3 o 4 condicions. Val a dir que en el grup més avançat, el major percentatge d'empreses compleixen 5 i 6 condicions (77,8%) i tan sols un 4,3% en compleixen de 8 a 10, el nombre màxim que n'ha resultat de l'anàlisi. Mentre que en el grup amb menys implantació de pràctiques, un 61,1% d'empreses compleixen 3 o 4 condicions.

diverses dimensions de l'activitat empresarial. Veurem, doncs, com l'indicador de pràctiques avançades de recursos humans s'associa amb els principals components que la literatura econòmica i empresarial han considerat com a determinants de la innovació organitzativa a l'empresa: mida, sector, pertinença a grup empresarial, actuació en mercats internacionals, xarxes de col·laboració, estratègia, cultura, flexibilitat laboral, sindicats, tecnologia i noves pràctiques d'organització del treball.⁴⁷⁷ L'objectiu és detectar associacions com un primer pas per a la formulació posterior d'un model que estableixi els determinants de les polítiques avançades de recursos humans.

Pel que fa a l'estructura de l'empresa, no s'observen diferències significatives en els nivells d'implantació de les noves pràctiques de recursos humans en funció de la grandària, però sí que es corrobora l'associació en el cas del sector al qual pertany l'empresa. En aquest sentit, es manifesta una major presència de pràctiques de recursos humans avançades al sector serveis. Els serveis menys intensius de coneixement (60,0%) i els serveis intensius de coneixement (24,9%) són els sectors d'activitat on es dona un nivell més avançat de pràctiques de recursos humans. Enfront dels sectors esmentats, el nivell baix es presenta en la indústria de la informació (9,0%), en la indústria de la tecnologia baixa (24,2%) i en la indústria de la tecnologia mitjana (4,4,%) en percentatges superiors al que s'espera. Amb tot, l'associació entre la intensitat en l'ús de la tecnologia i del coneixement es corrobora quan reconsiderem la ubicació sectorial de les empreses en funció d'aquesta dimensió (figura 5).

Figura 5. Les polítiques de recursos humans avançades i els sector serveis de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)



Font: Elaboració pròpia

477. Osterman (1994; 2000).

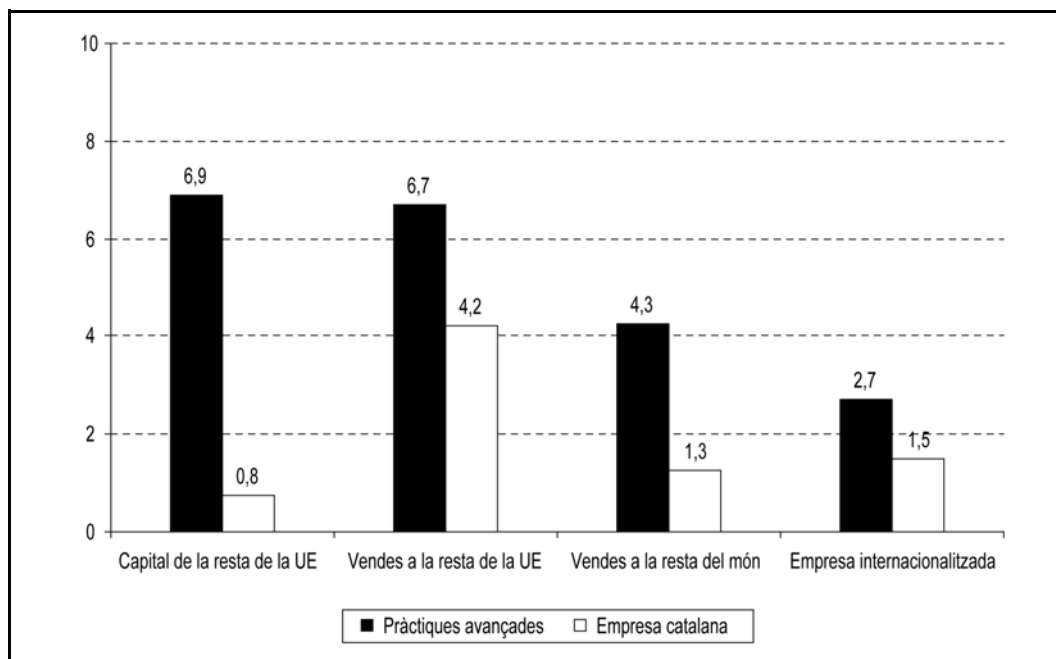
A continuació ens fixarem amb altres aspectes que caracteritzen l'entorn de l'activitat empresarial. El desplegament de l'activitat econòmica sobre el territori es caracteritza per una concentració de l'activitat a la regió metropolitana de Barcelona, que contrasta amb una menor distribució territorial de l'activitat productiva a la resta de Catalunya. Si analitzem la penetració de les noves pràctiques organitzatives al territori, s'observa un nombre d'empreses amb un major percentatge de pràctiques de recursos humans més avançades a la regió metropolitana de Barcelona (87,9%). Si afegim valor a la dimensió territorial i incorporem la informació sobre els establiments, no es troba vinculació entre les pràctiques avançades de RH amb el nombre d'establiments. L'anàlisi de l'estructura de la propietat, l'origen del capital i l'operativa en mercats més internacionalitzats ens aporta informació rellevant. En primer lloc, pel que fa als aspectes relacionats amb la propietat empresarial les empreses que formen part d'un grup empresarial utilitzen pràctiques avançades de recursos humans, amb una participació superior a l'esperada (19,2%).

L'estructura de capital social de les empreses, fet distintiu del teixit productiu català (més del 90% del capital de les empreses té un origen català) ens proporciona la informació següent: a) les empreses amb capital català s'ubiquen en major percentatge en un estadi inferior de PRHAV (96,8%), igual que les empreses el capital de les quals també prové de la resta d'Espanya (2,4%); b) les empreses amb presència de capital estranger, sobretot de la Unió Europea, presenten una participació de l'estadi avançat superior a l'esperat (6,9%, enfront del 0,8% de l'estadi inferior). Un altre element important d'aquesta anàlisi de caracterització és el grau d'internacionalització de les empreses, que es mesura a través de la distribució geogràfica de les vendes. En aquest context, les empreses amb un percentatge de vendes ubicat majoritàriament a Catalunya presenten una participació de l'estadi baix de PRHAV inferior a l'esperat (73,3%). En canvi, a les empreses més internacionalitzades, on s'observa una presència rellevant de les vendes a la UE, l'estadi que s'observa amb més pes és l'estadi avançat (6,7%), diferència que també es fa evident en el cas de les vendes a la resta del món, on un 4,3% d'empreses duu a terme noves pràctiques de recursos humans, enfront de l'1,3% que les aplica amb menor intensitat. D'una altra manera, la construcció d'un indicador que mesura el grau d'internacionalització de l'empresa catalana⁴⁷⁸ ens corrobora una adopció inferior de pràctiques avançades de RH a les empreses poc internacionalitzades, i una adopció d'aquestes

478. El grau d'internacionalització de l'empresa catalana pren tres nivells, construïts de la manera següent: a) empresa poc internacionalitzada: es refereix a aquelles entitats que exporten (venen a la Unió Europea i a la resta del món) menys d'una tercera part de la seva producció; b) empreses internacionalitzades: es refereix a aquelles entitats que exporten entre una tercera i dues terceres parts (ambdues incloses) de la seva producció, i c) empreses molt internacionalitzades: es refereix a aquelles entitats que exporten més de dues terceres parts de la seva producció.

pràctiques en major percentatge a les empreses internacionalitzades (2,7%, enfront de la mitjana catalana, 1,5%).

Figura 6. Les pràctiques avançades de RH, l'origen del capital i la internacionalització de les vendes de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)



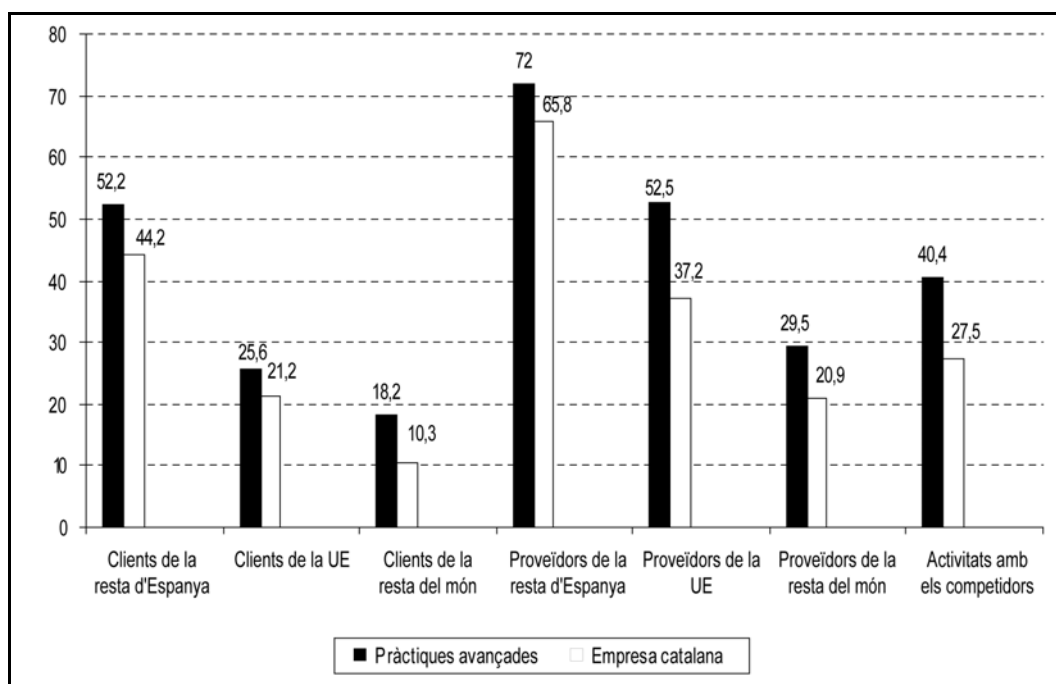
Font: Elaboració pròpia

Un altre aspecte rellevant de la dimensió estructural de les noves formes d'organització del treball és l'establiment de xarxes amb els agents externs immediats de l'empresa. Una aproximació a aquesta dimensió ens la dona la procedència dels clients, dels proveïdors i dels competidors. En aquest sentit, s'espera que la procedència exterior dels agents externs immediats estigui associada amb els nivells avançats d'ús de les pràctiques de recursos humans. Així doncs, de l'anàlisi de les vinculacions entre l'indicador PHRAV i l'estructura dels agents externs immediats de l'empresa catalana en podem extreure les conclusions següents (figura 7). En primer lloc, pel que fa a l'associació entre el nombre d'agents externs immediats i les PRHAV no existeix vinculació entre aquestes i un major nombre de clients; no obstant això, sí que se certifica l'associació entre proveïdors i competidors i les pràctiques de RH, de manera que les empreses en un estadi superior d'aquest tipus de pràctiques tenen menys proveïdors i competidors. En segon lloc, segons la procedència d'aquests agents, apreciem una presència diferencial de clients procedents d'Espanya, de la Unió Europea i de la resta del món en les empreses que disposen d'un estadi avançat de pràctiques de RH. Els percentatges són a Espanya, un 52,2% de les empreses avançades, enfront d'un 39,3% de les empreses tradicionals; a la resta de la Unió Europea un 25,6%, enfront d'un 18,6% i a la resta del món un 18,2% respecte d'un 5,4%. En el cas de tenir els clients de Catalunya, el percentatge

d'establiment de pràctiques avançades és inferior al que s'espera, se situa per sota la mitjana catalana.

En tercer lloc, ara pels proveïdors, es constata la vinculació entre la presència de proveïdors de fora de Catalunya i internacionals i les pràctiques avançades de RH. Així, les empreses que es troben en aquest estadi organitzatiu disposen d'un nombre de proveïdors procedents de la resta de l'Estat espanyol, de la Unió Europea i de la resta del món superior al de l'estadi inferior (un 72,0% d'Espanya, un 52,5% de la UE i un 29,5% de la resta del món a l'estadi superior, davant del 61,9% espanyol, del 27,5% de la UE i del 15,5% de la resta del món a l'estadi inferior). Així doncs, podem concloure aquesta aproximació entre les pràctiques de recursos humans avançades i la procedència dels agents externs immediats (clients i proveïdors) de l'empresa catalana afirmant que les pràctiques avançades estan clarament molt més vinculades amb la procedència internacional dels agents externs immediats, més que no pas amb el seu nombre.

Figura 7. Les pràctiques avançades de RH i els agents externs immediats de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)



Font: Elaboració pròpia

Finalment, en quart lloc, dins de l'aproximació als agents externs, també cal esmentar que un dels indicadors més rellevants per a la consolidació de nous models organitzatius és la realització d'activitats amb els competidors. En efecte, a l'empresa xarxa la configuració variable de les línies de negoci permet la competència en algunes línies de negoci i l'establiment de relacions de cooperació amb els competidors a altres línies de

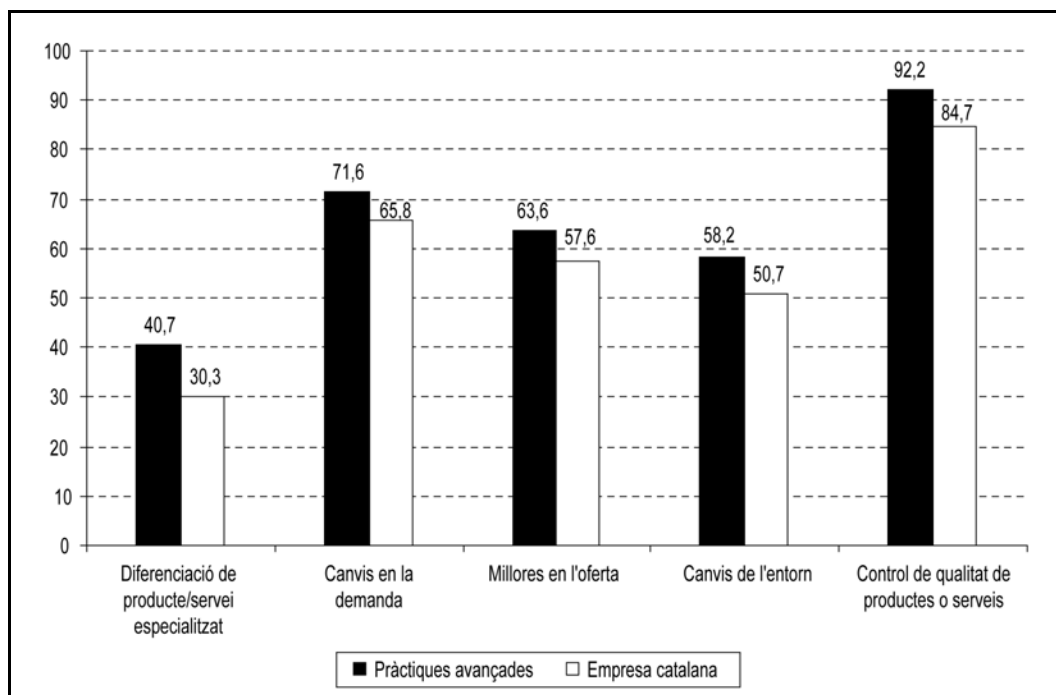
negoci.⁴⁷⁹ En aquest sentit, les dades obtingudes ens permeten corroborar aquesta idea, ja que les empreses amb un estadi superior de pràctiques de recursos humans presenten una participació diferencial de col·laboració amb els competidors (un 40,4%, davant del 19,6% de l'estadi inferior).

Una vegada realitzada l'anàlisi de l'entorn, a continuació analitzarem com es relaciona la disposició de les pràctiques organitzatives en xarxa amb l'estratègia de competitivitat de les empreses catalanes. En principi, s'espera que les empreses que apliquen una estratègia competitiva de diferenciació i basada en l'oferta de productes i serveis d'elevada qualitat impulsin pràctiques organitzatives innovadores que impliquin una participació activa dels treballadors en aquest procés de diferenciació i millora contínua. En canvi, les empreses amb una estratègia competitiva fonamentada en l'estalvi de costos prioritzarien altres aspectes de l'activitat productiva com l'aprofitament d'economies d'escala i d'experiència.⁴⁸⁰ En aquest sentit, es corrobora la vinculació (figura 8) entre la implantació de noves pràctiques de recursos humans i l'estratègia de competitivitat, on les empreses que presenten un estadi més avançat són aquelles que, per damunt de l'esperat, opten per una estratègia de diferenciació de producte o servei especialitzat (40,7%). En canvi, les empreses amb un estadi inferior opten, diferencialment, per estratègies competitives basades en la flexibilitat i la resposta ràpida (15,9%). També és destacable que les pràctiques de gestió dels RH avançades s'associïn amb una major sensibilitat als canvis en la demanda, a les millores en l'oferta i a l'adaptació als canvis de l'entorn. En efecte, l'anàlisi de les associacions entre les pràctiques avançades i els motius del replantejament estratègic de les empreses així ens ho corrobora, amb una presència significativa de l'adaptació per a canvis en la demanda (71,6%, enfront d'un 62,3% de les empreses amb un estadi baix), per a millores en l'oferta (63,6%, davant del 54,9%) i per a l'adaptació als canvis de l'entorn (58,2%, davant del 46,2%). En consonància amb aquests resultats, a les empreses amb un estadi avançat en la gestió del capital humà s'han dut a la pràctica millores en el procés productiu a través del control de qualitat dels productes o serveis (92,2%, enfront d'un 80,3% de les empreses amb un estadi inferior). No obstant això, aquest percentatge superior a l'esperat no es manifesta en el control dels processos (60,4%, davant del 78,1% de l'estadi inferior).

479. Vilaseca i Torrent (2005).

480. Osterman (2000); Huerta (2002).

Figura 8. Les pràctiques organitzatives en xarxa del treball, les estratègies competitives i els replantejaments dels objectius estratègics de l'empresa catalana. 2003
(percentatges d'empreses)



Font: Elaboració pròpia

Abans d'abordar la dimensió organitzativa, a continuació descriurem les vinculacions entre les característiques sociodemogràfiques del treball i les seves noves pràctiques de RH. Per a fer-ho, distingirem entre el treball directiu i el treball no directiu. Si es pren en consideració l'edat i el gènere dels directius respecte a l'aplicació de pràctiques avançades és possible afirmar que: a) no s'observen diferències significatives entre l'edat mitjana i el gènere dels treballadors directius en la intensitat d'aplicació de les PRHAV; b) hi ha una vinculació entre aquestes pràctiques i el percentatge de dones a nivell tàctic (un 60,6%, respecte al 35,3% de l'estadi inferior). Ara, pel treball no directiu, extraïem les conclusions d'associació següents: a) s'aprecia vinculació entre l'edat mitjana i el gènere dels treballadors no directius i les noves pràctiques de RH; b) l'edat mitjana dels treballadors no operatius disminueix com més gran és la penetració de les noves pràctiques (33,2 anys, enfront dels 35,1 anys) i el percentatge de dones treballant al nivell operatiu creix en les empreses on s'apliquen pràctiques avançades (51,8%, davant del 45,7% de la resta d'empreses), i c) pel que fa a la procedència geogràfica dels treballadors no directius, s'aprecia una participació diferencial dels treballadors procedents de Catalunya i la resta de l'Estat espanyol i de la resta d'Europa en un nivell avançat; i, en l'estadi inferior d'aplicació de pràctiques de recursos humans, una participació diferencial dels treballadors procedents d'Amèrica llatina (un 7,2%, respecte a l'1,9% del nivell avançat) i d'Àfrica (un 3,6%, davant del 0,9% avançat).

Sovint s'ha posat en relleu que els canvis cap a models d'organització del treball més avançats a les empreses han d'anar acompanyats de polítiques de recursos humans que siguin compatibles amb les transformacions organitzatives. En aquesta línia, a continuació abordarem l'anàlisi de la vinculació entre l'estadi organitzatiu que presenten les empreses i el seu sistema de gestió dels recursos humans (figura 9). La nova organització suposa relegar el paper de la direcció central al foment de les interrelacions entre les diferents unitats, mentre que els comandaments intermedis adopten un paper crític en el nou esquema de la presa de decisions.⁴⁸¹ És en aquest sentit que trobem una associació entre la presa de decisions en l'àmbit operatiu dels comandaments intermedis i les noves pràctiques de recursos humans. Així, aquestes darreres es donen en un major percentatge en aquelles empreses en què els treballadors al nivell tàctic són els qui decideixen en l'àmbit operatiu (72,8%, enfront del 52,9% en el grup menys avançat). Amb menor significativitat, també trobem una associació positiva entre les noves pràctiques i la presa de decisions dels treballadors operatius, tot i que no s'observen diferències significatives entre els dos grups, avançat i tradicional.

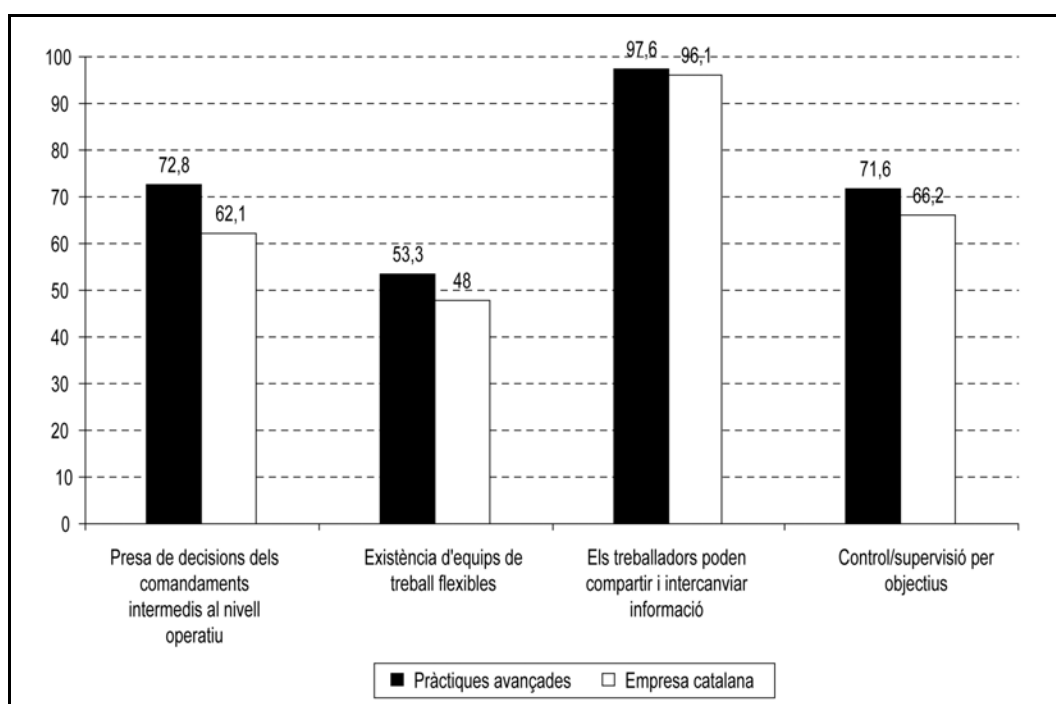
El model de descentralització de la responsabilitat i de delegació de la presa de decisions cap als empleats implica l'aplanament de les jerarquies i una major participació i autonomia dels treballadors. S'assumeix, en aquest context, que els treballadors organitzaran de la millor manera possible la seva feina perquè sigui més productiva, i que la producció és resultat d'un sistema més que no pas la suma de treballs individuals. Destaca, en aquesta configuració, la importància dels equips de treball i el fet que treballadors puguin compartir i intercanviar informació. En aquest sentit, es corrobora l'associació estadística entre les pràctiques de recursos humans i aquestes dues pràctiques organitzatives. Pel que fa als equips de treball flexibles i adaptables diferents per a les diverses línies de negoci, s'observa un major percentatge que experimenten la seva aplicació (53,3%, enfront del 44,8% de les empreses amb pràctiques tradicionals). També a les empreses on es dóna la possibilitat de compartir i intercanviar informació entre els treballadors de forma habitual, les noves pràctiques dels RH hi tenen una presència majoritària (97,6%). La xarxa de comunicacions dels llocs de treball entre els ocupats de les empreses és molt més densa sota les pràctiques innovadores i participatives de les noves formes organitzatives que sota les formes més tradicionals.⁴⁸² Pel que fa als sistemes de coordinació del treball, abordem l'associació de les noves pràctiques amb dos tipus de supervisió del treball a l'empresa: d'una banda, el control i la supervisió del treball basats en la fixació d'objectius i de resultats, i, d'altra banda, amb

481. Nonaka i Takeuchi (1995); Teece (2001).

482. Bartel, Ichniowski i Shaw (2004).

la supervisió i el control jeràrquic. Observem un percentatge superior a l'esperat d'empreses que basen la supervisió del treball per objectius i resultats en el grup de pràctiques avançades (71,6%, enfront del 62,9% al grup inferior); mentre que les dades també mostren com les empreses amb pràctiques tradicionals de RH apliquen majoritàriament el control i supervisió per jerarquia (37,1%, enfront del 28,4% del grup de pràctiques avançades).

Figura 9. Les pràctiques avançades de RH i les pràctiques organitzatives a l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)



Font: Elaboració pròpia

A continuació abordarem l'anàlisi de la vinculació entre l'aplicació de les noves pràctiques de recursos humans i els diferents tipus de flexibilitat existent a les empreses catalanes. Podem veure com el percentatge d'operacions externalitzades o subcontractades sobre el total facturat, en les empreses amb pràctiques avançades és significativament major (20,7%) que les pràctiques tradicionals (12,4%). Una de les funcions que assumeix la gestió dels recursos humans és la de dimensionar la plantilla de l'empresa en funció dels canvis de la demanda, els quals alteren la planificació de la producció i modifiquen els requeriments de la força de treball. En aquest sentit, i des de la perspectiva de l'ajustament numèric, les empreses que consideren que hi haurà una previsió d'ajustament de plantilla en els propers dos anys se situen majoritàriament en el grup d'empreses amb pràctiques de recursos humans avançades (sensiblement a l'alça, un 42%, enfront del 28,6%). Si ho vinculem als diferents col·lectius, s'aprecia que l'associació es corrobora en l'ajustament de persones ocupades en el nivell operatiu: aquest ajust se situa majoritàriament

en les empreses amb un estadi avançat de pràctiques de RH (84,6%), davant d'un 76,5% de les empreses que aplica polítiques tradicionals.

També hem mencionat que amb la intensificació de l'ús de les tecnologies digitals i amb la configuració de formes organitzatives més flexibles, es dona pas a la utilització d'horaris més variats i a la realització del treball en diversos emplaçaments, incloent-hi el domicili propi. Aquests components es configuren com a oportunitats sempre que l'aplicació que en facin les empreses esdevingui en benefici, no només per a l'organització, sinó també del mateix treballador. En cas contrari, poden esdevenir instruments de precarització del treball. Així doncs, en relació amb la flexibilitat horària, la jornada laboral a temps complet s'ubica diferencialment a les empreses amb pràctiques més avançades de recursos humans (92,0%), enfront del 86,8% de les empreses amb pràctiques més tradicionals. La jornada a temps parcial, doncs, és la fórmula aplicada en major percentatge per les empreses tradicionals (13,1%). D'altra banda, també cal destacar que, tot i la poca presència del teletreball a l'empresa catalana, es corrobora l'associació entre aquesta forma organitzativa i les pràctiques de recursos humans avançades, i es manifesta un major percentatge de treballadors que teletreballen a les empreses amb noves polítiques de gestió dels recursos humans (0,8%). Finalment, cal assenyalar que no es corrobora associació entre l'aplicació de les pràctiques avançades de RH i el grau de rotació externa dels treballadors directius. No obstant això, sí que s'observa aquesta vinculació en el cas dels treballadors no directius, on es manifesta, moderadament, un percentatge inferior de rotació en els últims dos anys en les empreses que apliquen pràctiques avançades.

Contrastarem, a continuació, les relacions entre els sistemes de gestió dels RH i la dimensió tecnològica digital de l'activitat empresarial. La introducció de les TIC a l'empresa comporta efectes de transformació, tant de la gestió com de l'estructura organitzativa.⁴⁸³ Així, un ús més intensiu de les tecnologies de la informació i de la comunicació estaria associat amb l'adopció de sistemes més innovadors de gestió de persones, que afavorissin una comunicació digital entre els diferents nodes de l'empresa. En efecte, hem de destacar que existeix una associació significativa entre els diferents nivells d'aplicació de pràctiques de RH i la disposició d'equipaments tecnològics generals. Els indicadors que hem utilitzat fan referència al nivell d'incorporació i a la utilització d'eines i equipaments tecnològics digitals per als usos interns de l'empresa, i els sistemes d'informació que faciliten els processos de planificació, de programació i de control del treball. En primer lloc, s'observa com les empreses amb pràctiques de gestió

483. Bresnahan, Brynjolfsson i Hitt (2002).

de RH avançades disposen d'equipaments generals tecnològics en major percentatge que les empreses que apliquen polítiques més tradicionals. Les dades obtingudes a partir de l'indicador agregat referent als equipaments d'Internet⁴⁸⁴ (taula 14) ens corroboren l'associació entre aquest indicador i les pràctiques avançades de RH. A més, apreciem que: a) les empreses amb pràctiques tradicionals presenten una participació diferencial del nivell molt baix d'equipaments d'Internet (7,5%, davant del 5,8% de la mitjana catalana) i una participació major de l'esperada, del nivell baix d'equipaments d'Internet (52,9%, davant del 48,3% del conjunt del teixit productiu); b) les empreses amb pràctiques avançades disposen d'una participació diferencial del nivell normal d'equipaments d'Internet (52,1%, davant del 42,9% de la mitjana catalana); i es distingeixen per la presència significativa del nivell d'equipaments d'Internet avançat (un 3,9%, davant del 2,9%).

En segon lloc, considerarem l'associació entre les pràctiques de RH i alguns indicadors compostos referits a la disposició i l'ús de les TIC. Organitzarem la disposició de sistemes digitals per a activitats i usos interns, fonamentalment, per la gestió i la direcció de persones. S'observa una vinculació significativa entre les pràctiques organitzatives en xarxa i la disposició de sistemes de pagament de nòmines per mitjà de les TIC, així com amb la disposició de sistemes de comunicació interna. En ambdós casos, s'aprecia que l'estadi avançat està significativament relacionat amb la disposició d'aquests sistemes. La resta de sistemes o programes de gestió de dades o eines d'explotació de la informació són molt minoritaris a l'empresa catalana. Amb tot, cal esmentar les diferències rellevants entre les empreses que apliquen pràctiques avançades o tradicionals: l'11,6% disposa de sistemes d'informació per a la direcció, i l'11,1% de sistemes de gestió integrada (ERP). De la mateixa manera, l'estadi avançat es caracteritza per una presència diferencial dels sistemes o programes de gestió de dades i/o d'explotació d'informació (16,6%). Es pot concloure, doncs, que la capacitat de gestionar la informació que generen les empreses també està estadísticament associada amb el nivell de penetració de les noves pràctiques organitzatives.

484. Aquest indicador, que recull diferents estadis en la disposició i l'ús d'Internet, pren quatre valors: 1) el nivell molt baix es refereix a aquelles empreses que no tenen connexió a Internet; 2) el nivell baix correspon a les empreses que disposen de connexió a Internet amb banda estreta; 3) el nivell normal correspon a les empreses que tenen connexió a Internet amb banda estreta i disposen de lloc web, i 4) el nivell avançat correspon a les empreses que tenen connexió a Internet amb banda ampla i disposen de pàgina web.

Taula 14. Les pràctiques avançades dels recursos humans i la dimensió tecnològica de l'empresa catalana, 2003 (percentatges d'empreses i significativitat khi quadrat)

Equipaments i usos TIC	Pràctiques avançades	Pràctiques tradicionals	Significació
Equipaments generals			
Disposen de pàgina web	57,6	40,9	0,000
Disposen de correu electrònic	96,7	85,0	0,000
Disposen d'algun tipus de xarxa local (LAN/WAN)	67,6	52,3	0,000
Equipaments d'Internet			0,000
- Molt baix	3,2	7,5	
- Baix	40,8	52,9	
- Normal	52,1	37,4	
- Avançat	3,9	2,2	
Disposició i usos interns de les TIC			
Disposen de sistemes de comunicació interna (Intranet)	21,3	12,3	0,000
Disposen d'un sistema o programa de gestió de dades o explotació d'informació	16,6	6,2	0,000
Disposen de sistemes d'informació per a la direcció (EIS)	11,6	4,0	0,000
Disposen de sistemes de gestió integrada (ERP)	11,1	1,7	0,000
L'empresa utilitza les TIC en el procés de cobrir llocs de treball vacants	22,7	16,3	0,000
Els treballadors poden utilitzar Internet de forma permesa per fer gestions personals	53,8	41,5	0,000
Utilització de la web de l'empresa per part dels sindicats:			0,000
- No s'utilitza	4,7	2,0	
- No pertinent, els sindicats no hi són presents	52,4	39,9	
Disposen de sistemes de pagament de nòmines per mitjà de les TIC	45,7	22,5	0,000
Usos TIC: Organització i RH bàsics (ús suficient)	21,3	12,0	0,000
Usos TIC: Organització i RH complexos (ús suficient)	11,6	4,0	0,000
Nivell d'usos TIC:			0,000
- Usos TIC baixos	55,7	81,1	
- Usos TIC mitjans	39,3	16,7	
- Usos TIC avançats	5,0	2,1	

Font: Elaboració pròpia

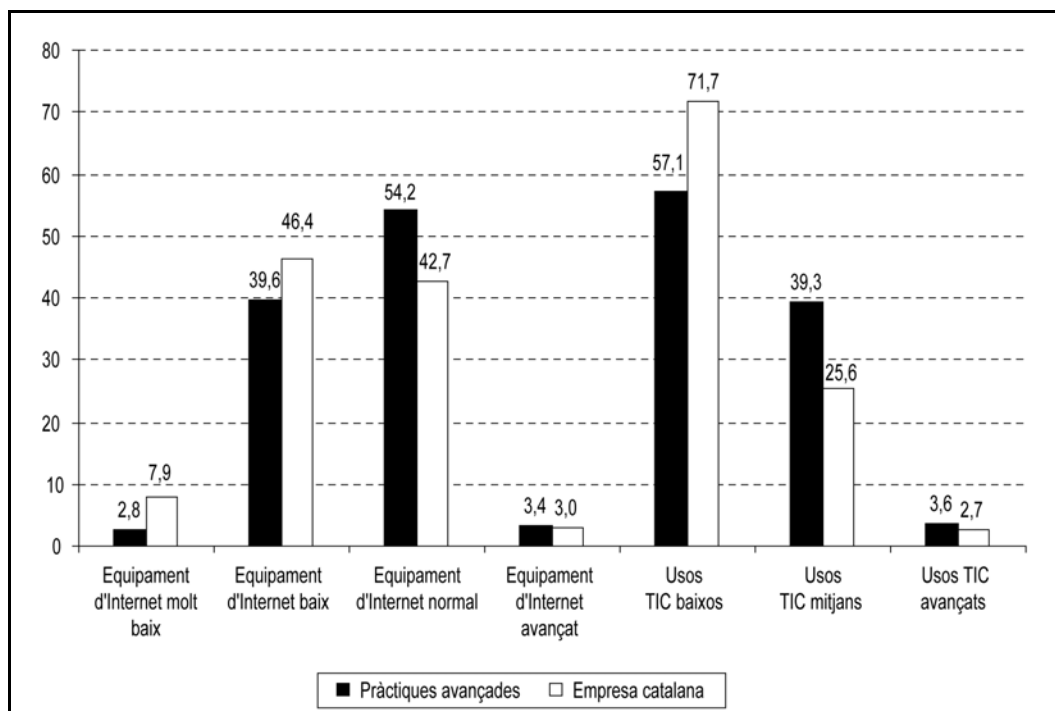
Vegem ara les opcions majoritàries dels usos generals de les TIC a l'empresa catalana. S'ha observat associació entre el sistema de gestió de recursos humans i alguns dels usos que les empreses han esmentat que fan de les TIC. Dels resultats obtinguts es desprèn que les empreses amb pràctiques avançades utilitzen prioritàriament les TIC com a instrument

per a l'accessibilitat a la informació (32,1%), per al correu electrònic (18,7%), per a la comercialització a través de la pàgina web (7,8%) i per a la comunicació interna (9,9%). De fet, la major utilització de les TIC a les empreses amb polítiques de recursos humans avançades determinen unes percepcions molt més favorables dels canvis que generen aquestes tecnologies. En efecte, davant la pregunta de la incidència de les TIC (valor 0 no incideix gens i valor 10 incideix totalment) sobre l'augment d'alguns resultats empresarials, les empreses situades en un estadi avançat són les més optimistes: productivitat (5,9 punts, davant dels 5,3 punts de la mitjana catalana), competitivitat (5,6, enfront del 5,1), beneficis (4,7, enfront del 4,1), individualització de les relacions laborals (2,4, enfront de l'1,7), incidència de les transformacions generades per les TIC a l'activitat de l'empresa (6,5, enfront del 5,9) i utilitat de l'*e-learning* (4,9, enfront del 4,3).

Pel que fa a les activitats empresarials, l'aplicació de les TIC als recursos humans estan en consonància amb els resultats obtinguts en la disposició de sistemes TIC. Els usos TIC bàsics en organització i RH (ús suficient de les TIC en la comptabilitat i la facturació, el pagament de nòmines o la comunicació interna) són majoritàriament presents en les empreses amb pràctiques avançades (21,3%, enfront del 15,5% de la mitjana catalana). Pel que fa als usos TIC complexos en recursos humans, és a dir, en la utilització de dos o més dels tres sistemes següents: 1) gestió de dades i/o explotació de la informació; 2) sistemes d'informació per a la direcció, i 3) sistemes de gestió integrada, les empreses en un estadi avançat també presenten un ús significativament major (11,6%, enfront del 6,9% de la mitjana catalana). En síntesi, l'indicador usos TIC⁴⁸⁵ ens permet extreure conclusions a escala conjunta de l'associació entre les pràctiques avançades en RH i la utilització de les tecnologies digitals. L'existència d'associació entre els dos indicadors ens permet afirmar que: a) a les empreses amb polítiques tradicionals s'hi ubica la participació diferencial dels usos TIC baixos (81,1%, davant del 71,6% de la mitjana catalana); b) a les empreses amb polítiques avançades hi trobem la participació diferencial dels usos TIC mitjans (39,3%, davant del 25,2% del conjunt del teixit productiu català), i c) tot i la poca presència del nivell avançat d'usos TIC en l'empresa catalana, s'observa un percentatge superior a l'esperat d'empreses amb polítiques innovadores en un nivell avançat d'usos TIC (5,0%, respecte al 3,2% de la mitjana catalana) (figura 10).

485. L'indicador d'usos TIC recull la suficiència de la utilització de les TIC a cinc elements de valor de l'activitat empresarial: la producció, l'aprovisionament i la distribució; el màrqueting; l'organització i els recursos humans bàsics (comptabilitat i facturació, pagament de nòmines i comunicació interna), i l'organització i els recursos humans complexos (gestió de dades i/o explotació de la informació, sistemes d'informació per a la direcció i sistemes de gestió integrada). Aquesta suficiència, que es recull a través de la disposició de sistemes tecnològics digitals en cadascun dels cinc elements de valor, determina els tres nivells de l'indicador: usos TIC baixos, quan les empreses disposen de sistemes tecnològics per a cap o un dels cinc elements de valor definits; usos TIC mitjans, quan les empreses disposen de sistemes tecnològics per a dos o tres dels cinc elements de valor definits; i usos TIC avançats, quan les empreses disposen de sistemes tecnològics per a quatre o cinc dels elements de valor definits.

Figura 10. Les pràctiques avançades de RH, els equipaments d'Internet i els usos TIC de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)



Font: Elaboració pròpia

Sense deixar del tot la dimensió tecnològica, vegem a continuació si diferents vessants de la innovació s'associen amb les noves pràctiques de recursos humans. L'anàlisi segons la taxonomia de les innovacions mostra un comportament diferenciat de les empreses segons l'aplicació de les seves polítiques. En efecte, un 59,7% d'empreses amb polítiques avançades ha introduït algun tipus d'innovació amb el suport de les TIC durant els darrers dos anys. Aquesta xifra contrasta amb el 49,1% d'empreses amb polítiques tradicionals. En aquest mateix sentit, s'hi manifesten les opinions més favorables en relació amb la idoneïtat de les TIC com a instrument de superació dels obstacles per a la innovació (85,1%) i com a instrument facilitador de la cooperació existent entre institucions per a innovar (87,6%). Endemés, les empreses d'aquest grup han realitzat, amb major percentatge, innovació basada en la incorporació de nova tecnologia en els productes o serveis existents (52,6%) i innovació consistent en la modificació d'algun aspecte o atribut de l'activitat (33,2%). En contrast, a les empreses amb pràctiques tradicionals s'han realitzat, amb un major percentatge, innovacions de productes o serveis durant els darrers dos anys (59,4%) i innovació consistent en la utilització de nous materials (19,8%). De la mateixa manera, les PRHAV s'associen també amb una dinàmica innovadora en el procés a partir de la utilització de les TIC (47,4%, davant del 34,9% de les pràctiques tradicionals) i amb la innovació organitzativa (46,4%, davant del 32,5%) en els darrers dos anys.

7.4. Els determinants de les pràctiques avançades de gestió dels recursos humans

L'indicador construït ens ha permès corroborar les associacions entre les pràctiques avançades de recursos humans i diferents components, interns i externs, de l'activitat empresarial. A continuació abordarem la darrera part del capítol, en la qual superarem les anàlisis de vinculació efectuades i intentarem esbrinar quins són els condicionants que expliquen la implantació de les noves modalitats de gestió del capital humà. Així doncs, i en sintonia amb la literatura a l'ús, desenvoluparem una anàlisi dels determinants de la implantació de pràctiques de recursos humans a l'empresa catalana. Concretament, volem respondre a la pregunta de quines són les variables i en quin grau expliquen l'adopció de sistemes de gestió de recursos humans avançats (PRHAV).

La revisió de l'evidència empírica disponible ens confirma l'existència d'importants interdependències entre alguns components, interns i externs, de l'activitat empresarial i l'adopció i la intensitat d'adopció de les pràctiques innovadores de gestió de recursos humans. Amb tot, cal assenyalar que moltes de les investigacions revisades, basades en l'establiment de relacions entre variables, presenten seriosos problemes a l'hora d'identificar les relacions de causalitat i la seva direcció. Algunes investigacions assenyalen que la implantació de noves pràctiques de recursos humans es caracteritza per nivells salarials més elevats, aptituds concretes dels treballadors, esforços en la selecció i la capacitació, així com per un conjunt de pràctiques relacionades amb la delegació de poder, menys classificacions dels llocs de treball, més intercanvi d'informació i menys supervisions.⁴⁸⁶ Així, tal com hem constatat, comptar amb uns treballadors més capacitats i seleccionats més acuradament, que treballen en un sistema que els hi permet i, fins i tot, els estimula a aplicar les seves habilitats, dona com a resultat l'assoliment de nivells més elevats de descentralització i autonomia de l'activitat empresarial.

Una variable present en una gran part de la literatura sobre l'adopció de sistemes de recursos humans és l'estratègia, la qual es revela com a imprescindible per a l'encaix entre ambdues dimensions.⁴⁸⁷ En aquest context, normalment, s'associa l'adopció de pràctiques més innovadores de RH amb l'adopció d'una estratègia de diferenciació, que permeti a l'empresa l'assoliment d'avantatge competitiu. Una altra associació que també ens constata la literatura, és l'establiment de relacions externes i la col·laboració amb institucions del

486. Lindley (2002).

487. Peck (1994).

coneixement, que es revelen com a molt significatius en l'explicació de l'adopció de pràctiques de recursos humans avançades.⁴⁸⁸

D'altra banda, la literatura també ens assenyala que la vinculació entre l'establiment de noves pràctiques de recursos humans i la inversió i l'ús de les tecnologies digitals té com a resultat un notable increment de les competències requerides al treball.⁴⁸⁹ D'aquesta manera, s'evidencia que després que les empreses inverteixin en els equipaments i les aplicacions digitals, si ho combinen amb un conjunt de canvis organitzatius que millorin l'organització del treball i les capacitats dels treballadors, tot plegat acaba per canviar la naturalesa de què fa l'empresa i com ho fa. Altres investigacions,⁴⁹⁰ fonamentades en exercicis de caracterització de les empreses intenses en l'ús de les TIC, certifiquen que la inversió digital és més gran en aquelles organitzacions on hi ha més delegació cap als empleats, s'inverteix més en formació i ensinistrament, i s'adopten estructures organitzatives menys verticals.

Pel que fa al component organitzatiu, i a partir de la mesura de les pràctiques d'innovació organitzativa: 1) el disseny flexible del lloc de treball; 2) la participació dels treballadors en la resolució dels problemes dels equips de treball; 3) la formació destinada a l'assoliment de múltiples capacitats; 4) la comunicació extensiva, i 5) la seguretat de l'ocupació, s'observa una complementarietat entre les pràctiques innovadores en l'organització del treball i les estructures remuneratives basades amb el pagament per incentius.⁴⁹¹ En aquesta línia, també s'ha trobat evidència robusta de les complementarietats entre la descentralització de la presa de decisions i els pagaments per incentius.⁴⁹²

Des de la perspectiva dels resultats empresarials, i a través de la mesura dels avenços en les polítiques de recursos humans, manifestats a través del desenvolupament de les carreres professionals d'acord amb la capacitació, de l'administració participativa, dels programes de treball flexible i del grau d'implicació amb la cultura de l'empresa, es conclou que les empreses que duen a terme aquestes pràctiques assoleixen un increment de les vendes, en relació amb les empreses que no les utilitzen.⁴⁹³ En la mateixa línia, altres investigacions conclouen que la utilització de nous sistemes de gestió de recursos humans, com el disseny flexible dels llocs de treball, mètodes d'ensinistrament formals i mecanismes de comunicació entre els diversos llocs de treball, acaben per

488. Foss (2005).

489. Black i Lynch (1997); Bartel, Ichniowski i Shaw (2004).

490. Brynjolfsson i Hitt (2000).

491. Ichniowski, Shaw i Prennushi (1997).

492. Boning, Ichniowski i Shaw (2001).

493. Kravetz (1988).

determinar millores en el nivell de la productivitat del treball a les empreses que les usen.⁴⁹⁴ En canvi, les empreses que es caracteritzen per un sistema de gestió de les relacions laborals basat en procediments i tràmits de queixes, promocions basades en l'experiència i mecanismes de disseny del lloc de treball no flexibles, presenten nivells de productivitat significativament inferiors.

D'acord amb la revisió de la literatura i amb l'anàlisi estadística realitzada per a la contrastació de l'associació entre les pràctiques de gestió de RH i els diferents components de l'activitat empresarial, considerarem diferents tipus de factors que poden incidir en l'adopció d'un sistema avançat de polítiques de recursos humans. Particularment, tindrem en compte: a) un grup de variables estructurals, b) un segon grup, que inclou les variables relacionades amb la incorporació i l'ús de les tecnologies digitals; c) un segon grup de variables d'estratègia i relatives al disseny de l'organització del treball; d) un indicador de les relacions internacionals amb els proveïdors i un de cooperació de l'empresa amb altres institucions per a innovar, i e) un indicador dels resultats empresarials.

En el primer grup de variables s'inclouen la grandària de l'empresa (GRAND), l'estructura de la propietat, reflectida a partir de la pertinença a un grup empresarial (GRUPEMP), i el sector d'activitat, en funció de la seva intensitat en coneixement (SECTIK). Tot i que no hem observat una associació estadística conclouent en la relació entre la grandària i l'adopció de PRHAV, proposarem que les empreses més grans disposarien de més recursos per tal d'adoptar pràctiques de gestió més innovadores. Per a copsar aquest efecte, hem creat la variable GRAND, que és una variable dicotòmica i que pren valor 1 quan l'empresa té més de 20 treballadors; i valor 0, quan té menys de 20 treballadors. Seguint el criteri de la grandària i arran dels resultats obtinguts en l'anàlisi descriptiva, inclourem la variable GRUPEMP, que prendrà valor 1, en cas que l'empresa formi part d'un grup d'empreses; i valor 0 en cas que no pertanyi a un grup empresarial. Una altra variable d'estructura empresarial que considerarem és el sector d'activitat. Com en les dues variables anteriors, hi ha diferents interpretacions respecte a l'associació del sector (serveis o indústria manufacturera) amb les noves pràctiques de gestió dels recursos humans. Amb tot, la hipòtesi que adoptarem és que la incorporació de noves pràctiques està influenciada per la intensitat en coneixement de l'activitat empresarial. Així, la variable (SECTIK) pren valor 1 quan les empreses pertanyen als sectors de la mostra identificats com a intensius en l'ús de la tecnologia o el coneixement, això és la indústria de la informació, indústria de tecnologia alta i serveis intensius en coneixement;

494. Ichniowski (1990).

i valor 0 quan s'insereixen en la indústria de la tecnologia baixa i mitjana, i en els serveis menys intensius de coneixement.

Hem contrastat també com les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) tenen una vinculació important amb l'adopció de noves pràctiques de gestió de recursos humans. De fet, la literatura ens suggereix com l'ús de les TIC, les millores competencials dels recursos humans i el redisseny organitzatiu evolucionen paral·lelament, i junts requereixen d'uns treballadors més ben formats i motivats.⁴⁹⁵ En aquest sentit, l'ús més intensiu de tecnologies digitals seria determinant en l'adopció de pràctiques de recursos humans més avançades que afavorissin el nivell competencial dels treballadors i la seva implicació. Amb aquest objectiu, considerarem la variable TICAV per a mesurar el nivell d'ús de les TIC. Aquesta variable pren valor 1, quan l'ús és avançat i valor 0 quan l'ús és baix o mitjà.

Un altre conjunt de variables ve donat pels recursos estratègics, organitzatius i humans relacionats amb la representació dels treballadors. Pel que fa a l'estratègia, considerarem una variable de gestió de la qualitat (QUALIT). Si com dèiem abans, l'adopció de pràctiques més innovadores de RH es vincula amb una estratègia competitiva empresarial de diferenciació, en aquest sentit, l'avantatge de l'empresa sobre els seus competidors hauria de basar-se fonamentalment en garantir la qualitat dels seus productes. La gestió de la qualitat implica una major sofisticació en la utilització dels processos productius i un major èmfasi en el desenvolupament de les persones, per la qual cosa l'assegurament de la qualitat ha d'anar lligat a un major nivell de sofisticació en la gestió dels recursos humans. L'indicador que hem identificat per a mesurar la incidència de la qualitat en l'adopció de noves pràctiques de recursos humans és la implantació de certificats de qualitat, (QUALIT), que pren valor 1, quan l'empresa disposa d'un sistema d'assegurament acreditat de la qualitat; i 0 quan no en disposa.

Per a les variables relatives al disseny de l'organització del treball, incorporarem a l'anàlisi les dimensions referides a l'autonomia i a la capacitat de decisió dels treballadors en el desenvolupament de les seves tasques, així com els sistemes de control i supervisió del treball. La nostra hipòtesi és que el desplaçament del procés de presa de decisions cap al nivell operatiu comporta establir polítiques de recursos humans que comprometin més els treballadors i que els permeti la gestió del coneixement específic en els processos en què estan involucrats. L'indicador utilitzat és la presa de decisions al nivell operatiu per part dels treballadors operatius (DECOP), variable que pren valor

495. Salas Fumàs (1996).

1 quan existeix una delegació en la presa de decisions a aquest nivell, i 0 quan no. D'altra banda, l'estructura de coordinació del treball basada en objectius enfront de la clàssica estructura jeràrquica comporta establir mecanismes de concertació de les activitats. En aquest sentit, hem considerat la variable de control i supervisió del treball per objectius i resultats (COROBJ), variable dicotòmica, que pren els seus valors segons la seva aplicació (valor 1) o no (valor 0).

La gestió dels recursos humans també s'ha ocupat, entre d'altres, de la naturalesa de les relacions laborals i del conjunt de decisions, d'accions i de qüestions vinculades amb aquestes relacions. En aquest sentit, les polítiques de relacions laborals actuen d'enllaç, entre d'altres, entre l'organització i els sindicats. Es combinen, així, una sèrie d'efectes respecte a la possible influència dels sindicats. Aquests estarien interessats en els canvis organitzatius que dotessin els treballadors de més presència i paper en la presa de decisions internes, però d'altra banda, els sindicats contempen la incorporació de sistemes més flexibles com una amenaça cap a la seguretat en el lloc de treball. En aquest sentit, incorporem la variable SINDIC, que mesurarà la capacitat que els sindicats presents a l'empresa tenen per a afavorir o dificultar la introducció d'innovacions en els sistemes de gestió de recursos humans. El valor 1 que pren aquesta variable indica la presència de sindicats a l'empresa, i el valor 0 indica la no-presència.

La literatura també confirma com els enllaços externs d'empreses són estadísticament rellevants per a la innovació.⁴⁹⁶ En aquest sentit, les empreses que avancen en la línia d'establir la cooperació amb altres empreses o institucions estarien més disposades a facilitar la innovació interna a través de pràctiques de major implicació dels treballadors. A efectes de la present investigació, definirem la xarxa de cooperació com el vincle establert entre empreses, institucions, universitats o centres d'investigació com a conseqüència de la qual l'actuació conjunta d'ambdues parts permet crear sinergies que permetin augmentar la seva capacitat d'innovació. Considerarem com a unitat d'anàlisi la variable XCOIN que expressa si l'empresa coopera o ha cooperat amb altres empreses i/o institucions que donen o hagin donat lloc a una innovació (valor 1). Si l'empresa no coopera o no ha cooperat en innovació aquesta variable pren valor 0. A més, hem incorporat una variable que mesura la interacció internacional amb els proveïdors (PROVINT). Aquesta variable pren valor 1 quan l'empresa té proveïdors de procedència geogràfica de la Unió Europea i de la resta del món; i valor 0, en cas alternatiu, és a dir, quan els proveïdors procedeixen de l'àmbit geogràfic immediat (Catalunya i resta d'Espanya). Finalment, i com ja hem assenyalat, diverses investigacions troben una correlació

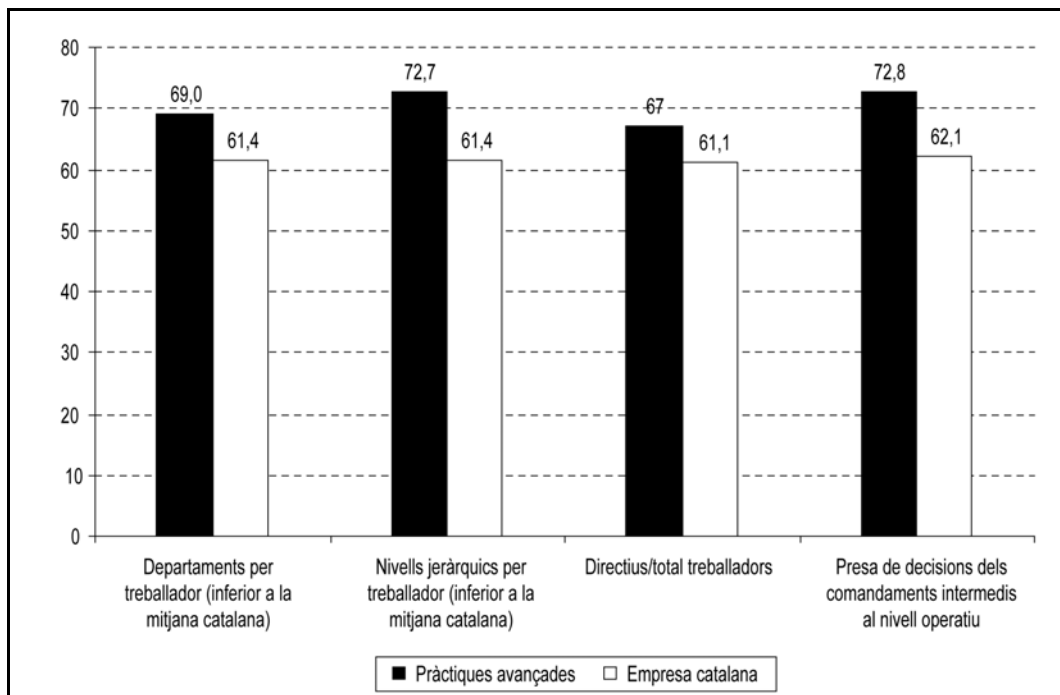
496. Foss (2005).

significativa entre els nous sistemes de gestió dels recursos humans i diverses mesures del resultat empresarial. Els resultats empresarials ajudarien a definir els continguts i a incorporar innovacions en els sistemes de gestió de persones, en funció, per exemple, dels beneficis obtinguts. La mesura de l'eficiència ens indicaria els mecanismes que cal incorporar per tal d'establir una connexió directa entre els resultats i la implicació dels treballadors. En aquest sentit, mesurarem la contribució dels resultats empresarials sobre l'adopció de noves pràctiques de gestió dels recursos humans, a partir d'un indicador d'eficiència, la xifra de vendes de l'empresa per treballador. Amb aquesta aproximació volem contrastar si el fet que l'empresa sigui més eficient determina l'adopció de noves pràctiques de gestió del capital humà. Així, generem el quocient de vendes per treballador i generem la variable VENDTREB, que pren valor 1 quan la seva mitjana és superior a la mitjana catalana (135,6 milers d'euros) i pren valor 0 quan està per sota o és igual a la mitjana catalana.

L'anàlisi d'associacions ens permet observar que existeix una vinculació entre les pràctiques avançades de recursos humans i l'aplanament de les estructures. Així, aquestes pràctiques es manifesten diferencialment en les empreses amb menys nivells jeràrquics i amb menys departaments per treballador. Apreciem que les empreses amb pràctiques avançades es caracteritzen per: a) un menor nombre de departaments per treballador respecte a la mitjana catalana (60,7%, davant del 47,4% de l'altre grup d'empreses), i b) per un nombre inferior de nivells jeràrquics per treballador respecte de la mitjana catalana (60,7%, enfront d'un 47,4% del grup de pràctiques tradicionals). Seguint en aquesta línia de trobar associacions que assenyalin el pas de les estructures piramidals tradicionals cap a un aplanament dels organigrames, s'espera una vinculació entre les noves pràctiques i una menor proporció de directius. Les dades obtingudes corroboren aquesta associació. S'observa una menor proporció del treball al nivell directiu a les empreses amb pràctiques avançades de RH (67,0%, davant del 55,8% de les empreses amb un nivell més baix de la seva aplicació).⁴⁹⁷ Les variables nombre de nivells jeràrquics i de departaments de l'empresa ens aporten informació per a contrastar empíricament el grau de descentralització i l'aplanament de les estructures de l'activitat empresarial a Catalunya. Amb tot, no s'han inclòs en el model, atesa la consideració de l'estructura de la presa de decisions.

497. Les variables de nombre de departaments i de nivells jeràrquics per treballador han estat dicotomitzades segons la seva mitjana. Així, el nombre de departaments de l'empresa per treballador pren valor 1 quan els seus valors se situen per sobre de la mitjana catalana (0,2537) i valor zero quan són iguals o inferiors a aquesta magnitud. De la mateixa manera, el nombre de nivells jeràrquics per treballador s'ha categoritzat d'acord amb la seva mitjana (0,2028). Aquesta nova variable pren valor zero quan els seus registres són iguals o inferiors a la mitjana i valor 1 quan són superiors.

Figura 11. Les pràctiques avançades de RH, l'aplanament d'estructures i la descentralització de la presa de decisions a l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)



Font: Elaboració pròpia

Amb l'objectiu de determinar els factors que impulsen que una empresa decideixi adoptar o no sistemes de gestió de recursos humans avançats es formula un model en el qual la variable dependent, l'indicador PRHAV, pren valor 1 quan s'utilitza el sistema de gestió de recursos humans avançats i valor 0 en cas que no s'utilitzi. Volem estimar la presència o l'absència d'una característica segons els valors d'un conjunt de variables predictorres o independents que, com hem vist, s'hi associen estadísticament. Al model que volem estimar, la variable dependent és dicotòmica, per la qual cosa utilitzarem una metodologia de regressió logística, a través del model lògit binomial. La taula 15 incorpora els estadístics descriptius de les variables explicatives del model.

Taula 15. Els indicadors potencials de l'adopció de pràctiques avançades dels recursos humans. 2003 (percentatges d'empreses i significativitat khi quadrat)

Variables	Percentatge vàlid d'empreses	
	Valor 0	Valor 1
Sector intensiu en coneixement	49,0	51,0
Grandària de l'empresa	43,5	56,5
Pertinença a un grup empresarial	27,4	72,6
Proveïdors internacionals	48,4	51,6
Nivell d'usos TIC avançats	17,5	82,5
Cooperació de l'empresa amb altres empreses/institucions per a assolir innovacions	34,5	65,5
Certificats de qualitat	43,3	56,7
Forma predominant de supervisió per objectius	56,4	43,6
Els treballadors operatius prenen les decisions en l'àmbit operatiu	27,2	72,8
Presència de sindicats	39,5	60,5
Vendes per treballadors	27,6	72,4

Font: Elaboració pròpia

Dels resultats de les anàlisis prèvies efectuades es desprèn que les variables SINDIC, QUALIT i SUPOBJ són variables no influents, per la qual cosa hem procedit a eliminar-les per tal d'augmentar la bondat de l'ajust i el poder explicatiu del model. Així doncs, el model de relació causal, de caire logístic, que es vol contrastar és el següent:

$$PRHAV_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot SECTIK_i + \beta_2 \cdot GRAND_i + \beta_3 \cdot GREMP_i + \beta_4 \cdot TICAV_i + \beta_5 \cdot PROVINT_i + \beta_6 \cdot XCOIN_i + \beta_7 \cdot DECOP_i + \beta_8 \cdot VENDTREB_i + \varepsilon_i$$

En aquest sentit, cal destacar que la interpretació dels coeficients ens determina la probabilitat que les diferents variables independents representades al model incideixin en la determinació de les pràctiques de gestió avançada dels recursos humans. L'expressió ε_i representa el terme d'error. L'anàlisi de relacions de causalitat és realitza per un conjunt ($i=1.050$ empreses).

Dels resultats de l'estimació del model es desprenen les consideracions següents. El percentatge d'observacions classificades correctament és del 69,1% (el 75,8% de les quals no utilitza pràctiques avançades, i el 61,5% de les quals sí que ho fa). Pel que fa a l'ajust del model l' R^2 de Nagelkerke és del 0,238. La millora en la funció de versemblança és significativa, (de 1.381,9 a 1.245,1). S'accepta la bondat de l'ajust de la capacitat predictiva i les variables tenen poder explicatiu conjuntament (tests de Hosmer-Lemeshow i khi quadrat, respectivament). La taula 16 recull els resultats principals de l'estimació realitzada.

Taula 16. Els determinants de l'adopció de pràctiques avançades dels recursos humans. 2003 (mètode de regressió: anàlisi lògit binomial; variable dependent: pràctiques avançades de recursos humans; valor 1, s'adopten; valor 0, no s'adopten; coeficients estandarditzats)

Variables	Coefficient estimat	Error estàndard	Wald	Significativitat	Exp (B)
SECTIK	0,839	0,140	35,768	0,000	2,314
GRAND	0,453	0,152	8,817	0,003	1,572
GREMP	0,758	0,168	20,241	0,000	2,134
PROVINT	0,387	0,144	7,191	0,000	1,472
TICAV	0,692	0,205	11,369	0,001	1,999
XCOIN	0,556	0,140	15,788	0,000	1,743
DECOP	0,579	0,155	13,909	0,000	1,785
VENDTREB	0,568	0,160	12,540	0,000	1,765
Constant	-1,715	0,152	127,552	0,000	0,180
<hr/>					
- 2 Log-likelihood	1.245,113				
R ² Cox-Snell	0,178				
R ² Nagelkerke	0,238				
Prova de Hosmer-Lemeshow	0,957				

Font: Elaboració pròpia

De l'estimació del model es desprèn que totes les variables introduïdes tenen un poder explicatiu molt significatiu sobre la decisió d'incorporar pràctiques de recursos humans avançades a l'empresa ($p < 0,01$). Les relacions d'influència són amb signe positiu. Així doncs, s'observa que les variables estructurals de l'empresa (grandària, sector i pertinença a un grup empresarial), l'establiment de xarxes de relació internacionals amb proveïdors i de cooperació amb altres institucions i empreses, la descentralització en la presa de decisions, l'ús avançat de les TIC i l'eficiència empresarial tenen un paper significatiu en la probabilitat d'adopció de sistemes de gestió de recursos humans innovadors. Corroborem, doncs, les nostres hipòtesis prèvies en relació amb el poder explicatiu d'aquestes variables. Amb tot, les anàlisis efectuades també ens han posat de manifest la conveniència de no incorporar el paper dels sindicats, els certificats de qualitat i la supervisió per objectius ja que no aporten capacitat explicativa ni de predicció al model explicatiu. En síntesi, l'evidència empírica trobada mostra que la majoria d'empreses catalanes presenten formes tradicionals de gestió de recursos humans, i que aquelles empreses que incorporen pràctiques més avançades presenten un perfil considerablement diferenciat respecte a les altres. Les empreses mitjanes i grans, que formen part d'un grup empresarial, que pertanyen a un sector intensiu

en coneixement, amb usos TIC avançats, que estableixen xarxes de col·laboració amb empreses i institucions per a innovar, que la procedència geogràfica dels seus proveïdors és d'àmbit internacional, que afavoreixen la presa de decisions més descentralitzada i que són més eficients són les organitzacions que, amb major probabilitat, incorporen les noves pràctiques de gestió de recursos humans.

La descentralització en xarxa de l'activitat d'operacions

Carlos F. Cabañero, Rosa Colomé i Maria Jesús Martínez

8.1. TIC, coneixement i activitats d'operacions a l'empresa catalana	484
8.2. La descentralització en xarxa de l'activitat logística: caracterització i determinants	500

El sistema d'operacions (aprovisionament, producció i distribució) de les empreses tendeix, progressivament, cap a dissenys basats en una configuració en xarxa. En l'actualitat, conceptes com la gestió de la cadena d'aprovisionaments o les xarxes de valor afegit són predominants en les relacions descentralitzades i en xarxa d'operacions entre empreses i a l'interior de les empreses.⁴⁹⁸ Una característica fonamental d'aquest sistema en xarxa de les operacions és que la informació i el coneixement se situen, definitivament, com l'*input* principal de l'activitat productiva, fins i tot, per davant dels seus aspectes físics.⁴⁹⁹ En aquest sentit, cal destacar que les millores organitzatives i tecnològiques, dutes a terme de manera equilibrada, permetran assolir increments de la flexibilitat del sistema, la qual cosa millorarà l'eficiència i farà possible l'orientació de les activitats al procés i de manera personalitzada al client.

Aquesta concepció descentralitzada de l'activitat d'operacions es plasma en un canvi dels seus focus estratègics. En efecte, amb la interconnexió en xarxa de l'activitat econòmica, l'objectiu és la consolidació d'unes relacions de cooperació amb els diferents components de les xarxes logístiques.⁵⁰⁰ Unes relacions eficients entre aquests components són bàsiques per a consolidar les fonts d'avantatges competitius. D'aquesta manera, la concepció en xarxa de les operacions ha consolidat aquesta activitat com un element clau de l'estratègia empresarial que, més que mai, es basa en la dotació de valor afegit al client i amb les relacions a llarg termini amb els proveïdors. Així doncs, podem afirmar que aquesta visió estratègica de l'activitat d'operacions, juntament amb els processos de ruptura de les cadenes integrals de valor empresarial, fa que les operacions siguin l'eix central de la descentralització del conjunt de l'empresa.

La concepció en xarxa de les operacions implica el fet que diverses línies de negoci actuïn conjuntament en un marc competitiu. La gestió de la xarxa es basa en els principis d'associació i de cooperació, alhora que requereix compartir informació molt sensible dels clients, la demanda actual, informació dels punts de venda, plans estratègics i altres informacions semblants. Així doncs, en l'actualitat les relacions de competència es produeixen entre xarxes d'operacions, més que no pas entre empreses. La integració del client i del proveïdor a l'activitat d'operacions de l'empresa dóna lloc a l'aparició del concepte de gestió de la cadena d'aprovisionament (o *supply chain management*) a partir del qual es deriva el concepte del sistema logístic, entès com el conjunt d'actius tangibles i intangibles de proveïdors, productors i consumidors i els processos d'informació i coneixement que vinculen aquests actius. Així doncs, es defineixen tres etapes fonamentals en l'evolució de les operacions

498. Christopher (1998).

499. Claycomb, Droge i Germain (2001).

500. Bowersox i Daugherty (1995).

cap a un disseny en xarxa d'aquesta activitat. La primera etapa es fonamenta en tota una sèrie d'activitats realitzades de manera independent, mentre que, a la segona etapa, aquestes activitats s'integren a escala interna de l'empresa i, finalment, en una tercera etapa s'integren els proveïdors i clients tot generant xarxes d'activitat.

L'ús intensiu de les TIC esdevé un aspecte central en la consolidació d'aquests dissenys en xarxa de l'activitat d'operacions. La globalització de l'entorn de negoci, la generalització i implantació dels sistemes just-in-time, la política d'aprovisionaments de les empreses, l'automatització de molts processos logístics i els requeriments de qualitat i sostenibilitat es consoliden com els factors principals que han influït en la relació que hi ha entre les TIC i l'activitat d'operacions de l'empresa. L'ús intensiu de les TIC es configura, doncs, com un instrument adequat per a donar resposta a aquests reptes.

El disseny en xarxa de l'activitat d'operacions de l'empresa tracta d'assolir l'eficiència de les activitats, reduint la malversació i el malbaratament, fent baixar els terminis de resposta, millorant la flexibilitat d'aquesta resposta i disminuint el cost unitari. L'assoliment d'aquests punts permet a l'empresa orientar-se cada vegada més cap al procés i augmentar la varietat de producció. En efecte, la reducció de la malversació i el malbaratament s'assoleix mitjançant l'eliminació de les duplicitats, coordinant les activitats i millorant la qualitat. En referència a les duplicitats, la literatura analitzada corrobora una relació positiva entre el grau de centralització dels inventaris, mantenint-los en els punts crítics del procés de distribució, i les eficiències assolides en la seva gestió. En relació amb la coordinació de les activitats, aquesta se centra en la definició de sistemes d'informació vàlids per a tots els components de la xarxa d'empreses d'operacions, de manera que permeti disposar d'una informació a temps real, rellevant i d'alta qualitat. L'objectiu no és altre que l'eliminació de les activitats innecessàries i la millora del lliurament del producte o servei al client final.

Amb tots aquests aspectes esmentats, les TIC haurien de tenir un paper prioritari, ja que es consoliden com un instrument molt útil per a augmentar l'eficiència de l'activitat d'operacions. Aquesta millora d'eficiència es basa en les possibilitats d'accés a proveïdors més eficients, perquè deixa de ser una barrera d'entrada el seu cost relatiu i la asimetria de les relacions entre clients i proveïdors.⁵⁰¹ Un exemple molt clar el tenim en la principal tecnologia empresarial utilitzada per a integrar la informació a les xarxes d'operacions, com ha estat el sistema EDI (*electronic data interchange*). La seva evolució cap a un sistema EDI-Internet ens permet constatar la millora d'eficiència en el funcionament de la xarxa. Les TIC aplicades a les relacions entre proveïdors i clients permeten una relació simultània entre

501. Angeles (2001).

tots els punts, s'amplia l'univers d'empreses susceptibles d'entrar en aquesta xarxa a totes aquelles que disposin d'Internet (no s'han de fer inversions específiques) i se supera gran part de la asimetria de les relacions. Totes aquestes característiques permeten millorar la qualitat del servei al client i la productivitat de l'empresa, és a dir, es millora l'eficiència del sistema d'operacions. Per tant, l'ús intensiu de les TIC permet accedir a una xarxa de proveïdors cada vegada més eficients.

Finalment, cal destacar que l'ús de les TIC en relació amb els distribuïdors també permet aconseguir millores en aquest darrer esglaió abans d'arribar al client. En l'actualitat, és important no sols produir allò que el client demana d'una manera eficient, sinó que, a més, cal fer-li arribar en el moment i el lloc que ell ho demana. En aquest sentit, les TIC aplicades a la distribució permeten millorar aquesta darrera etapa, per tal com aconsegueixen disminuir les incidències i fer augmentar els nivells d'eficiència.

Així doncs, i atenent al marc conceptual definit més amunt, a continuació abordarem l'anàlisi de l'activitat d'operacions a l'empresa catalana. Com estem fent al llarg d'aquesta investigació, en primer lloc plantejarem la situació actual en el context del teixit productiu català del 2003, i tot seguit abordarem la construcció d'un indicador d'activitat logística en xarxa, que ens permetrà caracteritzar les empreses que desenvolupen una activitat d'operacions interconnectada en xarxa, així com estudiar-ne els determinants.

8.1. TIC, coneixement i activitats d'operacions a l'empresa catalana

Ja hem comentat que les TIC tenen una importància especial en la relació que l'empresa estableix amb els seus proveïdors i distribuïdors. El dinamisme en l'intercanvi d'informació i de coneixement, que en alguns casos pot arribar a ser en temps real, permet a l'empresa establir una relació més dinàmica amb els seus col·laboradors, fins al punt d'arribar a descentralitzar algunes activitats. Un exemple clar és el de les empreses que deixen en mans dels seus proveïdors la decisió de reaprovisionament, perquè consideren que aquests tenen tota la informació necessària en el moment oportú per a poder prendre aquesta decisió tan important des del punt de vista operacional.

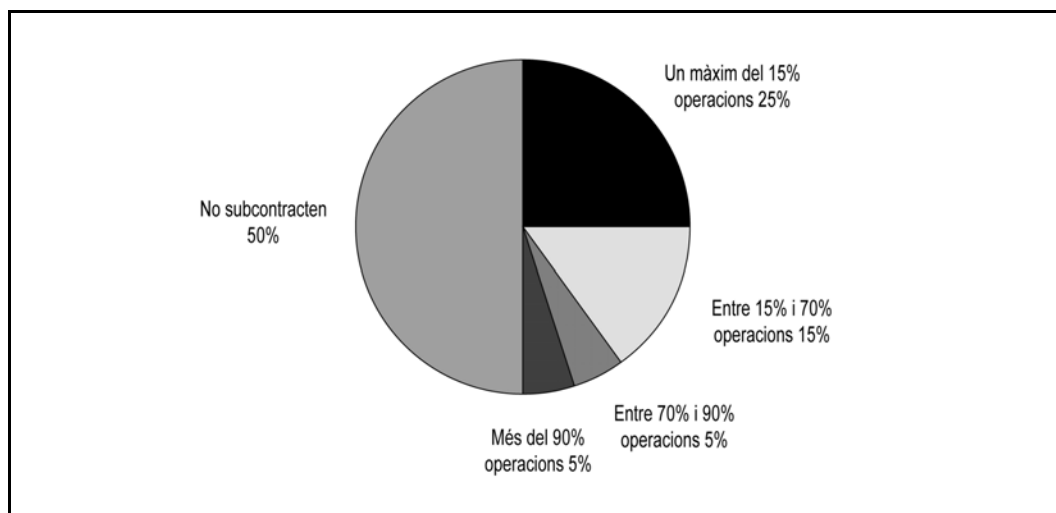
Per a contrastar si aquesta nova tendència també es produeix en l'àmbit de l'empresa catalana, hem utilitzat quatre aproximacions complementàries. Primer, l'ús de les TIC en relació amb els proveïdors i els distribuïdors. Aquest primer indicador serveix per a determinar si el grau d'utilització de les TIC en relació amb els proveïdors i els distribuïdors és suficient o insuficient. Segon, el grau de subcontractació o de descentralització. Aquest indicador serveix per a saber en quina mesura l'activitat de l'empresa catalana està descentralitzada sobre la base del percentatge d'operacions externalitzades/subcontractades sobre el total facturat. Tercer, el nombre de proveïdors, que, jerarquitzat, ens dóna una informació rellevant sobre el nombre i la procedència del conjunt d'agents proveïdors. I, quart, l'impulsor de l'ordre de reaprovisionament. Aquest indicador ens permet saber qui determina l'ordre de reaprovisionament. Normalment, aquests són l'empresa o el proveïdor.

Pel que fa a l'ús de les TIC en l'element de valor relacionat amb els proveïdors i clients, les dades obtingudes, algunes de les quals ja hem presentat anteriorment, ens suggereixen que l'empresa catalana, en un 24,3% dels casos, té un nivell d'ús suficient. A més, hi ha una dependència global i significativa entre el sector d'activitat de l'empresa i els usos digitals d'aprovisionament i distribució. Els resultats mostren que el sector que té una major predisposició a tenir un ús suficient d'aquestes TIC és el dels serveis menys intensius en coneixement (32,6%), mentre que els sectors amb una menor predisposició a tenir un ús insuficient d'aquestes són el sector de la indústria de tecnologia baixa (11%) i el sector de serveis intensius en coneixement (16,2%). També hi ha una relació global i significativa entre la dimensió de l'empresa i aquests usos externs de les TIC. En aquest cas, hi ha una relació directa entre la dimensió i la major predisposició a fer un ús suficient d'aquestes tecnologies. Concretament, les microempreses només fan un ús suficient en el 23,9% dels casos, mentre que per a les grans empreses aquest ús suficient arriba al 55,6%.

En relació amb el grau de subcontractació de les operacions (figura 1), una primera anàlisi per al conjunt del teixit productiu català mostra que, en un 50% dels casos, no subcontracta

o externalitza cap operació, però que, per contra, en un 25% dels casos ho fa en més del 15% de les seves operacions. Per a entendre bé el comportament de l'empresa catalana, tot seguit presentem un gràfic que presenta la distribució de resultats respecte al percentatge d'operacions externalitzades/subcontractades sobre el total facturat.

Figura 1. L'externalització de les operacions de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses amb operacions externalitzades/subcontractades sobre el total facturat)



Font: Elaboració pròpia

Després de fer una anàlisi detallada de les dades generals per a l'empresa catalana, hem considerat oportú presentar la distribució anterior separant les empreses del sector industrial i les empreses del sector serveis. Així doncs, de les dades obtingudes podem assenyalar que el sector serveis té una major predisposició a no subcontractar operacions, però que, quan ho fa, els nivells de subcontractació no es diferencien gaire dels del sector industrial. Les mitjanes de tots dos grups confirmen aquesta darrera afirmació, ja que el sector industrial subcontracta/externalitza el 17,6% de les seves operacions i el sector de serveis ho fa, de mitjana, per al 15,1% de les seves operacions. Finalment, cal indicar que no és significativament diferent el comportament mitjà de les empreses segons la seva grandària. Tot i això, és important destacar que el 50% de les grans empreses industrials subcontracta prop del 10% de les seves operacions i el 50% de la resta d'empreses industrials (microempreses, petites i mitjanes) subcontracta menys d'un 5,7%. De manera anàloga, en el sector serveis, el 50% de les grans empreses de serveis subcontracta més del 8,4% de les seves operacions i el 50% de la resta de tipus d'empreses de serveis (microempreses, petites i mitjanes) subcontracta menys del 0,6%.

Tot i que l'anàlisi individual del nombre de competidors ja l'hem tractada en altres seccions de la investigació, pel que fa a la seva vinculació amb l'anàlisi de la descentralització de les operacions, és important destacar algunes tendències. En primer lloc, cal assenyalar

que l'empresa catalana té un nombre mitjà de proveïdors important (més de 70). A més, s'aprecia una dependència global i significativa entre el sector d'activitat i el nombre de proveïdors que té l'empresa. Del sector serveis, podem destacar que els menys intensius en coneixement tenen una major predisposició a no tenir més de 50 proveïdors i a tenir d'11 a 19 proveïdors, mentre que el sector de serveis intensius en coneixement té una major predisposició a tenir entre 50 i 199 proveïdors. Entre els sectors industrials destaca la indústria de tecnologia baixa, que té una tendència superior a l'expressada per l'empresa catalana a tenir 200 proveïdors o més i una tendència inferior a tenir-ne 10 o menys. A l'altre extrem, hi ha la indústria de la informació, que té una major predisposició a tenir 10 proveïdors o menys i una menor predisposició que la mitjana de l'empresa catalana a tenir 200 proveïdors o més. Finalment, i com podíem esperar, el nombre de proveïdors que té l'empresa augmenta proporcionalment amb la dimensió d'aquesta. D'una banda, les microempreses tenen una major predisposició a tenir menys de 20 proveïdors (40,8%) i especialment a tenir-ne menys de 10 (25,6%). I de l'altra, les empreses mitjanes tenen una major predisposició a tenir més de 50 proveïdors i les grans a tenir 200 proveïdors o més (44,4%).

Un altre indicador important de l'ús intensiu del coneixement a l'àrea d'operacions és esbrinar qui és l'impulsor de l'ordre de reaprovisionament. Majoritàriament, en un 85,8% dels casos, les empreses catalanes afirmen que són elles mateixes les que determinen l'ordre de reaprovisionament de primeres matèries i béns intermedis. Tot i això, un 7,3% indica que aquesta acció la duu a terme el proveïdor. A més, observem una correlació significativa entre el sector d'activitat i l'impulsor de l'ordre de reaprovisionament. Les dades disponibles ens permeten afirmar que en el sector dels serveis menys intensius en coneixement els proveïdors tenen un paper més important a l'hora de determinar el moment, la freqüència i la quantia de reaprovisionament, ja que ho fan en un 9,5% dels casos. Per contra, els proveïdors de la indústria de la informació i del sector industrial de tecnologia baixa tenen un menor pes a l'hora de determinar l'ordre de reaprovisionament, ja que només ho fan en un 2,8% dels casos. Finalment, no s'aprecien dependències entre la dimensió de l'empresa i aquest indicador d'expansió de la xarxa de les activitats d'operacions.

Un cop analitzada cadascuna de les variables individualment, podem afirmar que l'ús de les TIC en la relació amb proveïdors i distribuïdors permet a l'empresa catalana dedicar-se cada cop més a la seva activitat bàsica (*core business*) i subcontractar/externalitzar aquelles altres activitats que no afegixen tant de valor. Amb tot, el pas següent d'aquesta nova orientació de les operacions, això és, l'extensió de les activitats bàsiques de valor, amb una progressiva concentració de les línies de negoci, encara és una opció minoritària per a les empreses catalanes: només un 8% té les línies de negoci concentrades, és a dir, té alguna altra línia de negoci que, juntament amb la principal, representa el 80% de les seves vendes (productes/serveis tipus A).

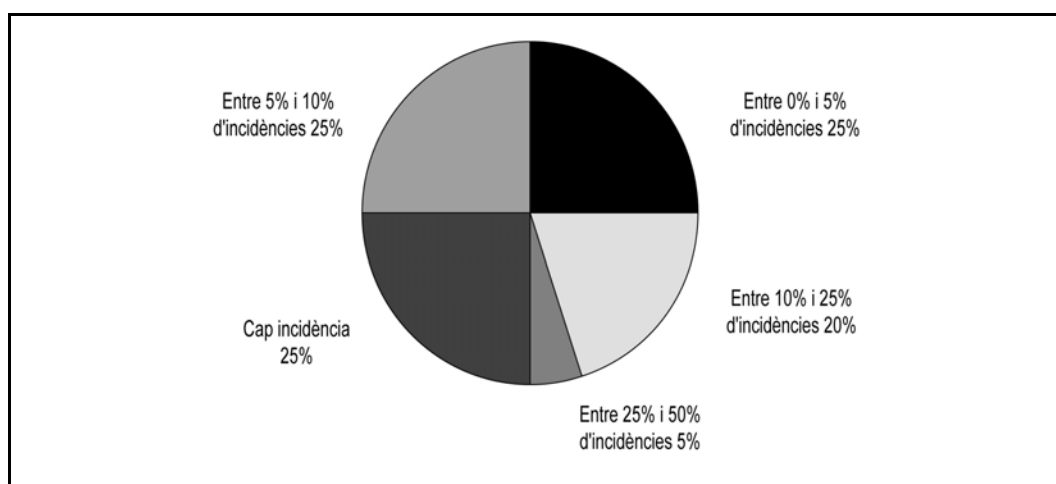
Una anàlisi més detallada per sectors d'activitat ens permet deduir que els sectors que tenen una major predisposició a fer un ús suficient de les TIC amb proveïdors i distribuïdors, tot i tenir nivells de subcontractació semblants, sí que accedeixen a un major nombre de proveïdors i, a més, els permeten tenir un paper més important en el procés de reaprovisionament. Un cas concret en el qual es compleix aquesta premissa és el del sector de serveis menys intensius en coneixement. Aquest sector presenta una major predisposició (32,6%) a fer un ús suficient de les TIC amb proveïdors i distribuïdors. Tot i que això no li comporta uns nivells superiors de subcontractació, sí que li permet tenir una major predisposició a tenir més de 50 proveïdors i, a més, a tenir-hi una relació de més confiança, atès que, en aquest cas, els seus proveïdors determinen l'ordre de reaprovisionament en el 9,5% dels casos. Un altre cas sectorial que es pot destacar és el del sector industrial de tecnologia baixa. A diferència del cas anterior, la indústria de tecnologia baixa té una menor utilització suficient de les TIC amb proveïdors i distribuïdors (11%). Tot i tenir els mateixos nivells de subcontractació que l'empresa catalana i accedir a un nombre elevat de proveïdors, aquests darrers no estan integrats en el procés de decisió de l'empresa, ja que només en un 2,8% dels casos aquests proveïdors determinen l'ordre de reaprovisionament. Finalment, i pel que fa a la dimensió empresarial, les dades obtingudes assenyalen que el nombre de treballadors fa augmentar la predisposició a fer un ús suficient de les TIC amb proveïdors i distribuïdors. Això permet a les empreses de major dimensió tenir uns nivells de subcontractació superiors al que s'esperaria per la seva representativitat en l'empresa catalana i, a més, a tenir un nombre superior de proveïdors.

L'ús de les tecnologies d'informació i comunicació permet, entre altres coses, poder-nos aproximar més a cadascun dels components de la cadena de valor. Amb aquesta aproximació, l'empresa és capaç de conèixer un major nombre de proveïdors i poder determinar quins d'aquests són més adequats a la seva activitat empresarial. Per a explicar si aquesta nova tendència també es produeix en l'àmbit de l'empresa catalana, hem utilitzat els indicadors següents. En primer lloc, l'ús de les TIC en l'àmbit de l'aprovisionament. Aquesta primera aproximació ens serveix per a determinar la proporció d'empreses que disposen d'un sistema de planificació externa amb els proveïdors o de les seves compres per mitjà d'un programa informàtic i de xarxes de telecomunicacions. En segon lloc, les incidències en la producció degudes als proveïdors. Aquest indicador ens és útil per a saber en quina mesura l'activitat productiva de les empreses està afectada pel comportament dels seus proveïdors a partir del percentatge d'incidències en producció que en reben. En tercer lloc, la imposició de limitacions per part dels proveïdors. Aquest indicador permet conèixer el tipus de condicions que els proveïdors imposen a les empreses i la mesura d'aquesta imposició. Concretament, veurem tres tipus de condicions. La imposició de limitacions en el temps de lliurament, les limitacions a nivell de quantitat i les limitacions a nivell de qualitat.

Per bé que l'estudi individual dels usos TIC amb els proveïdors ja l'hem analitzat en altres seccions, podem destacar que poc menys d'una quarta part de les empreses catalanes usa aplicacions digitals de relació amb els proveïdors. Pel que fa als sectors productius, podem assenyalar que la indústria de tecnologia baixa se situa molt clarament per sota (11,2%) de la mitjana catalana, al contrari que els serveis menys intensius en coneixement, que presenten una tendència superior a la mitjana catalana (33,6%). Tot i que per dimensions no hi ha una relació tan directa com en el cas de les activitats de producció, les empreses grans disposen majoritàriament (55,6%) de sistemes informàtics i de comunicació amb els quals poden desenvolupar les seves activitats d'aprovisionament. La resta se situa al voltant de la mitjana catalana.

Pel que fa a les incidències de producció degudes als proveïdors, el seu percentatge se situa en un 7,2% en el cas de l'empresa catalana (figura 2). De fet, la quarta part de les empreses no pateix cap incidència en el seu procés productiu com a conseqüència del comportament dels seus proveïdors. A més a més, una altra quarta part de les empreses té un percentatge d'incidències que oscil·la entre el 0 i el 5% de les seves operacions. Per tant, podem afirmar que la meitat de les empreses catalanes mostra que un màxim del 5% de la seva producció està afectada per incidències degudes als seus proveïdors. El gràfic adjunt recull el percentatge de producció de les empreses catalanes que està afectat per incidències amb els proveïdors i que, com es pot observar, en cap cas no supera el 50%.

Figura 2. Les incidències relacionades amb els proveïdors de l'empresa catalana, 2003 (percentatges d'empreses amb producció afectada pels proveïdors)



Font: Elaboració pròpia

Hem de mencionar, també, que aquestes incidències són significativament diferents segons el sector empresarial. En aquest sentit, el sector que presenta un millor comportament és el de la indústria de la informació, atès que com a mínim la meitat de les empreses d'aquest sector no pateix cap incidència en els seus processos de producció com a conse-

qüència del comportament dels seus proveïdors, de manera que el percentatge mitjà de producció afectat se situa en un 5,3%. L'extrem oposat està ocupat per la indústria de tecnologia baixa, en la qual el percentatge mitjà de producció afectada s'eleva fins a un 9,4%. A més, la meitat de les empreses d'aquesta indústria pateix com a mínim un 10% d'incidències en la seva producció com a conseqüència dels seus proveïdors. Pel que fa als serveis, cal destacar que tots dos subsectors, tant el menys intensiu de coneixement com el més intensiu, tenen un percentatge mitjà de producció afectada (d'un 6,8% i d'un 6,6%, respectivament) inferior a la mitjana de les empreses catalanes. Dins d'aquests subsectors, observem un comportament més heterogeni entre les empreses del sector menys intensiu, ja que tot i que la mitjana és relativament més elevada, trobem que com a mínim la meitat de les empreses d'aquest subsector tenen un percentatge de producció afectada que no supera l'1%. Tanmateix, també podem afirmar que almenys la meitat de les empreses del sector de serveis intensius en coneixement no supera el 2% de producció afectada. Finalment, cal indicar que aquest percentatge de producció afectada, tant en el cas de les empreses del sector serveis com industrial, no està alterat per la grandària de l'empresa, ja que, independentment de la seva dimensió, el patró de comportament no es desvia del que s'ha explicat fins ara.

Un altre dels aspectes que cal analitzar per a parametritzar l'eficiència dels proveïdors és fins a quin punt aquests proveïdors imposen alguna mena de limitacions a les seves empreses clients. En aquest sentit, hem estudiat si els proveïdors, efectivament, imposen limitacions a l'hora de lliurar els seus productes o prestar els seus serveis, i de quin tipus són (taula 1). De l'anàlisi es dedueix que la majoria de les empreses no pateix cap limitació en el desenvolupament de la seva activitat com a conseqüència de l'actuació dels seus proveïdors. De fet, i pel que fa a les empreses catalanes que tenen proveïdors (un 2,2% afirma no tenir-ne), el 59,7% reconeix que no té cap limitació temporal, el 73,4% assenyala que no té cap restricció a escala de quantitat per part dels seus proveïdors i el 77,9% que no percep limitacions a escala de qualitat.

Així mateix, en aquells casos en què els proveïdors imposen limitacions, aquestes acostumen a ser amb més freqüència de caràcter temporal, és a dir, bàsicament horaris i dates preestablertes pel proveïdor per a lliurar la mercaderia o prestar el servei. Si analitzem aquesta variable de limitacions temporals amb més detall, veiem que la mesura en què les empreses veuen limitada la seva activitat pel comportament dels seus proveïdors està significativament relacionada amb el sector al qual pertany l'empresa.

En aquest sentit, cal destacar que els proveïdors d'empreses industrials tendeixen a imposar més limitacions temporals als seus clients que els de les empreses del sector serveis. En concret, els proveïdors de les empreses del sector de serveis intensius en

coneixement tendeixen a posar menys limitacions (30,6%) als seus clients que la mitjana de les empreses catalanes (38,7%). El comportament contrari el trobem en el cas dels proveïdors d'empreses de tecnologia baixa, ja que un 46,1% de les empreses d'aquest sector comenta patir limitacions temporals en el seu aprovisionament. No obstant això, hem de tenir present que les empreses d'aquest sector tendeixen a tenir menys limitacions de caràcter quantitatiu, ja que només un 18,8% les pateix, mentre que la mitjana de les empreses catalanes que té aquest tipus de limitacions se situa en un 24,4%.

Taula 1. Les limitacions relacionades amb els proveïdors de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses amb limitacions imposades pels proveïdors)

Sector d'activitat	Limitacions temporals	Limitacions quantitatives	Limitacions qualitatives
Indústria de la informació	39,8%	20,2%	24,0%
Indústria tecnologia baixa	46,1%	18,8%	19,9%
Indústria tecnologia mitjana	44,1%	20,7%	20,3%
Indústria d'alta tecnologia	44,1%	29,4%	23,5%
Serveis menys intensius en coneixement	38,8%	29,1%	20,3%
Serveis intensius en coneixement	30,6%	18,5%	18,4%
Empresa catalana	38,7%	24,4%	20,1%

Font: Elaboració pròpia

Pel que fa a les limitacions de tipus quantitatiu, és a dir, fonamentalment limitacions o restriccions de volum de compra, cal ressenyar el comportament diferenciat que s'observa dins del sector serveis. Mentre que les empreses dels serveis intensius en coneixement, igual que les empreses de tecnologia baixa, mostren una propensió menor a tenir-ne (només un 18,5% les pateix), les empreses de serveis menys intensives en coneixement mostren una major predisposició a patir-les (el 29,1% així ho afirma), fins i tot, en un grau superior a les empreses del sector industrial. Només el 20,1% de les empreses catalanes afirma patir limitacions de caràcter qualitatiu per part dels seus proveïdors. Pel que fa a aquest punt, el comportament dels diferents sectors se situa al voltant de la mitjana catalana. Com a patró de comportament diferenciat, trobem el sector dels serveis intensius en coneixement, que mostra una menor tendència a tenir aquestes limitacions. En definitiva, podem afirmar que el sector que té una propensió més petita que la mitjana a veure limitada, tant temporalment com

quantitativament o qualitativament, la seva activitat pel comportament dels seus proveïdors són els serveis intensius en coneixement.

Ja hem dit en altres seccions d'aquesta investigació que les empreses competeixen en un mercat en el qual cada vegada és més important adaptar-se a les necessitats canviants de la demanda. Aquesta adaptació s'ha de dur a terme des d'un doble vessant: d'una banda, és important oferir productes i serveis personalitzats i, de l'altra, l'empresa ha de tenir un sistema productiu prou flexible per a poder modificar la seva producció en qualsevol moment i oferir allò que el mercat demana. En aquest ordre d'idees convé destacar que, com a mostra de la importància creixent d'aquesta ràpida adaptació a la demanda canviant, hem vist que en els darrers dos anys pràcticament la meitat de les empreses que han innovat han utilitzat significativament les TIC en aquest procés i que, de fet, la incorporació d'aquestes tecnologies digitals ha suposat la millora del mateix procés en un 94,5% dels casos. A més a més, també s'ha constatat que de les empreses que innoven, prop d'una tercera part afirma que l'objectiu principal d'aquesta innovació és precisament automatitzar i flexibilitzar el seu procés productiu i, a més, un 12,3% indica com a raó fonamental la necessitat d'automatitzar de manera flexible la gestió logística.

Per a contrastar si aquesta tendència de fons també s'observa en el cas català, hem analitzat alguns indicadors. En primer lloc, hem revisat el sistema organitzatiu de l'activitat empresarial. Aquest indicador serveix per a saber de quina manera s'organitza l'empresa, tenint en compte que aquesta es pot organitzar per processos o projectes, per productes o serveis, per àrees geogràfiques o de manera funcional. En segon lloc, ens hem aproximat a la manera en la qual l'empresa ofereix els productes/serveis als seus clients. En aquest cas, s'han creat dues variables. Per al cas de la indústria, com s'ofereixen els productes als clients, o sigui en sèries llargues, curtes o en comandes unitàries. I, per al cas dels serveis, com s'ofereixen els serveis als clients. De manera anàloga, l'empresa de serveis pot oferir els serveis de forma estàndard o a mida. També hem visitat la flexibilitat tecnològica de l'empresa. Aquest indicador ens és útil per a determinar en quin grau l'empresa té un sistema tecnològic flexible per a adaptar-se a una demanda canviant. L'indicador es mesura en una escala de 0 a 10, en què el 0 equival a gens flexible i el 10, a totalment flexible. El mateix concepte de flexibilitat s'ha analitzat en el cas de la plantilla. L'objectiu era esbrinar fins a quin grau la plantilla de l'empresa és flexible per a adaptar-se a una demanda canviant.

Pel que fa al sistema organitzatiu de l'empresa catalana hem d'assenyalar que s'organitza per processos o projectes en un 28,9% dels casos, per productes o serveis en un 43,8%, per àrees geogràfiques en un 8,3% i de manera funcional en un 22,4%. De l'anàlisi per sectors, podem destacar que els sectors que tenen major predisposició a organitzar-se per processos o projectes són la indústria de la informació (44,2%), la indústria de tecnologia

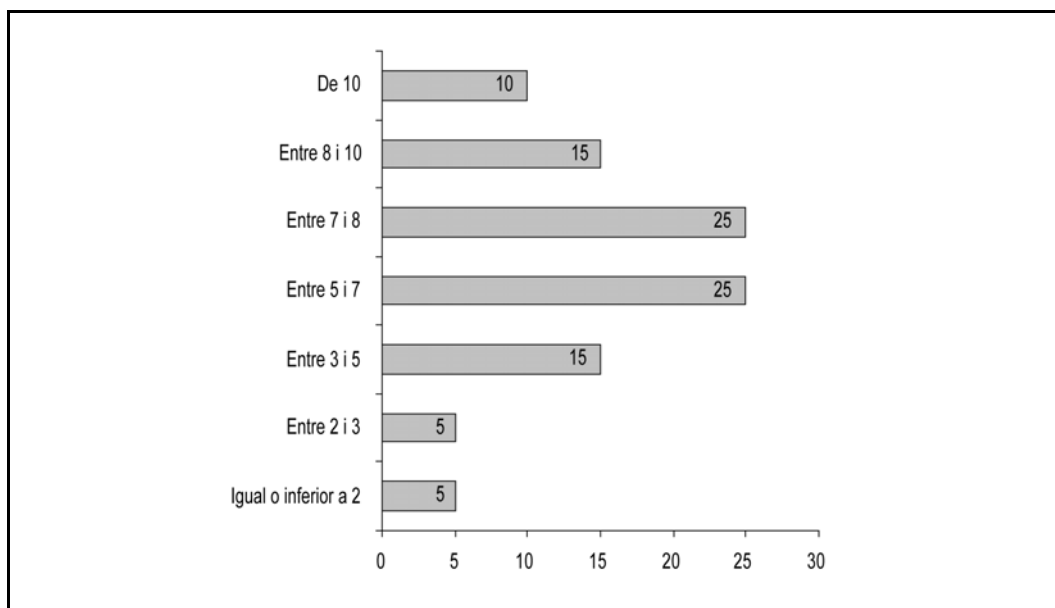
mitjana (56,9%) i el sector de serveis intensius en coneixement (42,6%). Sembla confirmar-se, doncs, una certa relació positiva entre una major presència de la intensitat tecnològica o del coneixement a l'activitat econòmica i un sistema organitzatiu basat en el procés.

Pel que fa al mètode d'oferiment dels productes/serveis als clients i en el cas del sector industrial, podem destacar que el 46,9% de les empreses del sector secundari a Catalunya indica oferir els seus productes en comandes unitàries, el 33,7% en sèries curtes i només un 17,5% en sèries llargues. Si mirem amb detall els diferents sectors, podem destacar que la indústria de la informació té una tendència clarament major a la mitjana catalana (46,2%) a oferir els seus productes en sèries curtes. De l'anàlisi del sector serveis, podem indicar que el 47,8% de les empreses de serveis catalanes ofereix els seus serveis a mida. És encara més acusat en el cas del sector intensiu de coneixement, on el 58,0% de les empreses presta els seus serveis a mida, i no de manera estàndard.

La flexibilitat tecnològica, per la seva banda, l'hem analitzada a partir de la rapidesa que l'empresa té a l'hora de preparar la seva tecnologia per a adaptar-se a una demanda canviant. De les dades obtingudes (figura 3) es desprèn que l'empresa catalana té una rapidesa mitjana de 6,6 punts, en una escala de 0 a 10. Cal destacar que malgrat que el 25% de les empreses indica una rapidesa igual o inferior a 5 punts, la meitat de les empreses diuen tenir una rapidesa superior a 7 punts. Les dades obtingudes no permeten establir cap correlació entre la dimensió de l'empresa i la seva flexibilitat tecnològica. Tanmateix, sí que posen de manifest que aquesta rapidesa per a adaptar-se a una demanda canviant és significativament diferent segons el sector empresarial que analitzem. Els sectors que mostren una mitjana de flexibilitat superior a la resta són la indústria de la informació, els serveis intensius en coneixement i els serveis menys intensius en coneixement. Mentre que la meitat de les empreses de la indústria de la informació, de la indústria de tecnologia mitjana i dels serveis, de tot tipus, mostren una flexibilitat tecnològica igual o superior a 7 punts. La meitat de les empreses de la indústria de tecnologia baixa i de la indústria de tecnologia alta tenen una rapidesa igual o superior a 6 punts.

Pel que fa a la flexibilitat de la plantilla, entesa aquí com la capacitat dels recursos humans de l'empresa per a adaptar-se a una demanda canviant, s'observa (figura 4) que la mitjana de les empreses catalanes se situa en un nivell de 7,8 punts, en una escala de 0 a 10. De fet, la meitat de les empreses catalanes indiquen tenir una flexibilitat de la seva plantilla superior a 8 punts, alhora que un mínim del 25% de les empreses indica tenir la flexibilitat màxima (10 punts). Aquest elevat grau de flexibilitat dels recursos humans és coherent amb el fet que poc menys de la meitat de les empreses catalanes asseguruen utilitzar equips de treball flexibles i adaptables per a línies de negoci diferents.

Figura 3. La flexibilitat tecnològica de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses amb rapidesa d'adaptació tecnològica a una demanda canviant; valoració de 0 a 10: 0, gens ràpida, i 10, totalment ràpida)

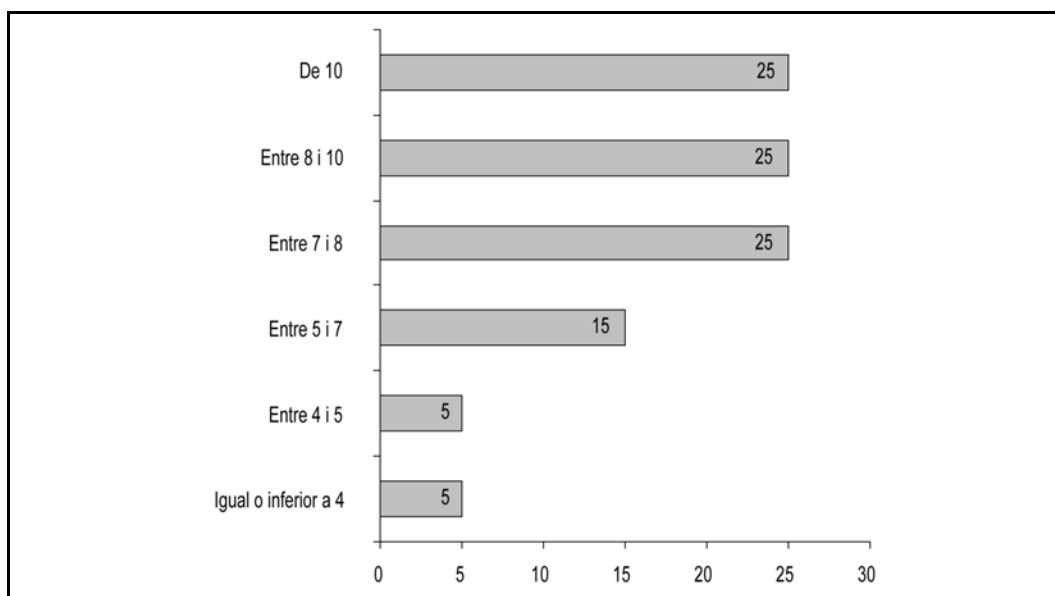


Font: Elaboració pròpia

De la mateixa manera que en el cas de la flexibilitat tecnològica, s'observa una correlació entre aquesta flexibilitat i el sector d'activitat. La indústria de la informació i els serveis (tant els intensius com els no intensius en coneixement) mostren una mitjana superior a la resta de sectors en termes de flexibilitat de la seva plantilla. Tanmateix, la indústria de tecnologia baixa se situa per sota de la mitjana de les empreses catalanes. En aquest cas, i a diferència d'abans, apreciem una relació entre la dimensió de l'empresa i la flexibilitat de la seva plantilla. Així, les microempreses i les petites empreses es mostren com a organitzacions amb més capacitat d'adaptació que les empreses mitjanes i grans, ja que la meitat d'aquestes últimes tenen una flexibilitat superior a 7 i la meitat de les primeres, superior a 8.

Igual que amb la flexibilitat tecnològica, s'observa correlació entre aquesta flexibilitat i la branca productiva de l'empresa. La indústria de la informació i els serveis (tant els intensius com els no intensius en coneixement) mostren una mitjana superior a la resta de sectors en termes de flexibilitat de la seva plantilla. Tanmateix, la indústria de tecnologia baixa se situa per sota de la mitjana de les empreses catalanes pel que fa a aquest aspecte. En aquest cas, i a diferència d'abans, podem veure que hi ha una relació entre la dimensió de l'empresa i la flexibilitat de la seva plantilla. Així, les microempreses i les petites empreses es mostren com a organitzacions amb més capacitat d'adaptació que les empreses mitjanes i grans, ja que la meitat d'aquestes últimes tenen una flexibilitat superior a 7 i la meitat de les primeres, superior a 8.

Figura 4. La flexibilitat del treball de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses amb rapidesa d'adaptació del treball a una demanda canviant; valoració de 0 a 10: 0, gens ràpida i 10, totalment ràpida)



Font: Elaboració pròpia

En conclusió, podem afirmar que les empreses catalanes es perceben com a adaptables als canvis de l'entorn, i que ho són especialment des del punt de vista de les seves plantilles. A més a més, els sectors que presenten una major capacitat per a adaptar-se als canvis, tant des d'un punt de vista tecnològic com dels recursos humans, són els serveis (menys i més intensius en coneixement) i la indústria de la informació. I per dimensions, les empreses de menys de 20 treballadors són les que mostren una flexibilitat del treball més gran.

Ja hem esmentat que en l'actualitat l'empresa ha d'afrontar canvis constants en les preferències dels consumidors. Per a fer-ho, primer ha de poder identificar aquests canvis i, després, ha de ser capaç de produir aquest nombre cada cop major de productes i serveis en el mínim temps possible. A les pàgines anteriors, constatàvem que l'empresa orientava el sistema de producció al procés per a adaptar-se a aquesta demanda canviant. Un altre fet important és que l'empresa sigui capaç de produir i d'oferir un nombre cada cop més gran de productes/serveis amb l'objectiu de diferenciar els seus productes segons els diferents segments de mercats que es van identificant. Així doncs, la consolidació d'una economia basada en el coneixement és paral·lela a un increment de la varietat de producció. Aquest és el cas de l'empresa catalana? Per a veure-ho, analitzarem un conjunt d'indicadors. En primer lloc, ens fixarem en l'ús de les TIC en la planificació de la producció. Això ens permetrà esbrinar la proporció d'empreses que disposen d'un sistema de planificació de la producció/oferta per mitjà d'un programa informàtic i de xarxes de telecomunicacions. En

segon lloc, ens centrarem en la dimensió de la cartera de productes/serveis oferts. En aquesta línia, també analitzarem els productes/serveis tipus A que ofereix l'empresa, és a dir, els que representen el 80% de les vendes de l'empresa. Aquest indicador s'ha desglossat segons el sector d'activitat de l'empresa, de manera que s'ha distingit entre el nombre de referències tipus A de les empreses industrials i el nombre de serveis tipus A de les empreses del sector de serveis.

Ja hem esmentat al llarg d'aquesta investigació que l'empresa catalana disposa d'un sistema de planificació de la producció o, si escau, de l'oferta de serveis, per mitjà de les TIC en un 26,6% dels casos. Pel que fa a sectors, la indústria de tecnologia baixa, amb un 32,6%, és el sector amb major predisposició a fer servir aquesta aplicació digital. Per contra, les empreses de la indústria de tecnologia mitjana (16,9%) i dels serveis intensius en coneixement (23,4%) tenen un percentatge per sota del que es podria esperar. En l'anàlisi per dimensions, observem que hi ha una clara correlació entre la dimensió de l'empresa i l'ús de les TIC en la planificació de la producció. Així, mentre les microempreses (25,3%) i les petites empreses (entre un 25,7% i un 36,5%) disposen en pocs casos de programes informàtics i de xarxes de comunicació per a planificar la producció, la mitjana i la gran empresa tenen aquests sistemes informàtics i de comunicació en la seva majoria. Gairebé la meitat de les mitjanes empreses (47,3%) i una gran part de les grans empreses (77,8%) en disposa.

Pel que fa a la dimensió de la cartera de productes/serveis, de la informació disponible (taula 2) es dedueix que el 58,7% de les empreses catalanes comercialitza un màxim de cinc productes o serveis. Es constata, a més, l'existència d'una dependència global i significativa entre el sector d'activitat al qual pertanyen i el nombre de productes o serveis que comercialitzen. El sector industrial, enfront del sector serveis, presenta una tendència més acusada a tenir més de 20 productes o serveis. En el sector de serveis, per la seva banda, s'observa un comportament diferent segons la seva intensitat en coneixement. Més concretament, el sector de serveis intensius en coneixement és el que mostra una predisposició més gran a comercialitzar un únic servei (amb un percentatge del 46,4%), mentre que el subsector menys intensiu de coneixement té una propensió menor que la mitjana a comercialitzar un màxim de cinc productes. Per la seva banda, la indústria de tecnologia baixa mostra una predisposició alta, tot i que inferior a la de les empreses de serveis intensives en coneixement, a comercialitzar un únic producte. El percentatge que s'enregistra en aquest grup d'empreses (del 41,5%) és bastant superior al que s'obté a la resta de subsectors industrials i, fins i tot, al que es registra a l'empresa representativa catalana. En canvi, la resta de sectors industrials tenen una predisposició menor al que seria esperable segons la seva representativitat a l'economia catalana a comercialitzar un únic producte. I, a més, tenen una predisposició més gran a comercialitzar de 20 a 99 productes. En concret, la indústria de la informació en un 9,9%, la de la tecnologia mitjana en un 17,2% i alta en un 14,7%.

Taula 2. La cartera de productes/serveis (nombre de referències) de l'empresa catalana, per sectors d'activitat i per dimensió, 2003 (percentatges d'empreses)

Sectors d'activitat i dimensió	1	2 a 5	6 a 19	20 a 99	100 a 999	Més de 1.000
Sectors d'activitat						
Indústria de la informació	25,2%	29,0%	15,3%	9,9%	9,9%	0,8%
Indústria tecnologia baixa	41,5%	28,3%	5,0%	3,9%	7,0%	2,8%
Indústria tecnologia mitjana	15,5%	19,0%	19,0%	17,2%	8,6%	3,4%
Indústria d'alta tecnologia	20,6%	17,6%	14,7%	14,7%	11,8%	8,8%
Serveis MIC	30,1%	22,4%	9,2%	1,5%	0,1%	0,0%
Serveis IC	46,4%	25,4%	9,0%	2,0%	0,0%	0,0%
Dimensions empresarials						
5 o menys treballadors	35,7%	24,2%	8,7%	2,5%	1,9%	0,6%
De 6 a 9 treballadors	27,6%	23,8%	10,5%	7,6%	4,8%	1,0%
De 10 a 19 treballadors	24,7%	26,0%	12,3%	6,8%	5,5%	1,4%
De 20 a 99 treballadors	22,2%	24,1%	14,8%	9,3%	7,4%	3,7%
100 o més treballadors	11,1%	22,2%	11,1%	11,1%	11,1%	11,1%
Empresa catalana	34,4%	24,3%	9,1%	3,1%	2,4%	0,8%

Font: Elaboració pròpia

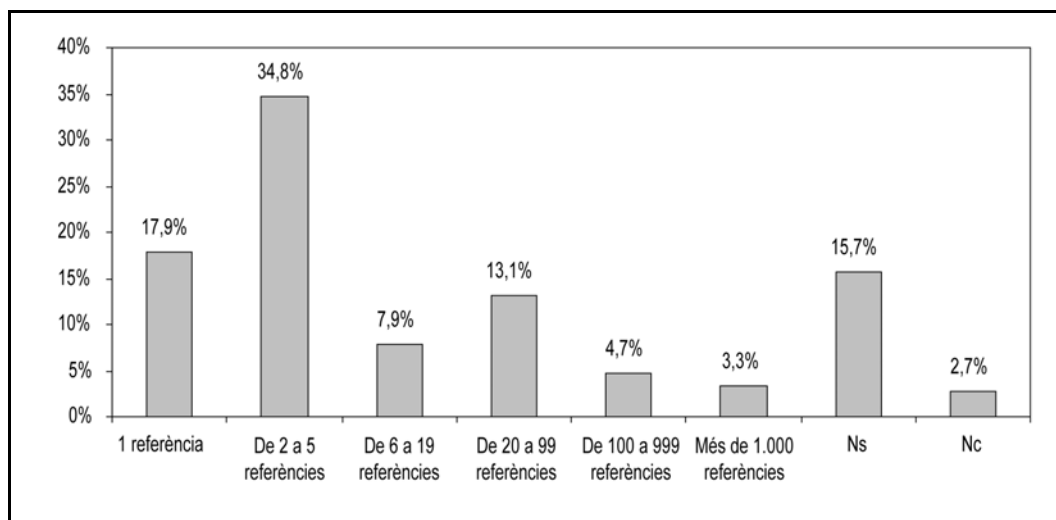
També hi ha una relació global i significativa entre la dimensió de l'empresa i el nombre de productes/serveis que ofereix al mercat. D'aquesta manera, les microempreses tenen una major predisposició (35,7%) a comercialitzar un únic producte/servei, i una menor predisposició a oferir més de 20 productes/serveis. Les petites empreses, per la seva banda, no es diferencien excessivament del conjunt d'empreses catalanes. Les empreses mitjanes, en canvi, presenten una major predisposició (20,4%) a comercialitzar més de 20 productes/serveis, així com una predisposició especialment acusada a comercialitzar de 20 a 99 productes. Finalment, les grans empreses mostren la predisposició més gran (11,1%) a comercialitzar 1.000 productes/serveis o més.

De les empreses industrials que comercialitzen més d'un producte, el 52,7% indica que un màxim de 5 referències representen el 80% de les seves vendes. Es detecta una relació de dependència estadísticament significativa entre el subsector industrial al qual pertany l'empresa i el percentatge de referències que li aporten el 80% de les vendes

(figura 5). Així, per exemple, les empreses de la indústria de la informació tenen una menor predisposició (del 7,5%) que només una referència sigui un producte de tipus A (davant el 18,2% de la indústria catalana). Per la seva banda, les empreses de la indústria de tecnologia baixa tenen una predisposició més forta a presentar tendències extremes. D'aquesta manera, mostren una major predisposició que o bé una única referència representi el 80% de les seves vendes (en un 24,6%), o bé que el 80% de les seves vendes s'assoleixi amb 1.000 referències o més (en un 5,4%). Però, a la vegada, declaren una predisposició menor (2,4%) a tenir entre 6 i 19 referències com a productes de tipus A.

En canvi, la indústria de tecnologia mitjana té una propensió més gran que de 6 a 19 referències representin el seu 80% de les vendes, i més petita a tenir de 2 a 5 referències. De les empreses de serveis que comercialitzen més d'un servei, el 70,6% indica que un màxim de 3 serveis diferents representen el 80% de les seves vendes. A més, hi ha una relació de dependència estadísticament significativa entre els subsectors de serveis i el percentatge de serveis que signifiquen el 80% de les vendes. Així, els serveis intensius en coneixement tenen una predisposició més gran que el 80% de les vendes provingui d'un sol servei. En canvi, el sector dels serveis menys intensius en coneixement tenen un predisposició major que el 80% de les vendes provingui de dos serveis o més.

Figura 5. Les referències tipus A (representen el 80% de les vendes) de l'empresa industrial catalana. 2003 (percentatges d'empreses)



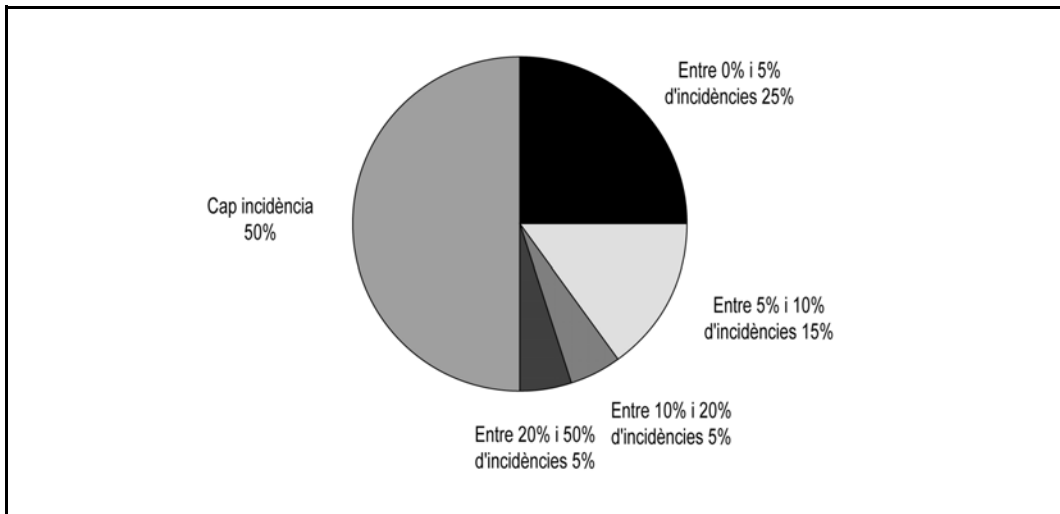
Font: Elaboració pròpia

Un cop analitzades cadascuna de les variables individualment, podem afirmar que, a grans trets, l'empresa catalana fa servir en un 26,6% les TIC en la planificació de la producció. Aquest fet permet, entre altres coses, que l'empresa catalana tingui una cartera de productes i serveis completa per a adequar-se a les preferències canviants dels consumidors. En

aquest sentit, l'empresa industrial catalana, en un 52,7% dels casos, indica que la seva cartera de productes tipus A és d'un màxim de 5 referències, mentre que l'empresa de serveis catalana, en un 70,6% dels casos, indica que la seva cartera de serveis tipus A és d'un màxim de 3 serveis. Una anàlisi més detallada per sectors d'activitat ens permet deduir que els sectors que tenen una major predisposició a utilitzar aquesta tecnologia en la planificació són alhora aquells que comercialitzen un major nombre de productes i que, a més, tenen una cartera més gran de productes tipus A.

L'adaptació de l'activitat empresarial a les preferències canviants dels consumidors no sols implica l'àmbit de producció del producte, sinó que també s'ha de fer en l'àmbit de lliurament del producte/servei en el lloc i en el moment en què el client el vol. Per a aconseguir complir aquests darrers requisits, l'ús de les TIC es consolida com un bon instrument de planificació de la distribució. En efecte, la millora de qualitat dels sistemes de distribució esdevenen un element prioritari en l'estratègia de flexibilització i adaptació de la producció a una demanda canviant. Per a analitzar si aquesta tendència també es produeix en l'àmbit de l'empresa catalana, hem aproximat dos indicadors. En primer lloc, ens fixarem en l'ús de les TIC en l'àmbit de la planificació de la distribució, a partir de la proporció d'empreses que disposen d'un sistema de planificació externa amb els distribuïdors per mitjà d'un programa informàtic i de xarxes de telecomunicacions. En segon lloc, analitzarem la qualitat del servei de distribució. Aquest indicador permet conèixer la qualitat del servei de distribució a partir del percentatge de vendes afectat per incidències de distribució. Poc menys del 12% de les empreses catalanes disposa d'un sistema de planificació externa amb els distribuïdors per mitjà de les TIC. El sector que presenta un percentatge significativament més elevat d'aquesta utilització externa són els serveis menys intensius en coneixement (16,3%) i la indústria de la informació (13,8%). En canvi, la indústria de tecnologia baixa se situa en un molt baix 3,9%. Pel que fa a la qualitat del servei de distribució, el percentatge mitjà d'incidències en les vendes degudes als distribuïdors s'eleva a un 3,9% en el cas del conjunt de les empreses catalanes. La meitat d'aquestes indica que no té incidències en les vendes com a conseqüència dels distribuïdors. A més a més, les dades obtingudes posen de manifest que el percentatge de vendes afectat per incidències de distribució és significativament diferent segons el sector empresarial. En el sector serveis s'observa un comportament dispar segons la intensitat en coneixement. De fet, el sector de serveis menys intensius en coneixement presenta la mitjana més elevada d'incidències (4,7%), mentre que el sector de serveis més intensius en coneixement presenta la mitjana més baixa d'incidències (2,3%). De l'anàlisi del sector industrial podem observar que, en general, aquest sector té un nivell mitjà d'incidències menor a la mitjana de l'empresa catalana, llevat del subsector de la indústria de tecnologia baixa, on aquest percentatge se situa en el 4,0%.

Figura 6. Les incidències relacionades amb la distribució de l'empresa catalana. 2003
(percentatges d'empreses amb vendes afectades per incidències en la distribució)



Font: Elaboració pròpia

8.2. La descentralització en xarxa de l'activitat logística: caracterització i determinants

L'activitat logística de l'empresa s'està transformant profundament en el context de l'economia del coneixement i l'empresa xarxa.⁵⁰² Les configuracions empresarials cada vegada més descentralitzades comporten canvis radicals en l'organització i l'estratègia de les seves operacions.⁵⁰³ El principal tret denominador d'aquests canvis és la configuració descentralitzada i en xarxa de les activitats d'aprovisionament, producció i distribució.⁵⁰⁴ Amb tot, la literatura, nacional i internacional, revisada no estableix un indicador que reculli les característiques principals d'aquest nou disseny de l'activitat d'operacions. Davant d'aquesta mancança, i amb la finalitat de poder mesurar el grau amb què les empreses descentralitzen la seva activitat d'operacions, definirem un indicador de logística en xarxa que reculli les característiques principals d'aquest disseny productiu i n'analitzarem els determinants.⁵⁰⁵

Amb l'objectiu de definir l'indicador de logística en xarxa, emprarem quatre grups de característiques bàsiques de l'activitat d'operacions: 1) la procedència geogràfica dels proveïdors i dels clients; 2) el grau d'externalització de les operacions; 3) la disposició i l'ús de les tecnologies de les TIC aplicades a les operacions, i 4) alguns aspectes de la flexibilitat estratègica i organitzativa, propis de la configuració en xarxa de la funció logística. La procedència geogràfica dels proveïdors i dels distribuïdors és un aspecte rellevant, que la literatura utilitza a l'hora de definir les noves configuracions en xarxa de l'activitat d'operacions.⁵⁰⁶ De fet, el context de deslocalització productiva, que evidencia la separació dels centres de producció i dels centres de consum, posa en crisi els determinants tradicionals de l'esglaonament logístic.⁵⁰⁷ Un segon element definidor del nostre indicador és el grau de descentralització de l'activitat logística de l'empresa. La pròpia dinàmica competitiva del mercat porta a les empreses a descentralitzar els seus processos de producció, externalitzant totes aquelles activitats que no es consideren dins del nucli del negoci, i amb la finalitat d'assolir avantatges competitius en costos, diferenciació de producte i segmentació de mercats.⁵⁰⁸ Aquesta dinàmica porta a incrementar la complexitat de l'activitat logística, i dóna lloc a l'aparició de conceptes com la gestió integrada i en xarxa de la cadena d'operacions.

502. Vilaseca, Cabañero i Torrent (2003).

503. Brynjolfsson i Hitt (1998).

504. Castán, Cabañero i Núñez (2003).

505. Aquesta secció és un resum de la tesi doctoral, en procés de tancament, del professor Carlos F. Cabañero.

506. Wafa, Yasin i Swinehart (1996); Selçuk (2006).

507. Razzaque i Chang (1998); Rabinovich, Windle, Dresner i Corsi (1999).

508. Hamel i Prahalad (1989).

En aquest context, la literatura assenyala la disposició de sistemes informatitzats d'aprovisionament, de producció i de distribució com a elements característics de la logística descentralitzada en xarxa. Hi ha evidència que ens indica que els primers processos de descentralització de les activitats d'operacions es van desenvolupar juntament amb la consolidació dels nous sistemes de comunicació entre empreses, especialment, el sistema EDI. Aquest sistema, però, es va trobar amb tota una sèrie de limitacions que provocaven que fossin les empreses de més dimensió, i no necessàriament les més eficients, les que l'integressin majoritàriament.⁵⁰⁹ L'aparició del web EDI ha generat una difusió dels sistemes informatitzats d'aprovisionament, producció i distribució entre les empreses, que permet l'aprofundiment de la descentralització en xarxa, disminueix la dimensió de les empreses que en formen part i augmenta l'eficiència i la flexibilitat del sistema d'operacions.⁵¹⁰

Finalment, la literatura destaca com a elements clau de la configuració en xarxa de l'activitat logística de l'empresa la flexibilitat estratègica i organitzativa.⁵¹¹ En relació amb la flexibilitat organitzativa, s'ha evidenciat que: a) l'existència d'equips de treball flexibles i adaptables; b) el control i la supervisió del treball per objectius, i c) la capacitat de compartir i intercanviar informació per part dels treballadors, són rellevants a l'hora de definir la descentralització en xarxa de la funció logística.⁵¹² En el mateix sentit, aspectes de flexibilitat estratègica, com el replantejament dels objectius de l'empresa per a l'adaptació als canvis del mercat, als de la demanda, per millores de l'oferta i per augment de la qualitat, contribueixen a la definició en xarxa de l'activitat d'operacions.⁵¹³ Aquestes consideracions ens estableixen el marc conceptual per a la parametrització d'un indicador additiu de l'activitat logística descentralitzada en xarxa (taula 3).

509. Angeles (2000); Angeles i Nath (2000).

510. Brynjolfsson (1990).

511. Closs, Swinki i Nair (2005).

512. Co, Patuwo i Hu (1998).

513. Duclos, Vokurka i Lummus (2003).

Taula 3. Les variables utilitzades per a la definició de l'indicador de logística descentralitzada en xarxa

Factors	Variabls de l'enquesta	Descripció de valors	Construcció d'indicadors
Stakeholders			
Ubicació geogràfica dels clients	L'empresa té clients procedents de Catalunya L'empresa té clients procedents de la resta d'Espanya L'empresa té clients procedents de la resta de la UE L'empresa té clients procedents de la resta del món	Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	Additiu (escala de 0 a 3)
Ubicació geogràfica dels proveïdors	L'empresa té proveïdors procedents de Catalunya L'empresa té proveïdors procedents de la resta d'Espanya L'empresa té proveïdors procedents de la resta de la UE L'empresa té proveïdors procedents de la resta del món	Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	Additiu (escala de 0 a 3)
Activitat d'operacions			
Percentatge d'operacions externalitzades/subcontractades per part de l'empresa	Percentatge d'operacions externalitzades/subcontractades sobre el total de facturació en els darrers dos anys per part de l'empresa	Mètrica de 0 a 100	Additiu (1 quan la variable és superior a 15.207 i valor 0 quan és inferior)
Usos TIC			
Disposició d'un sistema informatitzat per a planificar les operacions	L'empresa, incloent-hi totes les seus i establiments, disposa d'un sistema de planificació de la producció/oferta de serveis per mitjà d'un programa informàtic i xarxes de telecomunicacions	Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	Additiu (escala de 0 a 3)
	L'empresa, incloent-hi totes les seus i establiments, disposa d'un sistema de planificació externa amb els proveïdors o les seves compres per mitjà d'un programa informàtic i xarxes de telecomunicacions	Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	
	L'empresa, incloent-hi totes les seus i establiments, disposa d'un sistema de planificació externa amb els distribuïdors per mitjà d'un programa informàtic i xarxes de telecomunicacions	Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	
Organització i estratègia			
Flexibilitat organitzativa	Existència d'equips flexibles i adaptables per línies de negoci diferents de l'empresa	Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	Additiu (escala de 0 a 3)
	Forma predominant de control/supervisió del treball a l'empresa	Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	
	Capacitat per part dels treballadors per a compartir i intercanviar informació des de tots o gairebé tots els punts de treball	Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	
Flexibilitat estratègica	Replantejament dels objectius estratègics de l'empresa per adaptació a canvis del mercat	Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	Additiu (escala de 0 a 4)
	Replantejament dels objectius estratègics de l'empresa per adaptació a canvis en la demanda	Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	
	Replantejament dels objectius estratègics de l'empresa per adaptació a canvis en l'oferta	Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	
	Replantejament dels objectius estratègics de l'empresa per l'augment de la qualitat	Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	

Font: Elaboració pròpia

L'indicador additiu resultant, en funció de les quatre dimensions explicades, pren valors de 0 a 8. Si el categoritzem en tres estadis: a) baix, quan pren valors entre 0 i 2; b) mitjà, quan pren valors entre 3 i 5, i c) alt, quan pren valors entre 6 i 8, les dades per al conjunt de l'empresa catalana ens corroboren que: a) un 45,7% d'empreses catalanes presenta un estadi

baix de logística descentralitzada en xarxa; b) un 49,5% se situa a l'estadi mitjà, i c) només un 4,8% d'empreses presenta valors alts de logística en xarxa (taula 4).

Taula 4. Els estadis de la descentralització en xarxa de l'activitat logística a l'empresa catalana. 2000 (percentatges d'empreses)

Estadis de logística en xarxa	Freqüència	Percentatge vàlid	Percentatge acumulat
Baix	932	45,7	45,7
Mitjà	1.009	49,5	95,2
Alt	97	4,8	100,0
Total	2.038	100,0	

Font: Elaboració pròpia

Una vegada construït l'indicador, hem realitzat un exercici de caracterització de l'empresa catalana en funció del grau de descentralització de l'activitat logística i tenint en compte les següents dimensions: a) l'estratègia competitiva i l'organització de l'activitat; b) la relació amb els *stakeholders*; c) el perfil innovador; d) l'equipament i els usos de les TIC; e) el tractament de la demanda, i f) el nivell de formació. La metodologia emprada ha estat l'anàlisi de contingències (F ANOVA) que, a partir de l'establiment d'associacions significatives, ens ha permès arribar a tot un seguit de conclusions.

En primer lloc i pel que fa a l'estratègia competitiva i a l'organització de l'activitat, ja hem assenyalat que la flexibilitat dirigida a donar resposta als canvis del mercat se situa al centre del disseny estratègic i organitzatiu de les empreses caracteritzades per un nivell elevat de logística descentralitzada en xarxa.⁵¹⁴ Amb la finalitat de constatar fins a quin punt aquesta circumstància es dona per a l'empresa catalana, analitzarem el valor de l'indicador de logística descentralitzada en xarxa en funció d'algunes variables definitòries del tipus d'estratègia i d'adaptació dels objectius estratègics a les condicions del mercat, com el grau de flexibilitat del producte o servei ofert i el perfil de les polítiques de qualitat.

Pel que fa al tipus d'estratègia i a l'adaptació dels objectius estratègics a les condicions del mercat, de les dades obtingudes (taula 5) observem que l'empresa catalana amb una logística descentralitzada i en xarxa es caracteritza per tenir una estratègia flexible i orientada

514. Hyland, Soosay i Sloan (2003).

fonamentalment a la demanda. En aquest sentit, destaquem que la diferenciació de marca i la diferenciació de producte/servei especialitzat, seguides, molt de prop, per la flexibilitat i resposta ràpida són les estratègies que més s'associen amb la logística descentralitzada i en xarxa. En efecte, l'empresa catalana mostra uns valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa de 3,36, 3,33 i 3,07 punts, respectivament, a cadascuna d'aquestes opcions estratègiques, clarament per sobre de les estratègies de costos, diferenciació tecnològica i qualitat del producte o servei, amb unes mitjanes de l'indicador de 2,73, 2,85 i 2,82, punts, respectivament.

Aquesta primera conclusió de clara orientació a la demanda per part de les empreses caracteritzades per una activitat logística descentralitzada en xarxa queda reforçada amb l'anàlisi dels motius que porten al replantejament dels objectius estratègics de les organitzacions empresarials. Efectivament, en aquesta línia observem que les empreses que mostren uns graus més elevats de logística descentralitzada són les que manifesten, en major mesura, que replantegen els seus objectius per adaptació a canvis del mercat, per millores de l'oferta, per augment de la qualitat i per l'adaptació a canvis en l'entorn. Les empreses que manifesten aquest comportament tenen uns valors de l'indicador de logística en xarxa de 3,29, 3,20, 3,25 i 3,24 punts, respectivament, significativament per sobre de les empreses que manifesten no realitzar aquesta adaptació: 2,23, 2,68, 2,62 i 2,73, punts, respectivament.

Finalment, l'orientació a la demanda queda reafirmada pel fet que les empreses que manifesten disposar de sistemes de control de qualitat dels productes o serveis, de control dels processos i de certificats de la qualitat mostren uns valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa significativament superiors als de les empreses que no disposen d'aquests sistemes.⁵¹⁵ Les empreses que disposen d'aquests sistemes tenen uns valors mitjans de logística xarxa de 3,03, 3,07 i 3,23 punts, respectivament; mentre que les empreses que no disposen d'aquests sistemes presenten uns valors de 2,76, 2,73 i 2,86 punts, respectivament.

515. La literatura empírica evidencia una clara vinculació entre les pràctiques de qualitat a l'entorn de la logística empresarial i altres aspectes rellevants de la logística descentralitzada en xarxa com la formació del personal, els dissenys amb filosofies just-in-time i la cultura canvi organitzatiu. (Rahman, 2006).

Taula 5. La descentralització en xarxa de l'activitat logística i la dimensió estratègica de l'empresa catalana. 2003 (valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa)

Indicadors de la dimensió estratègica	Valor mitjà de l'indicador de logística en xarxa
Estratègia de competitivitat de l'empresa	
Costos	2,7329
Diferenciació tecnològica	2,8479
Diferenciació de marca	3,3628
Diferenciació de producte/servei especialitzat	3,3380
Qualitat del producte o servei	2,8204
Flexibilitat i resposta ràpida	3,0707
Total	2,9656
Tipus de replantejament estratègic	
Replantejament dels objectius de l'empresa per adaptació a canvis del mercat	
No	2,2284
Sí	3,2919
Total	2,9656
Replantejament dels objectius de l'empresa per millores en l'oferta	
No	2,6805
Sí	3,1989
Total	2,9656
Replantejament dels objectius de l'empresa per l'augment de qualitat	
No	2,6236
Sí	3,2501
Total	2,9656
Replantejament dels objectius de l'empresa per adaptació als canvis de l'entorn	
No	2,7308
Sí	3,2422
Total	2,9656
Qualitat	
Control de qualitat dels productes o serveis	
No	2,7567
Sí	3,0305
Total	2,9656
Control dels processos	
No	2,7321
Sí	3,0779
Total	2,9656
Certificats de qualitat	
No	2,8599
Sí	3,2391
Total	2,9656

Font: Elaboració pròpia

Des del punt de vista de l'organització de l'activitat (taula 6), aquesta flexibilitat a l'hora d'orientar l'organització a les característiques de la demanda es manifesta, fonamentalment, en l'oferta de serveis. Les empreses amb una logística descentralitzada en xarxa manifesten tenir una oferta de serveis, predominantment, a mida i clarament per sobre de l'oferta de serveis forma estàndard. Les empreses que manifesten tenir una oferta de serveis a mida tenen una mitjana del seu valor de logística en xarxa de 3,13 punts, significativament per sobre del valor 2,92 punts de les empreses que manifesten tenir una oferta de serveis estàndard. Pel que fa a l'oferta de productes industrials observem, en canvi, que les empreses amb una logística més descentralitzada en xarxa mostren majoritàriament una oferta de productes en sèries llargues i estandaritzades i no en sèries curtes o comandes unitàries, amb una mitjana del valor de l'indicador de logística en xarxa de 3,34, 2,70 i 2,71 punts, respectivament. A més, les dades confirmen que es tracta d'empreses que, predominantment, formen part d'un grup empresarial i que no són empreses familiars. Les empreses que formen part d'un grup empresarial mostren un valor mitjà de logística en xarxa de 3,18 punts, significativament superior al valor de 2,93 punts de les empreses que no formen part del grup empresarial. Per la seva banda, les empreses familiars mostren un valor mitjà de l'indicador de logística en xarxa de 2,89 punts, estadísticament per sota del valor de 3,12 que mostren les empreses que no són familiars.

Taula 6. La descentralització en xarxa de l'activitat logística i la dimensió organitzativa de l'empresa catalana. 2003 (valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa)

Indicadors de la dimensió organitzativa	Valor mitjà de l'indicador de logística en xarxa
Tipus d'oferta de productes o serveis	
En sèries llargues (estandaritzades). Indústria	3,3422
En sèries curtes (diversificades). Indústria	2,6969
En comandes unitàries. Indústria.	2,7098
Total indústria	2,8178
De forma estàndard. Serveis	2,9215
A mida. Serveis.	3,1287
Total serveis.	3,0256
Estructura empresarial	
Forma part d'un grup empresarial	
Sí	3,1865
No	2,9333
Total	2,9696
És una empresa familiar	
Sí	2,8881
No	3,1208
Total	2,9656

Font: Elaboració pròpia

Pel que fa a la relació de la logística en xarxa i als agents externs immediats de l'empresa catalana, de les dades obtingudes (taula 7) es desprèn que les empreses que disposen d'un nivell més avançat d'aquest indicador es caracteritzen per tenir un nombre més elevat de clients, proveïdors i competidors, amb els quals actuen en un àmbit geogràfic molt dispers. Les dades també ens mostren que les relacions amb competidors i proveïdors són altament complexes.⁵¹⁶ Més concretament, observem que els nivells més elevats de l'indicador de logística descentralitzada en xarxa corresponen a empreses que tenen entre 500 i 4.999 clients (amb un valor mitjà de l'indicador de 3,24 punts, significativament superior als valors de les empreses amb menys clients). En relació amb el nombre de proveïdors, les dades ens corroboren el mateix fenomen que amb els clients. En efecte, el valor mitjà de l'indicador augmenta a mesura que incrementa el nombre de proveïdors. Més detalladament, observem que les empreses amb una mitjana superior de logística en xarxa disposen de 200 o més proveïdors (3,23 punts). Aquest valor mitjà de l'indicador disminueix progressivament a les empreses que disposen de menys proveïdors. En relació amb el nombre de competidors, observem que els valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa més elevats es donen, també, a les empreses amb un nombre elevat de competidors. Així, els valors més elevats de l'indicador s'aconsegueixen a les empreses amb un nombre superior de competidors: 3,22 punts a les empreses entre 20 i 99 competidors i 3,21 punts a les empreses amb 100 o més competidors.

D'altra banda, constatem que les empreses que realitzen o han realitzat activitats amb els seus competidors presenten valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa significativament més elevats que aquelles empreses que no ho han fet (3,30 punts, davant de 2,86 punts). A més, les dades ens mostren que les empreses amb pràctiques logístiques més descentralitzades tenen competidors geogràficament més dispersos. En aquest sentit, les empreses que tenen proveïdors procedents de la resta d'Espanya, de la resta de la UE o de la resta del món presenten valors mitjans de l'indicador més elevats que aquelles empreses que només tenen els seus competidors dins de Catalunya (3,40, 3,52 i 3,53 punts, respectivament, davant dels 2,65, 2,80 i 2,86, punts, respectivament). Finalment, i ja en relació amb la participació dels proveïdors a l'activitat d'operacions, també es corrobora l'associació entre la logística descentralitzada en xarxa i una major participació d'aquests *stakeholders* en termes de temps de lliurament, quantitat i qualitat, per bé que és l'empresa la que determina l'ordre de reaprovisionament. Així, observem que les empreses que tenen proveïdors que imposen condicions en termes de temps de lliurament, quantitat i qualitat presenten uns valors mitjans de l'indicador (3,08, 3,17 i 3,17 punts, respectivament) significativament superiors als de les empreses que no presenten aquesta participació.

516. Brewer (2000) afirma que la gestió de la cadena logística es basa en la integració funcional i la cooperació intra i interempresarial. Aquesta cooperació se centra en les activitats d'aprovisionament, vendes, distribució, producció i màrqueting. L'autor argumenta la necessitat, en el context actual, d'integrar les accions, sistemes i processos existents entre els participants de la cadena de subministres.

Taula 7. La descentralització en xarxa de l'activitat logística i la relació amb els agents externs immediats de l'empresa catalana, 2003 (valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa)

Indicadors de relació amb agents externs immediats	Valor mitjà de l'indicador de logística en xarxa
Nombre de clients	
10 o menys clients	2,7147
D'11 a 49 clients	2,8053
De 50 a 499 clients	3,1342
De 500 a 4.999	3,2407
5.000 o més clients	3,1764
Total	2,9685
Nombre aproximat de proveïdors de l'empresa	
10 o menys proveïdors	2,8457
D'11 a 19 proveïdors	2,8687
De 20 a 49 proveïdors	3,0435
De 50 a 199 proveïdors	3,1816
200 o més proveïdors	3,2307
No tinc proveïdors	2,3365
Total	2,9656
Nombre de competidors de l'empresa	
5 o menys competidors	2,9116
De 6 a 19 competidors	3,1549
De 20 a 99 competidors	3,3347
100 o més competidors	3,2166
No tinc competidors	2,2112
Total	2,9656
L'empresa realitza o ha realitzat activitats amb els competidors	
Sí	3,2981
No	2,8626
Total	2,9656
L'empresa té competidors procedents de la resta d'Espanya	
No	2,6560
Sí	3,4074
Total	2,9988
L'empresa té competidors procedents de la resta de la UE	
No	2,7977
Sí	3,5286
Total	3,0091
L'empresa té competidors procedents de la resta del món	
No	2,8657
Sí	3,5346
Total	3,0087
Qui determina l'ordre de reaprovisionament?	
L'empresa	2,9880
El proveïdor	2,4296
Total	2,9656
Els proveïdors imposen limitacions a nivell de temps de lliurament	
No	2,9224
Sí	3,0852
Total	2,9875
Els proveïdors imposen alguna limitació a nivell de quantitat	
No	2,9394
Sí	3,1715
Total	2,9984
Els proveïdors imposen alguna limitació a nivell de qualitat	
No	2,9515
Sí	3,1729
Total	2,9977

Font: Elaboració pròpia

Tal com hem comentat anteriorment, les pràctiques descentralitzades en xarxa de logística estan estretament vinculades a un comportament fortament innovador per part de les empreses.⁵¹⁷ Efectivament, aquests dissenys altament complexos només són possibles en un context de cultura innovadora que es traslladi a tots els participants de la cadena. En aquest sentit, les dades obtingudes evidencien un comportament altament innovador a les empreses que presenten uns valors mitjans superiors de l'indicador de logística descentralitzada i en xarxa (taula 8). Si comencem per la introducció d'innovacions amb el suport de les TIC, destaca que el valor mitjà de l'indicador assoleix un valor de 3,35 punts, clarament per sobre de l'assolit per les empreses que no han introduït innovacions amb el suport de les tecnologies digitals (2,63). En aquest sentit, és rellevant destacar que l'associació entre les TIC, la innovació i les noves pràctiques de logística en xarxa s'associen significativament amb la resposta a la competència global en mercats saturats (4,31 punts) i amb la introducció de nous canals de comercialització (3,81 punts). De fet, aquesta informació és rellevant perquè ens posa de manifest que la introducció de la logística en xarxa es consolida com un instrument de millora de dos dels principals problemes del teixit productiu català, això és, la important maduració del cicle de vida dels productes i serveis i la manca de canals de comercialització per a fer front a la demanda global. A més, les dades també ens corroboren que el valor de l'indicador augmenta a mesura que augmenta el grau d'innovació empresarial: 2,41 punts a les empreses no innovadores, 3,07 punts a les empreses innovadores i 3,96 punts a les empreses molt innovadores.

Des de la perspectiva dels tipus d'innovació, cal destacar que la logística descentralitzada en xarxa s'associa molt significativament amb tots els tipus d'innovació, ja que l'indicador presenta valors superiors tant a la innovació de producte (3,60) com a la innovació de procés (3,55) i d'organització (3,34). D'altra banda, i pel que fa a les fonts de la innovació, s'observa que les empreses amb pràctiques logístiques en xarxa tenen, més aviat, un fonament innovador formal: un és intern, i el copsem a través de la presència d'un departament propi de R+D+i (3,47); i l'altre és extern, i el copsem a través de la compra d'innovació a empreses o persones especialitzades (3,46). En canvi, quan l'origen de la innovació recau en el personal mateix de l'empresa a través de les modalitats més informals, l'indicador de logística en xarxa no presenta el valor més elevat. D'aquesta manera, tot i que les xarxes de cooperació en innovació estan presents en aquesta tipologia d'empreses, el valor de l'indicador quan mesuram la cooperació amb altres empreses o institucions no és molt diferent del de la resta del teixit productiu.

517. Chapman, Soosay i Kandampully (2003); Panayides (2006).

Taula 8. La descentralització en xarxa de l'activitat logística i el comportament innovador de l'empresa catalana. 2003 (valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa)

Indicadors d'innovació	Valor mitjà de l'indicador de logística en xarxa
Introducció d'alguna innovació amb el suport de les TIC	
Sí	3,3530
No	2,6315
Total	2,9659
Objecte principal de les innovacions	
Perfeccionar l'activitat principal	3,1331
Obrir un nou canal de comercialització, màrqueting i comunicació	3,8097
Donar resposta a una competència creixent en un mercat saturat	4,3104
Desenvolupament d'activitats totalment noves	3,5689
Facilitar les condicions internes de treball	2,6308
Total	3,3534
Grau d'innovació empresarial	
Empresa no innovadora	2,4139
Empresa innovadora	3,0742
Empresa molt innovadora	3,9582
Total	2,9656
Ha realitzat innovacions de productes o serveis en els darrers dos anys?	
Sí	3,2133
No	2,7009
Total	2,9748
Alguna d'aquestes innovacions en el producte s'ha produït amb la utilització de les TIC?	
Sí	3,6004
No	2,8920
Total	3,2170
Innovacions de procés amb el suport de les TIC	
Sí	3,5538
No	2,6608
Total	2,9564
Innovacions organitzatives en els darrers dos anys	
Sí	3,3386
No	2,8054
Total	2,9736
Existència d'un departament propi de R+D+i	
Sí	3,4738
No	2,8658
Total	2,9654
El personal mateix en general és l'origen de les innovacions	
No	3,4987
Sí	3,2014
Total	3,3545
Empreses especialitzades o personal contractat són l'origen de les innovacions	
No	3,2665
Sí	3,4601
Total	3,3545
Cooperació de l'empresa amb altres empreses/institucions per a assolir innovacions	
Sí	3,0906
No	2,9392
Total	2,9656

Font: Elaboració pròpia

Pel que fa a l'equipament i els usos de les TIC, observem que les pràctiques més avançades es donen en empreses que presenten uns valors mitjans de logística en xarxa més elevats (taula 9). De fet, observem associació significativa entre unes opinions més favorables en relació amb la transformació empresarial vinculada amb les TIC (amb un valor mitjà de l'indicador de 3,03 punts) i un millor equipament d'Internet (en el cas dels avançats, l'indicador pren un valor de 4,36 punts) i la descentralització en xarxa de l'activitat logística. Des de la perspectiva de la disposició de sistemes digitals, cal destacar que les noves pràctiques en xarxa a les operacions s'associen, amb més intensitat, amb les tecnologies digitals aplicades a la gestió comercial, més que amb les de gestió dels recursos humans o les eines per a la direcció.

Taula 9. La descentralització en xarxa de l'activitat logística i els equipaments i els usos digitals de l'empresa catalana. 2003 (valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa)

Indicadors d'equipaments i ús de les TIC	Valor mitjà de l'indicador de logística en xarxa
L'ús de les TIC transforma l'activitat empresarial	
Sí	3,0276
No	2,5502
Total	2,9656
Equipaments d'Internet	
Molt baix	2,0121
Baix	2,6925
Normal	3,3478
Avançat	4,3636
Total	2,9457
Disposa d'un sistema integrat per a obtenir i gestionar informació amb clients (CRM)	
Sí	3,7170
No	2,7494
Total	2,9656
Disposen de sistemes operacionals de comptabilitat i facturació	
Sí	2,3742
No	3,0905
Total	2,9700
Disposen de sistemes de pagament de nòmines per mitjà de les TIC	
Sí	2,8227
No	3,2793
Total	2,9693
Disposen de sistemes de comunicació interna (intranet)	
Sí	2,8068
No	3,7904
Total	2,9608
Disposen d'un sistema o programa de gestió de dades o explotació d'informació	
Sí	2,8640
No	3,7291
Total	2,9648
Disposen de sistemes d'informació per a la direcció (EIS)	
Sí	2,9101
No	3,7431
Total	2,9647
Disposen de sistemes de gestió integrada (ERP)	
Sí	2,9099
No	3,9672
Total	2,9650

Font: Elaboració pròpia

En relació amb el tractament de la demanda, l'anàlisi de les dades ens permet afirmar que les empreses amb un valor mitjà superior de logística descentralitzada en xarxa presenten unes pràctiques més avançades en aquest àmbit (taula 10). Efectivament, observem que les empreses amb valors superiors de l'indicador fan servir, significativament i en major mesura, els estudis d'investigació de mercats (3,37), tenen segmentada la seva clientela (3,04), disposen d'un fitxer on registren la informació dels seus clients (3,01) i disposen d'un servei personal d'atenció al client (3,25).

Taula 10. La descentralització en xarxa de l'activitat logística i les pràctiques de màrqueting de l'empresa catalana. 2003 (valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa)

Indicadors de màrqueting	Valor mitjà de l'indicador de logística en xarxa
L'empresa fa servir estudis d'investigació de mercats	
Sí	3,3725
No	2,8192
Total	2,9656
L'empresa té segmentada la seva clientela	
Sí	3,0440
No	2,8756
Total	2,9656
L'empresa disposa d'un fitxer on registra la informació dels seus clients	
Sí	3,0116
No	2,5639
Total	2,9656
L'empresa disposa d'un servei personal d'atenció al client	
Sí	3,2469
No	2,6442
Total	2,9660

Font: Elaboració pròpia

Finalment i pel que fa a la formació, l'evidència ens mostra que el nivell de formació està estretament relacionat amb el nivell de complexitat estratègica i organitzativa que caracteritza la logística descentralitzada en xarxa.⁵¹⁸ En aquest sentit, les dades ens mostren que els nivells de formació més elevats, tant per treballadors directius com per no directius, es donen en aquelles empreses que tenen un valor més elevat de la seva logística en xarxa

518. S'ha corroborat que existeix una gran demanda de tecnologies de la informació i la comunicació en empreses amb una gran descentralització de decisions i amb una gran inversió en capital humà. D'altra banda, les TIC tenen una contribució superior a l'*output* de les empreses que adopten sistemes de treball més descentralitzats i basats en el capital humà (Brynjolfsson i Hitt, 1998).

(taula 11). Efectivament, observem que el valor mitjà de l'indicador de logística en xarxa augmenta progressivament a mesura que avança el nivell d'estudis finalitzat dels directius (3,30 punts per als estudis universitaris, enfront de 2,47 punts per als estudis primaris) i dels treballadors (3,07 punts, enfront de 2,60 punts). Així mateix, també es corrobora una important associació entre la descentralització en xarxa i les metodologies virtuals de formació, tant pel que fa als directius com als treballadors.

Taula 11. La descentralització en xarxa de l'activitat logística i la formació a l'empresa catalana. 2003 (valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa)

Indicadors del nivell i l'ampliació de formació	Valor mitjà de l'indicador de logística en xarxa
Nivell d'estudis finalitzats (directius)	
Primaris / sense estudis	2,4760
Secundaris	2,6346
Universitaris	3,3010
Total	2,9787
Nivell d'estudis finalitzats (treballadors)	
Primaris / sense estudis	2,6081
Secundaris	3,0516
Universitaris	3,0731
Total	2,9546
Formació directius a càrrec de l'empresa: homologada virtual	
Sí	3,3477
No	2,9773
Total	2,9728
Formació directius a càrrec de l'empresa: contínua virtual	
Sí	4,0118
No	2,9636
Total	2,9728
Formació directius a càrrec de l'empresa: a mida virtual	
Sí	4,4034
No	2,9673
Total	2,9728
Formació dels treballadors a càrrec de l'empresa: contínua virtual	
Sí	2,5084
No	2,9887
Total	2,9799
Formació dels treballadors a càrrec de l'empresa: a mida virtual	
Sí	5,1726
No	2,9567
Total	2,9798

Font: Elaboració pròpia

Una vegada caracteritzada l'associació entre la descentralització en xarxa de l'activitat logística i diverses dimensions d'activitat, per al cas de l'empresa catalana, tancarem aquest capítol amb una anàlisi dels seus determinants. En aquest sentit, la literatura identifica quatre dimensions que incideixen en el fet que l'empresa opti per a desenvolupar pràctiques de descentralització en xarxa de l'activitat logística: a) la innovació; b) els usos TIC; c) l'àmbit geogràfic d'actuació, i d) la relació amb els agents externs immediats. En efecte, la configuració en xarxa de l'activitat logística requereix una actitud innovadora per part de l'empresa tant al nivell de procés, com organitzatiu i en producte. A més, es destaca la realització d'aquesta activitat en un àmbit de cooperació amb els proveïdors, els distribuïdors i els clients. Des del vessant tecnològic, l'ús intensiu de les tecnologies digitals s'ha d'estendre de l'àmbit de les operacions a l'àmbit del màrqueting i els recursos humans. Així mateix, l'àmbit geogràfic d'activitat de l'empresa esdevé un element clau en la descentralització de l'activitat logística. En aquest sentit, considerarem que l'àmbit geogràfic ve determinat pel grau d'internacionalització de l'empresa, la disposició d'establiments fora de Catalunya i la procedència geogràfica de les empreses amb les quals coopera. L'últim grup de variables determinants de la logística descentralitzada en xarxa és la relació amb els agents externs immediats a l'empresa. Més concretament, pel que fa als treballadors, s'ha evidenciat que la formació, especialment a l'àmbit directiu, és un element clau a l'hora d'afrontar els canvis organitzatius i estratègics que requereix la descentralització en xarxa de l'activitat logística de l'empresa.⁵¹⁹ Altres elements determinants de la configuració logística en xarxa són la capacitat que té l'empresa per a poder arribar a acords amb els operadors logístics i comerciants, l'orientació i la disposició de sistemes d'atenció personal als clients,⁵²⁰ i la realització d'activitats econòmiques juntament amb els competidors.

Per a analitzar la relació de causalitat entre les variables establertes, aplicarem un model de regressió lineal múltiple, de tall probabilístic, en què l'índex de logística en xarxa és la variable dependent i les variables definitòries del perfil innovador, usos TIC en màrqueting i recursos humans, l'àmbit geogràfic d'actuació i la relació amb els *stakeholders* com a variables independents. Analitzem també aquesta relació de causalitat, per dimensió i per sector (indústria i serveis), no manifestant-se significació estadística, en el cas de les grans empreses. Pel que fa als resultats, en primer lloc, observem que, tant per a la mostra agregada com per a les submostres

519. Entre els resultats s'ha de destacar que les empreses que tenen un elevat percentatge de personal qualificat es caracteritzen per uns elevats nivells de complementarietat entre les TIC i el capital (Hitt i Snir, 1999). A la seva vegada, els autors vinculen l'existència d'aquesta relació amb el grau d'activitat xarxa de les empreses. Amb aquesta finalitat analitzen les anomenades *organitzacions modernes* (aquesta classificació es realitza d'acord amb quatre variables que són l'antiguitat de l'equip, les pràctiques de descentralització del treball, el capital humà i els inventaris). En aquestes organitzacions es constata d'una manera acusada, respecte a les organitzacions clàssiques menys descentralitzades, aquesta relació de complementarietat entre la qualificació del personal i les TIC.

520. Introna (1991) estableix que la relació existent entre les tecnologies de la informació i la comunicació i l'activitat logística de l'empresa està condicionada per la capacitat de generar valor al client i de millorar l'organització de l'activitat (Stainer, 1991; Casanovas i Cuatrecasas, 2001; Gunasekaran, Patel i Tirtiglu, 2001).

seleccionades, la relació de causalitat és significativa, sense correlacions importants entre les variables del model i sense problemes de multicolinealitat. En segon lloc, podem constatar que el grau d'explicació de la variable dependent pel conjunt de variables independents és significatiu, tant pel conjunt de la mostra com pels diversos sectors i dimensions. Per al conjunt de la mostra, en les variables independents la bondat de l'ajust és del 37,0%, mentre que aquest percentatge és del 36,9% en el cas de les petites i mitjanes empreses i del 40,2% en el cas de les microempreses. Per al cas de les empreses industrials, aquest grau d'explicació se situa en el 31,7%, i en les empreses de serveis és del 39,9%. Finalment, les dades evidencien que en tots els casos la contribució de cadascuna de les variables independents és significativa i positiva, a excepció de la procedència geogràfica de les empreses amb les quals coopera, en què la ubicació geogràfica a Catalunya, tal com és d'esperar, contribueix negativament a la variable dependent (taula 12).

Taula 12. Els determinants del grau de descentralització en xarxa de l'activitat logística de l'empresa catalana, 2003 (anàlisi de regressió logística; variable independent: indicador de descentralització en xarxa de l'activitat logística; coeficients estandarditzats i ajust i significació dels models)

Variable independent ¹	Total de la mostra	Pimes	Micro-empreses	Empr. industrials	Empr. de serveis
Innovació					
La innovació en procés (canvi/ millora)	0,104	0,105	0,117	0,024	0,126
Cooperació amb proveïdors, distribuïdors i clients per a innovar	0,131	0,132	0,141	0,196	0,121
Innovació en producte radical	0,099	0,100	0,105	0,026	0,124
Innovació organitzativa que facilita l'automatització de la gestió dels sistemes	0,097	0,097	0,097	0,177	0,067
Usos TIC					
Usos TIC en màrqueting	0,141	0,142	0,136	0,051	0,172
Usos TIC en recursos humans	0,090	0,089	0,082	0,226	0,053
Àmbit geogràfic					
Disposició d'establiments fora de Catalunya	0,068	0,066	0,083	0,029	0,093
Procedència geogràfica de les empreses amb les quals coopera	-0,133	-0,134	-0,155	-0,117	-0,158
Internacionalització de l'empresa	0,293	0,294	0,316	0,058	0,343
Stakeholders					
Realització d'activitats econòmiques amb els competidors	0,082	0,083	0,083	0,098	0,073
Nivell de formació dels treballadors directius	0,139	0,139	0,147	0,136	0,145
Disposició d'un servei personal d'atenció al client	0,141	0,141	0,141	0,257	0,098
Acords amb operadors logístics / comerciants per la comercialització de productes per Internet	0,177	0,178	0,192	0,133	0,192
R ² ajustat	0,370	0,369	0,402	0,317	0,399
Significació dels models	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

1. Significatives al 5%.

Font: Elaboració pròpia

Una anàlisi més detallada ens confirma la importància, per al conjunt del teixit productiu, dels components de la internacionalització, la formació, l'orientació a la demanda i el comportament innovador. Per bé que l'estratificació per dimensions no ens presenta diferències rellevants dels coeficients en l'explicació del grau de descentralització de la logística en xarxa, l'estratificació per grans sectors d'activitat sí que ens presenta un comportament diferenciat. A la indústria, sembla confirmar-se un paper prioritari del comportament innovador i de l'orientació de la producció cap al client. En canvi, i pel que fa als serveis, l'explicació del grau de descentralització en xarxa de l'activitat logística ve explicada, en major intensitat, per la internacionalització de l'empresa, per l'establiment d'acords logístics i per la complementarietat del comportament innovador.

Màrqueting i comerç electrònic a l'empresa catalana

Inma Rodríguez, Antoni Mesequer i Rosa Colomé

9.1. TIC, coneixement i activitats de màrqueting a l'empresa catalana	525
9.2. Els determinants de la penetració i l'abast del comerç electrònic	541

Com ja hem tingut ocasió de veure, el model de la cadena de valor reconeix que les iniciatives de màrqueting són activitats primàries de l'empresa. Aquestes es troben estretament vinculades amb la relació d'intercanvi, atès que fan referència a la manera, el lloc i la forma en què l'empresa posa l'oferta a disposició dels clients, i la completa amb un conjunt de serveis addicionals. El que es pretén amb aquestes activitats és donar al comprador una oferta que tingui el major valor possible, amb l'objectiu que a llarg termini això redundi en beneficis per a l'empresa.⁵²¹ Aquesta manera d'entendre les activitats de màrqueting es fonamenta en una orientació de l'empresa cap al mercat, els principis fonamentals de la qual són: a) l'adopció, per part del conjunt de l'organització, de comportaments orientats al consumidor, ja es tracti aquest d'un client corporatiu o d'un particular (orientació al consumidor); b) el suport de la direcció general i la interconnexió entre àrees de valor (coordinació interfuncional), i c) la contribució al creixement i l'estabilitat de l'empresa.⁵²² La implantació d'aquests principis ha permès desenvolupar una nova concepció del màrqueting i les activitats que engloba, la qual propugna l'establiment de relacions sòlides i estables amb els clients. D'acord amb aquest enfocament, conegut com a *màrqueting relacional* o *de relacions*, es pretenen aconseguir els beneficis empresarials a llarg termini mitjançant la construcció de relacions amb els clients basades en el coneixement mutu, la confiança i el compromís.⁵²³

Les TIC, com a elements endògens a l'empresa, esdevenen la pedra angular per a la implantació d'aquesta orientació. I és que gràcies al seu ús, l'empresa és molt més propera als seus clients. D'una banda, perquè les tecnologies digitals fan possible obtenir, acumular i analitzar ràpidament grans volums d'informació, amb la intenció de generar coneixement que permeti comprendre les necessitats presents i futures dels clients (orientació al consumidor). A més, perquè permeten que aquesta informació sigui útil per a la presa de decisions, i es pugui difondre àgilment i ràpidament a la resta d'àrees de valor que també la requereixen (coordinació interfuncional). En definitiva, les TIC faciliten el fet que les iniciatives de l'empresa siguin més adequades a les demandes del mercat, tot contribuint als objectius de creixement i/o estabilitat. D'altra banda, les TIC donen suport a aquest procés que acabem de descriure i, alhora, permeten establir una comunicació directa i interactiva entre l'empresa i una àmplia audiència de clients potencials.⁵²⁴ A través d'aquest tipus de comunicacions, el client s'implica en les decisions i les activitats de l'empresa,⁵²⁵ tot participant en el desenvolupament i la presa de decisions d'algunes fases del procés de creació de

521. En alguns casos, fins i tot, s'ha comprovat la seva positiva incidència en la creació de llocs de treball de qualitat i ben retribuïts (Castells, Vilaseca [et al.] 2007).

522. Kohli i Jaworski (1990); Narver i Slater (1990); Kirca [et al.] (2005).

523. Grönroos (2000).

524. Hoffman i Novak (1996).

525. Rodríguez (2006).

productes, per exemple. En definitiva, aquesta major cooperació facilita la confiança i el compromís entre totes dues parts, tot establint les bases per a una relació estable i duradora.

En general, podem afirmar que l'ús de les TIC permet una millora de l'eficàcia i l'eficiència de les activitats de màrqueting. No només pel que fa al seu ús en àmbits tan concrets com la investigació dels mercats on, per exemple, podem observar que permeten detectar la composició del mercat de manera ràpida i precisa.⁵²⁶ Això facilita la identificació de noves oportunitats de negoci, al mateix temps que permet posar al descobert ineficiències d'algunes de les estratègies de màrqueting posades en pràctica fins al moment. I és que el coneixement en profunditat dels consumidors, que s'obté fent ús de les TIC, permet comprendre més adequadament els mercats. Aquest coneixement, d'una banda, es plasma en la identificació de segments o grups homogenis de compradors potencials, tot establint les bases per al desplegament d'una estratègia de segmentació de mercat. De l'altra, permet detectar l'existència de necessitats noves o insatisfetes en els consumidors, i donar-hi resposta, mitjançant la creació i el desenvolupament de nous productes i serveis.

Descobrir que dins del mercat hi ha segments d'individus amb necessitats, característiques i comportaments diferents pot portar l'empresa a desenvolupar diferents tipus d'accions, les quals poden anar des del desenvolupament d'un nou producte/servei, en cas que realment es detecti l'existència d'una demanda nova o insatisfeta, fins al desenvolupament d'una estratègia de màrqueting diferenciada, especialment adaptada a cadascun dels segments. Aquesta darrera opció serà tan o més freqüent quan es demostrï que el producte o el servei actual no ofereix el valor desitjat pels clients, però quan el mix de màrqueting a través del qual es comercialitza no és l'adient, bé perquè el client està insatisfet respecte d'alguna variable del mix, bé perquè es detecta que adaptant el mix a cadascun dels segments es podrien obtenir majors beneficis, és possible desenvolupar noves accions en l'estratègia de comercialització.

La varietat de característiques i comportaments entre els clients i la possibilitat d'adreçar-s'hi de manera individualitzada, de fet, ofereixen oportunitats de negoci per a l'empresa que estigui disposada a portar fins a l'últim extrem l'estratègia de segmentació, tot adaptant la seva oferta d'acord amb les preferències individuals de cada client.⁵²⁷ De vegades, l'opció idònia consisteix a comercialitzar un producte o servei que s'adapti als requeriments, les característiques, els gustos i les necessitats dels diferents consumidors. Fins i tot, se'ls pot fer arribar a participar en gran mesura en el disseny i l'elecció de les seves característiques.

526. Malhotra i Peterson (2001).

527. Blattberg i Deighton (1991).

Però, en moltes altres ocasions, no és possible adaptar o crear un producte/servei a mida, ja que això comportaria un increment tan elevat en els costos de producció i comercialització que ho fa inviable. En canvi, sí que pot haver-hi elements de màrqueting que, malgrat ser complementaris a l'oferta bàsica, siguin degudament valorats pel mercat, i es puguin proporcionar de manera personalitzada. De fet, l'empresa pot fer augmentar el valor global dels seus productes i serveis quan els combina amb altres béns, serveis i informació complementaris, o bé quan adapta el preu, la comunicació o la manera de distribució a les preferències individuals de cada client.⁵²⁸

D'una altra banda, l'ús de les TIC per a enregistrar i gestionar la informació sobre els clients, ja sigui a través de complexos sistemes integrats com el CRM, o de simples fitxers que recullen dades dels clients, esdevé de gran utilitat, no només quan l'empresa decideix posar en pràctica una estratègia de segmentació, sinó també en el desenvolupament integral del mateix procés de venda.⁵²⁹ De manera general, podem afirmar que la utilització intensiva de les TIC contribueix a millorar l'eficàcia de l'activitat de vendes, sobretot quan aquesta és desenvolupada per un equip de venedors. I és que la disposició d'informació sobre els clients permet a l'empresa, i, sobretot, al seu equip de vendes, entendre, anticipar-se i respondre de manera personalitzada a les necessitats dels clients, de manera que aquest sigui un primer pas per a transformar les simples transaccions en les primeres passes d'una fructífera relació.

Així doncs, cada vegada es fa més necessari per a l'empresa definir una estratègia de màrqueting específica per a cadascun dels diferents mercats i segments en què actua. De fet, aquest esdevé un requeriment rellevant quan competeix en els mercats convencionals i en els mercats electrònics alhora. Per bé que, quan l'empresa comercialitza els mateixos productes/serveis en tots dos tipus de mercats, pot semblar lògic que faci servir una única estratègia de màrqueting, si considerem que cada entorn té característiques específiques i, sobretot, que Internet ofereix diverses possibilitats per a personalitzar l'oferta, pot arribar a ser molt més adient el disseny d'estratègies diferenciades per als entorns digitals. Fins i tot, existeix la possibilitat que es decideixi a comercialitzar en els mercats electrònics productes o serveis diferents dels que es comercialitzen habitualment en els entorns convencionals. Aquesta decisió no es fonamenta especialment en el fet que hi ha productes les característiques dels quals els fan més proclius per a la venda per Internet (béns digitals, béns de cerca, etc.). Malgrat que hi ha exemples puntuals que donen suport a aquest argument, sembla que les característiques del producte, per elles mateixes, no són determinants de l'èxit del

528. Rodríguez (2002).

529. Boulding [et al.] (2005).

negoci electrònic, i sí que ho són, en canvi, d'altres aspectes de la seva estratègia.⁵³⁰ I és que, en realitat, el disseny d'una oferta de productes i serveis específica per als mercats virtuals pot permetre a l'empresa explotar els avantatges competitius que se li presenten en aquest nou entorn.

En aquest context, cada vegada és més habitual que les empreses se serveixin d'Internet per a presentar el seu catàleg de productes i establir un diàleg amb els públics d'interès, cosa que en fa un mitjà ben acceptat, pràcticament en vies de consolidació, en l'àmbit de les comunicacions de màrqueting. No obstant això, Internet encara és un entorn emergent en la venda de productes i serveis, especialment pel que fa als intercanvis electrònics de les empreses amb els consumidors finals (B2C). La tendència, no obstant això, és que les xifres de negoci generades pel comerç electrònic continuïn augmentant, tot i que es pugui mantenir l'esclatxa entre els intercanvis electrònics entre empreses (B2B) i el comerç electrònic B2C. I és que el primer tipus de comerç està impulsat pel fet que l'entorn virtual permet dur a terme d'una manera molt més eficient les activitats de compres i aprovisionaments, i no està tan condicionat per elements de la demanda final que sovint s'escapen al control de l'empresa.⁵³¹ Així doncs, i d'acord amb aquest marc conceptual, a continuació revisarem l'estat actual de la vinculació entre les tecnologies digitals, el coneixement i les activitats de màrqueting i plantejarem la caracterització i els determinants de l'adopció i el creixement del comerç electrònic a les empreses catalanes.

530. Poon i Joseph (2000); Vijayasathya (2002).

531. Meseguer, Rodríguez i Vilaseca (2003).

9.1. TIC, coneixement i activitats de màrqueting a l'empresa catalana

En una economia de mercat global i basada en el coneixement, el desenvolupament i la introducció de nous productes i serveis és essencial per a la supervivència de l'empresa: no hi ha dubte que els processos d'innovació en l'àmbit dels productes i serveis són una de les pràctiques més importants per a mantenir-ne i millorar-ne la competitivitat. Així, les TIC aplicades a la investigació de mercats, i a la resta dels sistemes d'informació de màrqueting, permeten conèixer de manera ràpida i precisa els gustos i comportaments dels clients objectiu. Aquesta informació pot ser utilitzada per al desenvolupament de nous productes i serveis més ben adaptats a les preferències reals dels clients. Per a contrastar aquesta idea en el marc de l'economia catalana, ens centrarem en alguns indicadors de caire empresarial.

En primer lloc, ens fixarem en la disponibilitat d'un sistema integrat per a obtenir i gestionar informació sobre els clients. Aquesta aproximació ens serveix per a determinar el grau d'utilització de les TIC en màrqueting, a partir de la proporció d'empreses que disposen d'un sistema d'informació integrat que recull i gestiona dades sobre els clients, CRM (*customer relationship management*). En segon lloc, analitzarem la disponibilitat d'un fitxer amb informació sobre els clients. Aquest indicador és útil per a saber si l'empresa disposa de qualsevol sistema, encara que no sigui de l'abast d'un CRM, per a emmagatzemar i disposar d'informació sobre els seus clients. En tercer lloc, veurem els estudis d'investigació de mercat. Aquesta variable proporciona informació sobre l'activitat d'anàlisi de mercats desenvolupada per l'empresa. Concretament, fa referència al fet de si l'empresa ha dissenyat i posat en pràctica una investigació formal, relativament complexa, a fi d'aconseguir informació primària sobre el mercat i els consumidors o usuaris.

Pel que fa a la disponibilitat d'un sistema integrat per a obtenir i gestionar informació dels clients, tot i que la proporció d'empreses que disposen d'un sistema integrat per a obtenir i gestionar informació amb clients tipus CRM és encara del 22,3%, si tenim en compte la forta inversió que representa el seu disseny i implementació, aquesta xifra sembla positiva (taula 1). Detectem, a més, que hi ha una dependència significativa entre el sector d'activitat de l'empresa i el fet que disposi d'un sistema de CRM. En concret, el sector dels serveis menys intensius en coneixement, en el qual hi ha una forta presència de comerciants minoristes, és el que mostra un percentatge d'ús més elevat (28,1%) i una alta predisposició a tenir-ne. A aquest sector el segueix la indústria d'alta tecnologia, la qual disposa d'un percentatge d'ús relativament elevat (d'un 20,4%) i una predisposició també elevada a tenir un CRM, malgrat que aquestes xifres són inferiors a les que mostra l'empresa de Catalunya. En contraposició, els sectors industrials de tecnologia baixa i mitjana són els que mostren un percentatge menor (del 10,4 i del 13,8%, respectivament), com també ho són els sectors que mostren una predisposició inferior a tenir-ne. D'altra banda, hi ha una dependència global

entre la dimensió de l'empresa i la disposició de CRM. Constatem que, com més gran és la dimensió de l'empresa, més gran és la tendència a disposar d'un CRM.

Taula 1. TIC i sistemes d'informació en màrqueting de l'empresa catalana, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)

Sector d'activitat i dimensió	Disposen de sistema integrat per a obtenir i gestionar informació amb clients (CRM)	Disposen de fitxers on registren la informació dels clients	Fan investigació de mercats
Sectors d'activitat			
Indústria de la informació	19,2%	89,9%	24,8%
Indústria tecnologia baixa	10,4%	95,8%	16,3%
Indústria tecnologia mitjana	13,8%	89,8%	18,6%
Indústria d'alta tecnologia	20,6%	88,2%	20,6%
Serveis menys intensius en coneixement	28,1%	86,8%	28,4%
Serveis intensius en coneixement	20,4%	91,5%	31,8%
Dimensió empresarial			
5 o menys treballadors	21,3%	89,5%	25,5%
De 6 a 9 treballadors	24,5%	86,5%	26,4%
De 10 a 19 treballadors	27,8%	91,9%	28,8%
De 20 a 99 treballadors	40,0%	92,7%	40,0%
Més de 100 treballadors	55,6%	100,0%	66,7%
Empresa catalana	22,3%	89,6%	26,3%

Font: Elaboració pròpia

Però, malgrat que el percentatge d'empreses catalanes que disposen d'un sistema integrat per a obtenir i gestionar informació sobre els clients és relativament elevat, n'hi ha moltes altres que, per manca de recursos entre altres motius, utilitzen sistemes d'informació sobre clients més simples i menys costosos. En tot cas, els sistemes d'informació de màrqueting sobre els clients prenen com a base fitxers de dades que registren informació: quantitats i tipus de productes que adquireixen, llocs i data on realitzen les compres, característiques econòmiques, demogràfiques i psicogràfiques dels clients i altres. L'empresa catalana reconeix que, molt sovint, fa servir sistemes d'informació de màrqueting sobre clients, ja que en un 89,6% dels casos disposa de fitxers on enregistra aquest tipus de dades.

El sector d'activitat al qual pertany l'empresa mostra una influència important sobre el fet que aquesta disposi de fitxers amb informació sobre els clients. Entre els diferents sectors, és la indústria de tecnologia baixa la que mostra una proporció més elevada (del 95,8%)

d'utilització d'aquests tipus de fitxers. Per contra, les empreses de serveis menys intensius en coneixement són les que disposen de fitxers amb dades de clients en una menor proporció (del 86,8%). D'altra banda, s'observa correlació global entre la dimensió de l'empresa i la disposició de fitxers sobre els clients. Constatem, així, que com més gran és la dimensió empresarial, hi ha una major tendència a comptar amb aquests tipus de sistemes d'informació. Cal afegir, a més, que hi ha una diferència significativa entre les empreses de més dimensió i les petites empreses i microempreses quant a aquesta variable. Així, mentre que totes les empreses grans, sense excepció, fan servir aquests sistemes i mostren una alta predisposició a utilitzar-los, més d'una dècima part de les firmes de menor dimensió (el 10,5% de les microempreses amb menys de 5 treballadors i el 13,5% de les que tenen entre 6 i 9 treballadors) encara no compten amb aquest tipus de recursos.

Per bé que les empreses catalanes consideren rellevant tenir enregistrada en format digital la informació sobre els clients, la gran majoria d'elles (el 73,3%) reconeix que no fan servir estudis formals d'investigacions de mercat. A més, es detecta una dependència global i significativa entre el sector d'activitat de les empreses i el fet que utilitzin els estudis de mercat. Sembla que, en general, són les empreses de serveis les que tenen una predisposició major a posar en marxa investigacions comercials. Així, tant les empreses de serveis menys intensives en coneixement com les empreses més intensives en coneixement registren percentatges d'utilització superiors als que presenta la mitjana de l'empresa catalana (que són, respectivament, del 28,4% i del 31,8%). El sector industrial es caracteritza pel baix ús i la baixa predisposició a realitzar investigacions de mercat. Destaca pel seu baix ús i predisposició, en especial, la indústria de tecnologia baixa (amb un 16,3%). Per contra, la indústria de la informació és la que mostra uns valors d'ús (del 24,8%) i de predisposició relativament més elevats. Finalment, hem de mencionar que hi ha una dependència global i significativa entre l'ús d'estudis de mercats i la dimensió de les empreses. D'una banda, les microempreses són les que menys activitats d'aquest tipus fan (amb un percentatge del 25,5%) i, alhora, mostren menys predisposició, tot el contrari de les empreses de més dimensió. Així, són les empreses grans les que recorren més sovint a la investigació de mercats (66,7%) i estan més predisposades a fer-ho.

Les TIC estableixen les bases per al tractament de grans volums de dades i, a la vegada, faciliten la seva anàlisi en profunditat, cosa que fa possible dur a terme segmentacions de mercat més acurades del que fins ara havia estat possible.⁵³² Sobre la base d'aquesta informació, les tecnologies digitals faciliten el contacte directe i interactiu amb el conjunt dels clients. Tot plegat permet dissenyar i oferir un mix de màrqueting adaptat, fins i tot, al nivell de les preferències personals de cada client.

532. Ansari i Mela (2003).

Per a aproximar-nos empíricament a aquesta idea de la segmentació individual de les preferències dels clients en l'àmbit de l'empresa catalana, emprarem un conjunt d'informacions. En primer lloc, tractarem la segmentació de la clientela. Aquest indicador ens és útil per a saber si l'empresa catalana aplica una estratègia de segmentació del seu públic objectiu, tot considerant l'existència de diferents grups de clients, amb característiques i comportaments diferenciats. Una vegada analitzades aquestes pràctiques ens endinsarem en els instruments del mix de màrqueting que s'utilitzen per a adaptar-se als requeriments dels segments o grups de clients. Concretament, la personalització de preus ens permet conèixer si l'empresa està aplicant una política de preus diferenciada per a cada segment objectiu. La personalització de les comunicacions de màrqueting ens informa si l'empresa adapta les comunicacions de màrqueting per als diferents segments de mercat. I, finalment, la personalització del servei d'atenció al client ens dona llum sobre la disponibilitat per part de l'empresa d'un servei personal per a donar suport als seus clients.

Pel que fa a la segmentació de la clientela, l'empresa catalana, en un 54% dels casos, admet tenir segmentada la seva clientela (taula 2). A més, es detecta una relació significativa entre el sector d'activitat al qual pertany l'empresa i el fet que aquesta dugui a terme pràctiques de segmentació. Al sector serveis, són precisament les empreses menys intensives en coneixement les que compten amb una predisposició superior a la mitjana (amb un percentatge del 59,1%) d'aplicar una estratègia de segmentació. En canvi, les empreses de serveis intensives en coneixement se situen al voltant de la mitjana de les empreses catalanes pel que fa als hàbits de segmentació. Al sector industrial, són les empreses de tecnologia baixa les que mostren una predisposició menor a segmentar, tot presentant un percentatge del 40,4% per a dur a terme aquesta pràctica. Una situació ben diferent és la de les empreses industrials de tecnologia alta, que són les que presenten un percentatge superior (60,0%) a segmentar. També s'observa una dependència global i significativa entre la dimensió de l'empresa i la segmentació de la clientela. Així, es constata que com més gran és la dimensió de l'empresa, major és la seva tendència a segmentar el públic objectiu.

El fet que l'empresa catalana segmenti majoritàriament la seva clientela comporta que desenvolupi estratègies de màrqueting diferenciades per als segments de mercat que ha estat capaç d'identificar. En aquest sentit, les empreses catalanes discriminen en un 59,4% dels casos els preus dels seus productes/serveis per als diferents segments. Observem, addicionalment, una correlació global i significativa entre la branca productiva i el fet que discriminin els preus dels seus productes/serveis per a cada segment. En el sector serveis, són precisament les empreses menys intensives en coneixement les que presenten una predisposició superior a la mitjana per a dur a terme aquesta discriminació, i les que registren, a més, un percentatge superior (del 62,1%) al que s'esperaria per a l'empresa representativa catalana. Les empreses de serveis intensives en coneixement presenten, al seu torn, una predisposició menor a la mitjana per a dur a terme aquesta discriminació, així com

un percentatge (d'un 47%) molt menor al que s'esperaria per a l'empresa representativa catalana. Al sector industrial, la majoria d'empreses segueix el patró mostrat per l'empresa representativa catalana, excepte les de la indústria de tecnologia baixa, que mostren una major predisposició a discriminar el seus preus i presenten un percentatge del 69%.

Una altra estratègia que pot desenvolupar l'empresa, una vegada ha identificat diferents segments de mercat, consisteix a adaptar les comunicacions de màrqueting a la mida de cada segment. Les dades disponibles ens mostren que l'empresa catalana personalitza majoritàriament les comunicacions externes, atès que reconeix (en un 53,2% dels casos) que les adapta per als diferents segments de mercat. Per sectors, observem dependència. En el sector serveis, són precisament les empreses de serveis menys intensives en coneixement les que presenten una predisposició superior a la mitjana per a dur a terme aquesta adaptació, i mostren un percentatge superior (del 58,6%) al que s'enregistra a l'empresa representativa catalana. En canvi, les empreses de serveis intensives en coneixement tenen una predisposició menor a la mitjana a adaptar les comunicacions, i un percentatge (del 43,3%) molt inferior al que s'obté per a l'empresa representativa catalana. Pel que fa al sector industrial, la majoria d'empreses presenta una tendència menor al que s'esperaria en l'adaptació de les comunicacions de màrqueting als segments del mercat, amb l'excepció de la indústria de tecnologia baixa, que mostra una major predisposició, i presenta un percentatge del 52,1%.

Amb l'esperit d'aproximar-se encara més a cada client, moltes empreses han decidit incorporar un servei d'atenció personalitzada (taula 2). De fet, l'empresa catalana (en un 53,4% dels casos) disposa d'un servei personal d'atenció al client. A més, es troba dependència estadística entre la dimensió de l'empresa i el fet que aquesta disposi d'un servei personal d'atenció al client. Es constata que com més gran és l'empresa, major tendència té a tenir aquest tipus de servei.

Taula 2. La segmentació i l'atenció al client de les empreses catalanes, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)

Sector d'activitat i dimensió	Segmentació de la clientela	Discriminació preus segons segments clients	Adaptació comunicació de màrqueting segons segments clients	Servei personal d'atenció al client
Sectors d'activitat				
Indústria de la informació	51,9%	59,7%	46,3%	60,0%
Indústria tecnologia baixa	40,4%	69,0%	52,1%	48,0%
Indústria tecnologia mitjana	44,8%	50,0%	38,5%	47,5%
Indústria d'alta tecnologia	60,0%	55,0%	47,6%	58,8%
Serveis menys intensius en coneixement	59,1%	62,1%	58,6%	56,0%
Serveis intensius en coneixement	54,0%	47,0%	43,3%	49,5%
Dimensió empresarial				
5 o menys treballadors	52,9%	58,3%	52,3%	52,2%
De 6 a 9 treballadors	55,2%	67,2%	51,7%	55,2%
De 10 a 19 treballadors	66,2%	63,3%	61,2%	65,8%
De 20 a 99 treballadors	65,5%	69,4%	63,9%	67,3%
Més de 100 treballadors	88,9%	62,5%	75,0%	80,0%
Empresa catalana	54,0%	59,4%	53,2%	53,4%

Font: Elaboració pròpia

Un cop analitzades cadascuna de les variables individualment, estem en disposició d'afirmar que bona part de les empreses catalanes segmenta el seu mercat (54%) i, no només això, sinó que també introdueix elements de personalització al seu mix de màrqueting. Concretament, discrimina els preus de venda dels seus productes/serveis (59,4%), personalitza les comunicacions amb l'audiència (en un 53,2%) i compta amb un servei d'atenció personal al client (en un 53,4% dels casos). L'ús intensiu de les TIC es mostra, per tant, com un element clau per a fer-ho possible. Fins i tot, el 22,3% de les empreses arriba a disposar d'un sistema integrat tan complex i costós⁵³³ per a gestionar la informació relativa als clients com és el CRM.

533. Es calcula que el cost d'una solució CRM pot oscil·lar entre els 60 i els 130 milions de dòlars i que la seva implantació en l'organització porta uns dos anys de treball, aproximadament (Rugby [et al.], 2002).

Una anàlisi més detallada per sectors d'activitat ens permet deduir que els sectors que tenen una major predisposició a fer servir les TIC en màrqueting són els que, a la vegada, també mostren una predisposició més gran a segmentar el seu mercat objectiu i a personalitzar la seva oferta. Un cas concret en el qual es compleix aquesta premissa és el del sector de serveis menys intensius en coneixement. Aquest tipus d'empreses disposa de sistemes de CRM en un 28,1% dels casos, segmenta la seva clientela en un 59,1% dels casos i personalitza preus (62,1%) i comunicacions (58,6%). D'altra banda, també podem destacar dos casos addicionals. Un és el que es presenta per al sector industrial en general, on sembla que hi ha una relació directa entre la disponibilitat de sistemes CRM i el desenvolupament d'estratègies de segmentació de mercat. En canvi, aquest coneixement acurat del mercat no es fa palès en el disseny i la posada en marxa d'estratègies de personalització del mix, molt probablement per la mateixa naturalesa dels productes industrials. Un altre cas rellevant és el del sector dels serveis intensius en coneixement. Concretament, les empreses que desenvolupen aquest tipus d'activitat tenen una predisposició menor a la de la mitjana de l'empresa catalana a fer servir sistemes de CRM. Tampoc no es mostren especialment disposats a segmentar el seu mercat ni a personalitzar la seva oferta. Possiblement, això s'explica per les mateixes característiques del servei que comercialitzen, atès que en molts casos es tracta d'un servei no automatitzat, que és proporcionat per professionals que l'adapten, en cada cas, als requeriments dels clients individuals. Pel que fa a la dimensió empresarial, s'obté que com més gran és l'empresa més probabilitat hi ha que compti amb un sistema d'informació de màrqueting com el CRM, més elevada és també la probabilitat que disposi d'un servei d'atenció personal als clients. En canvi, la dimensió de l'empresa no predetermina una major tendència a personalitzar ni el preu ni la comunicació de màrqueting.

Per a algunes empreses, l'equip de vendes desenvolupa un paper fonamental tant en l'incentiu de les vendes com en l'establiment d'una comunicació directa i interactiva amb el client, que estableixi les bases per a assolir-hi una relació estable. L'ús de les TIC al llarg del procés de venda personal permet al venedor conèixer millor les característiques i demandes del client i, per tant, poder millorar el resultat de les seves accions mitjançant una fidelització del client i un augment de la seva facturació. En aquest sentit, l'ús de les TIC permet a l'equip de vendes ser més eficaç. Examinarem, en el nostre recorregut per l'empresa catalana, els indicadors següents per a contrastar l'eficàcia de l'equip de vendes. Primer, el nombre de venedors de l'empresa. Segon, l'import net de la xifra de vendes. Tercer, l'import net de la xifra de vendes per venedors. Quart, l'ús de les TIC en el procés de venda, al qual ens aproximem a través de l'ús d'un programa informàtic abans de l'operació de venda, per a tancar l'operació de venda i després de l'operació de venda.

Tal com hem comentat anteriorment, l'equip de vendes té un paper fonamental. Prova d'això és el fet que totes les empreses catalanes afirmen disposar d'un equip de vendes. De mitjana

aquest equip el formen 4 venedors, tot i que el 50% de les empreses té un equip de vendes format per 1 o 2 venedors. Com era esperable, el nombre de venedors de l'empresa augmenta proporcionalment amb la dimensió d'aquesta. L'equip de vendes del 50% de les microempreses està integrat per un mínim de 2 venedors, per a les empreses petites aquest mínim es troba entre 2 i 3 venedors, per a les mitjanes per un mínim de 5 i per a les grans empreses per un mínim de 23,6 venedors.

Partint del supòsit que les empreses disposen d'equips de venedors o comercials i que aquests desenvolupen a la pràctica funcions de vendes, hem generat un indicador per a determinar el nivell de vendes aconseguides per cada venedor. Per això, s'han utilitzat com a punt de partida les variables de la dimensió de l'equip de vendes i l'import net de la xifra de vendes de l'empresa. A partir de les dades obtingudes (taula 3), podem deduir que un venedor de l'equip de vendes de l'empresa típica de Catalunya aconseguirà obtenir, en un 50% dels casos, unes vendes superiors a 233.700 euros anualment. L'anàlisi anterior de l'indicador de nombre de venedors mostrava que aquest tenia una dependència global i significativa respecte a la dimensió de l'empresa. Així doncs, el nou indicador també s'ha construït per a cada una de les empreses segons les dimensions. D'aquesta darrera anàlisi podem també concloure que la xifra de vendes generada per cada venedor augmenta amb la dimensió de l'empresa a la qual pertany, i que aquest increment és encara més acusat quan el comercial pertany als grups d'empreses mitjanes i grans.

Taula 3. Les vendes generades pels venedors de les empreses catalanes, per dimensió.
2003 (milers d'euros)

Dimensió empresarial	Xifra de vendes (milers d'euros)	Nombre mitjà de venedors	Xifra de vendes per venedor (milers d'euros)
5 o menys treballadors	777,7	2,5	215,0
De 6 a 9 treballadors	973,2	4,8	257,3
De 10 a 19 treballadors	1.644,6	6,1	340,6
De 20 a 99 treballadors	6.897,9	7,8	628,9
Més de 100 treballadors	85.073,6	205,9	1.180,8
Empresa catalana	1.383,6	4,17	233,7

Font: Elaboració pròpia

L'empresa catalana afirma que al voltant del 40,3% dels venedors utilitza un programa informàtic al llarg del procés de venda. Aquesta xifra arriba al 47% en la fase de preparació de la venda, i al 41,0% després del tancament de l'operació. A més, observem una

dependència amb la branca productiva. En aquest sentit, el sector de la indústria de baixa tecnologia sembla tenir una predisposició menor a utilitzar programaris informàtics per a donar suport a la venda, especialment pel que fa a la seva utilització abans i després de tancar la venda. El percentatge de venedors que l'utilitzen en la primera fase del procés és del 32,9%, mentre que només el 30,6% el fa servir després d'haver tancat la venda. Un cas oposat a aquest és el del sector dels serveis menys intensius en coneixement. Aquí la predisposició és major per fer ús d'aquests programes informàtics. A més, el percentatge de venedors que l'utilitzen en la primera fase del procés és del 49,2%, mentre que només el 44,5% el fa servir després d'haver tancat la venda. Per aquesta variable també podem indicar que hi ha una dependència global i significativa entre la dimensió de l'empresa i el fet que l'empresa faci servir les TIC en el procés de venda. En general, es detecta que com més petita és l'empresa menys predisposició hi ha a fer servir programes informàtics per a donar suport a la venda. En aquest sentit, destaquen les grans empreses, per la seva predisposició, superior a la de la mitjana, a fer servir els programes al llarg de tot el procés, i molt especialment abans (71,4%) i després d'haver tancat la venda (57,1%).

Un cop analitzades cadascuna de les variables individualment, estem en disposició d'afirmar que una part important de l'empresa catalana utilitza un programa informàtic al llarg de tot el procés de venda (40,3%), i que això permet aconseguir que la meitat dels venedors d'aquest equip obtingui unes vendes superiors a 233,7 milers d'euros anuals. Una anàlisi més detallada per sectors d'activitat ens permet deduir que els sectors que tenen una major predisposició a fer servir les TIC en aquesta activitat són els que aconseguixen un volum superior de vendes per venedor. Un cas concret en el qual es compleix aquesta premissa és el del sector de serveis menys intensius en coneixement. Aquest tipus d'empreses utilitza un programa informàtic en les diferents etapes del procés de venda en el 41,2% dels casos com a mínim, i aconseguix que els venedors del seu equip de vendes (en un 50% dels casos) obtinguin unes vendes superiors a 291 milers d'euros anuals.

A continuació, i com a primera aproximació en l'estudi de les iniciatives comercials i de negoci a Internet, durem a terme una anàlisi sobre el grau de penetració d'Internet com a canal per a la venda i distribució de productes i serveis, tot considerant tant el comerç electrònic minorista, adreçat als consumidors o usuaris finals (*business to consumer*, B2C) com el comerç electrònic entre empreses (*business to business*, B2B). A més, també estudiarem l'estratègia de màrqueting emprada per les empreses que desenvolupen iniciatives de comerç electrònic, i avaluarem si l'estratègia que defineixen per als mercats electrònics s'adapta específicament o no a les seves característiques o, al contrari, és una extensió de l'estratègia que s'estableix per als mercats convencionals.

Com a punt de partida en l'anàlisi de les iniciatives de comerç electrònic, considerem quatre indicadors diferenciats. En la definició d'alguns d'ells hem fet especial èmfasi en el fet que facilitin la comparació amb altres regions i països, un aspecte especialment crític en l'àmbit del comerç electrònic, on no ha estat fins fa pocs anys que s'han començat a definir indicadors. Primer, ens fixarem en la penetració del comerç electrònic per Internet. Aquest indicador recull la proporció d'empreses catalanes que realitzen comerç electrònic per Internet, amb independència dels resultats econòmics que hi obtinguin.⁵³⁴ També considerarem l'abast del comerç electrònic. Aquest segon indicador recull la proporció que, de mitjana, representen les vendes que han estat generades per comandes formulades per Internet respecte de la xifra total de vendes de les empreses que fan servir aquest canal per a comercialitzar els seus productes o serveis. Addicionalment, hem obtingut i analitzat la informació per a d'altres indicadors. D'una banda, el volum de negoci del comerç electrònic per Internet, que recull la xifra total de les vendes que han generat per Internet les empreses, expressades en milers d'euros. I, d'una altra banda, es tindrà en compte la xifra de negoci per empresa, que recull la xifra de vendes que, com a mitjana, obtenen les empreses per Internet, expressada en milers d'euros.

A més, es farà una anàlisi de les dues modalitats principals de comerç electrònic (la que té els consumidors finals com a públic objectiu, i l'adreçada a d'altres empreses i organitzacions) per a la qual cosa es consideraran tres dels indicadors assenyalats (penetració, volum de negoci i xifra de negoci), a més de l'abast de les vendes B2C i B2B sobre el total de vendes electròniques. Així, la penetració del B2C recull el percentatge d'empreses que realitza activitats de comerç electrònic del tipus B2C. L'abast del B2C recull la proporció que representen les vendes originades pels consumidors finals sobre el total de vendes que l'empresa ha obtingut gràcies a Internet. Aquest indicador, per tant, aporta informació sobre el grau d'importància que tenen els intercanvis entre l'empresa i el consumidor final en les companyies que realitzen comerç electrònic per Internet, respecte a les iniciatives que tenen aquestes mateixes empreses per a comercialitzar els seus productes als mercats industrials fent servir Internet. Per la seva part, el volum de negoci B2C expressa la xifra total de les vendes al detall de les empreses que fan servir Internet per a

534. Aquest és, potser, un dels indicadors sobre els quals es disposa de més informació, atès la quantitat de fonts disponibles (Eurostat a escala europea, INE per a Espanya, DURSI per a Catalunya, etc.). Tot i així, cal fer esment del concepte de comerç electrònic per Internet del qual s'ha partit en aquesta ocasió. En concret, s'ha utilitzat la definició que propugna l'OCDE. D'acord amb aquesta institució, és el mitjà que s'utilitza per a transmetre l'ordre de compravenda el que determina si un intercanvi comercial es pot considerar o no una transacció electrònica per Internet. Així doncs, no es tenen en compte ni el sistema de pagament que es fa servir en l'operació ni el canal que s'utilitza per a la distribució física i el lliurament del producte (i que poden ser sistemes *on-line* o *off-line*). Per tant, aquesta magnitud exclou les transaccions a través de sistemes EDI tradicionals, que fan servir xarxes telemàtiques privades, i les operacions comercials a través de la televisió digital que no recorren a Internet per a la transmissió de les dades de la comanda, entre d'altres.

la venda al consumidor final. I, en quart lloc, la xifra de negoci en B2C per empresa recull la xifra de vendes que ha obtingut l'empresa en comercialitzar els seus productes/serveis per Internet entre els consumidors o usuaris finals, i que s'expressa en milers d'euros.

De manera anàloga, el comerç electrònic entre empreses s'estudiarà a través de la penetració del B2B, que recull el percentatge d'empreses catalanes que recorre a Internet per a realitzar les activitats de compres; de l'abast del B2B, que ara recull la proporció de compres que, de mitjana, l'empresa formula per Internet respecte del total del seu volum de compres;⁵³⁵ del volum del negoci B2B, que expressa, en milers d'euros, la xifra de compres per Internet respecte de les compres totals de les empreses catalanes, i de la xifra de negoci en B2B per empresa, que recull l'import de les compres que l'empresa catalana ha realitzat per Internet, expressat en milers d'euros.

D'altra banda, s'ha estudiat el tipus d'estratègia de màrqueting que fa servir l'empresa que comercialitza els seus productes/serveis als mercats electrònics, atès que la literatura acadèmica no permet anticipar una resposta clara a aquesta qüestió.⁵³⁶ Per a aportar evidències sobre aquest fet per al cas de l'empresa catalana, utilitzarem algunes informacions obtingudes en aquesta investigació. En primer lloc, es considerarà si l'empresa comercialitza els mateixos productes/serveis que als entorns convencionals o, al contrari, compta amb un assortiment específic per al mitjà. En segon lloc, es tindrà en compte l'estratègia de màrqueting definida per Internet, que ens és útil per a saber si l'empresa fa servir la mateixa estratègia de màrqueting que als entorns convencionals. I, finalment, es consideraran les estratègies de distribució utilitzades en la comercialització per Internet. Aquest darrer indicador recull quin tipus d'estratègia de distribució fa servir l'empresa que comercialitza els seus productes per Internet, tot distingint-ne, bàsicament, tres. La consistent en utilitzar la pròpia xarxa de distribució, la que es plasma en la contractació d'operadors logístics i la basada en l'establiment d'acords amb altres comerciants per a utilitzar la seva xarxa de distribució.

Pel que fa als resultats obtinguts en una primera aproximació al fenomen del comerç electrònic (taula 4), cal destacar, en primer lloc, que el 12,4% de les empreses catalanes comercialitza els seus productes i serveis a través d'Internet. De mitjana, les empreses que fan servir Internet per a la venda i distribució obtenen a través d'aquest canal el 13,1% del total de la seva xifra de negoci. En termes absoluts, la magnitud de les vendes per

535. Precisament, aquesta és l'aproximació que es farà servir per a avaluar el grau d'importància del comerç entre empreses, en línia amb els indicadors que fa servir Eurostat a les seves investigacions.

536. Geyskens i Dekimpe (2002).

Internet de les empreses catalanes és de 74.293 milers d'euros. Les empreses catalanes que realitzen activitats de comerç electrònic obtenen, de mitjana, una xifra de negoci de 295 milers d'euros.

En la major part dels casos, les iniciatives de venda de les empreses catalanes van adreçades als consumidors individuals (B2C), atès que un 11% d'elles declara que és aquest el tipus de públic al qual ofereixen els seus productes o serveis per Internet. Més concretament, el 54,3% de les vendes generades per Internet han estat el resultat d'un intercanvi amb consumidors o usuaris finals. Tenint en compte la proporció de les vendes que genera el comerç electrònic sobre les vendes de l'empresa, podem afirmar que les empreses catalanes que duen a terme activitats de B2C obtenen per aquesta via el 7,1% de la xifra total de negoci. El volum de negoci de les vendes col·locades entre els demandants finals a través d'Internet arriba a ser, a les empreses catalanes, de 22.899 milers d'euros. Cadascuna de les empreses catalanes que realitza B2C obté, com a mitjana, una xifra de negoci de 102 milers d'euros.

Taula 4. El comerç electrònic de les empreses catalanes, per tipus de comerç. 2003
(milers d'euros i percentatges)

Tipus de comerç electrònic	Penetració (% total d'empreses)	Abast (%)	Volum de negoci (milers d'euros)	Xifra de negoci per empresa (milers d'euros)
Comerç electrònic per Internet	12,4%	13,1% ¹	74.293	295
Comerç electrònic amb consumidors finals	11,0%	54,3% ²	22.899	102
Comerç electrònic amb empreses	21,7%	19,7% ³	91.569	207

1) Percentatge que representen les vendes per Internet respecte del total de vendes; 2) percentatge de vendes B2C sobre les vendes per Internet, i 3) percentatge de compres per Internet respecte del total de compres.

Font: Elaboració pròpia

Sembla, doncs, que, ara per ara, el B2B gaudeix de més bona salut que el B2C, atès que el 21,7% de les empreses utilitza Internet com a canal per a efectuar les compres dels béns i serveis necessaris per a dur a terme les seves activitats. La proporció que això representa respecte al total de compres de l'organització arriba al 19,7%, cosa que suposa, pel que fa a les empreses catalanes, un volum de 91.569 milers d'euros. Les empreses catalanes que fan servir Internet en el seu procés d'aprovisionament fan, com a mitjana, una despesa de 207 milers d'euros. Per sectors d'activitat (taula 5), cal esmentar que el sector de la indústria de la informació és el que mostra una penetració més elevada del comerç electrònic (19,4%). Els sectors l'abast dels quals és més elevat són els de la indústria de la informació (22%) i la indústria de tecnologia mitjana (17,3%). A més, cal destacar que el comerç electrònic al sector serveis presenta també un abast elevat, que gira al voltant del 12%. Per dimensió empresarial, s'obté que el grup d'empreses amb una penetració més elevada del comerç electrònic és el de les empreses grans (22,2%), que ens

mostra el seu esforç a endegar iniciatives en aquest àmbit. No obstant això, l'abast que aconseguen les empreses de menor dimensió (microempreses i empreses petites) és més elevat (del 13,1% i del 14,5%, respectivament) que el que obtenen les grans empreses (8%), encara que finalment la xifra de negoci assolida per cada empresa en termes absoluts augmenta amb la seva dimensió.

Taula 5. El comerç electrònic de les empreses catalanes, per sectors d'activitat i dimensions. 2003 (milers d'euros i percentatges)

	Penetració (% total d'empreses)	Abast (% sobre total de vendes)	Volum de negoci (milers d'euros)	Xifra de negoci per empresa (milers d'euros)
Sectors d'activitat				
Indústria de la informació	19,4%	22,0%	13.616	545
Indústria de tecnologia baixa	5,9%	7,9%	7.676	366
Indústria de tecnologia mitjana	5,1%	17,3%	2.558	853
Indústria de tecnologia alta	11,8%	5,7%	2.379	595
Serveis menys intensius en coneixement	15,3%	12,7%	38.935	240
Serveis intensius en coneixement	8,9%	12,4%	5.575	155
Dimensió empresarial				
Microempreses (d'1 a 5 treballadors)	12,1%	13,1%	25.565	117
Empreses petites (de 6 a 19 treballadors)	14,0%	14,5%	3.826	153
Empreses mitjanes (de 20 a 99 treballadors)	10,9%	10,1%	4.772	795
Empreses grans (100 o més de treballadors)	22,2%	8,0%	23.867	11.934
Empresa catalana	12,4%	13,1%	74.293	295

Font: Elaboració pròpia

Pel que fa a les tipologies del comerç electrònic, el sector amb més iniciatives de B2C (taula 6) és també el de la indústria de la informació (17,8%). Així mateix, cal mencionar que el sector dels serveis menys intensius en coneixement també presenta un índex de penetració (14,3%) superior al de l'empresa catalana (que és de l'11%). Si observem l'abast (respecte del total de vendes de l'empresa) i la xifra de negoci, podem identificar els tres sectors que aconseguen més bons resultats: la indústria de la informació (104 milers d'euros), la indústria de tecnologia mitjana (282 milers d'euros) i els serveis intensius en coneixement (215 euros). Pel que fa a la dimensió empresarial, també aquí es constata que el grup d'empreses amb una penetració més elevada del comerç electrònic és el de les grans empreses (22,2%). Això continua posant de manifest el seu esforç a dur a terme iniciatives de comerç electrònic, aquest cop adreçades a la demanda final. Finalment, els sectors que presenten una penetració del comerç electrònic B2B per sobre de la mitjana catalana (taula 7) són els de la indústria de la informació (31,8%) i els

serveis menys intensius en coneixement (25%). D'altra banda, els sectors l'abast dels quals és més elevat són els dels serveis intensius en coneixement (31,3%), la indústria de la informació (24,4%) i la indústria de tecnologia alta (20,6%). Aquesta darrera és la que obté una xifra de negoci més elevada amb el comerç electrònic B2B (1.147 milers d'euros per empresa). Per la seva banda, les grans empreses són les que compten amb una major penetració (33,3%) en el B2B, per bé que el major abast l'assoleixen les microempreses (20,5%).

Taula 6. El comerç electrònic amb consumidors finals de l'empresa catalana, per sectors i dimensions. 2003 (milers d'euros i percentatges)

	Penetració (% total d'empreses)	Abast (% sobre comerç electrònic)	Abast (% sobre total de vendes)	Volum del negoci (milers d'euros)	Xifra de negoci per empresa (milers d'euros)
Sectors d'activitat					
Indústria de la informació	17,8%	58,9%	13,0%	2.393	104
Indústria de tecnologia baixa	5,9%	49,8%	3,9%	955	45
Indústria de tecnologia mitjana	5,1%	71,7%	12,4%	847	282
Indústria de tecnologia alta	11,7%	57,5%	3,3%	167	42
Serveis menys intensius en coneixement	14,3%	47,6%	6,0%	13.777	91
Serveis intensius en coneixement	5,5%	96,9%	12,0%	4.726	215
Dimensió empresarial					
Microempreses (d'1 a 5 treballadors)	10,8%	52,4%	6,9%	9.198	47
Empreses petites (de 6 a 19 treballadors)	12,8%	67,7%	9,8%	1.811	79
Empreses mitjanes (de 20 a 99 treballadors)	9,1%	63,1%	6,4%	1.029	206
Empreses grans (100 o més treballadors)	22,2%	67,1%	5,4%	8.230	4.115
Empresa catalana	11,0%	54,3%	7,1%	22.899	102

Font: Elaboració pròpia.

Taula 7. El comerç electrònic amb d'altres empreses de l'empresa catalana, per sectors i dimensions. 2003 (milers d'euros i percentatges)

	Penetració (% total d'empreses)	Abast (% sobre total de compres)	Volum del negoci (milers d'euros)	Xifra de negoci per empresa (milers d'euros)
Sectors d'activitat				
Indústria de la informació	31,8%	24,4%	10.327	252
Indústria de tecnologia baixa	12,6%	5,5%	4.326	96
Indústria de tecnologia mitjana	8,5%	7,0%	822	164
Indústria de tecnologia alta	17,6%	20,6%	6.880	1.147
Serveis menys intensius en coneixement	25,0%	18,1%	39.497	149
Serveis intensius en coneixement	19,6%	31,3%	25.194	319
Dimensió empresarial				
Microempreses (d'1 a 5 treballadors)	21,7%	20,5%	42.155	108
Empreses petites (de 6 a 19 treballadors)	21,2%	13,7%	2.974	78
Empreses mitjanes (de 20 a 99 treballadors)	20,0%	13,4%	12.343	1.122
Empreses grans (100 o més de 100 treballadors)	33,3%	12,5%	18.170	6.057
Empresa catalana	21,7%	19,7%	91.569	207

Font: Elaboració pròpia

L'empresa catalana, en un 79,1% dels casos, comercialitza a Internet els mateixos productes/serveis que als entorns convencionals. A més, hi ha una dependència global i significativa entre el sector d'activitat i el fet que l'empresa comercialitzi productes/serveis específics per Internet. En el sector serveis, les empreses poc intensives en coneixement tenen una predisposició més gran a vendre el mateix servei, cosa que fan en el 91,3% del casos; mentre que les empreses de serveis més intensius en coneixement tenen una major predisposició a comercialitzar serveis específics a través de l'entorn d'Internet, fet que es produeix en un 87,5% de les ocasions. Del sector industrial cal destacar que la indústria de la informació i la indústria de tecnologia baixa tenen una predisposició major a comercialitzar a Internet productes diferents.

Pel que fa a l'estratègia de màrqueting, es constata que les empreses catalanes, en un 40,8% dels casos, fan servir una estratègia diferent a Internet que la que han desenvolupat als entorns convencionals. Així, s'observa una relació entre aquesta estratègia diferenciada i la branca d'activitat a la qual pertany. En els serveis, les empreses de serveis poc intensives en coneixement tenen una predisposició més gran a utilitzar la mateixa estratègia de màrqueting, cosa que fan en un 67,2% del casos; mentre que els sectors de serveis més intensius en coneixement tenen una major predisposició a dissenyar una estratègia de màrqueting

específica per a Internet, fet que es produeix en un 87,5% dels casos. En el sector industrial destaca que la indústria de la informació i la indústria de tecnologia baixa tenen una major tendència a establir una estratègia de màrqueting específica per al mitjà d'Internet, cosa que fan en un 66,7% i 90,9% dels casos, respectivament.

Analitzant l'estratègia de distribució que es fa servir a Internet, un 70,9% de les empreses catalanes declara utilitzar la mateixa xarxa de distribució per a fer arribar els seus productes als clients que els han adquirit per Internet. D'altra banda, i en un 7,4% dels casos, l'empresa catalana contracta operadors logístics especialitzats per a dur a terme aquestes activitats, mentre que en un 6,8% dels casos fa servir la xarxa de distribució física d'unes altres empreses.

Després d'analitzar individualment aquestes informacions, i malgrat que l'abast de les vendes electròniques és encara baix, podem constatar que les empreses mostren una tendència a adequar els seus productes/serveis i l'estratègia de màrqueting a aquest nou mercat virtual; fets que es produeixen en un 20,9% i un 40,8% dels casos, respectivament. Una anàlisi més acurada per sectors d'activitat ens permet deduir que els sectors que tenen una major predisposició a adequar l'estratègia de màrqueting a Internet són els que obtenen un major èxit en la comercialització dels productes per aquest canal. Aquesta premissa es compleix en diferents branques d'activitat. Pel que fa a les empreses de serveis, detectem dos patrons diferents. D'una banda, el sector de serveis més intensius en coneixement té una major predisposició a comercialitzar productes o serveis específics i a dissenyar una estratègia de màrqueting adaptada a Internet, cosa que es produeix en un 87,5% dels casos, amb la qual cosa aconseguix que el 50% de les empreses del sector comercialitzi més del 15% de les seves vendes per Internet. De l'altra, el sector de serveis menys intensius en coneixement té una major predisposició a comercialitzar els mateixos productes o serveis i a fer servir la mateixa estratègia de màrqueting que fa servir en els entorns convencionals, la qual cosa té lloc en un 91,3% i 67,2% dels casos respectivament, cosa que finalment s'associa al fet que el 50% de les empreses del sector només comercialitzi menys del 5% per Internet. En el cas del sector industrial, la indústria de la informació aconseguix canalitzar, en un 50% dels casos, un mínim del 15% de les seves vendes a través d'Internet. Això probablement és possible gràcies a la major predisposició que tenen a comercialitzar productes o serveis diferents i a establir una estratègia de màrqueting específica pel mitjà d'Internet.

9.2. Els determinants de la penetració i l'abast del comerç electrònic

Des de les darreries del segle xx, ha estat d'interès comprendre perquè unes empreses s'animen a emprendre activitats de comerç electrònic per Internet mentre que d'altres prefereixen no fer-ho o, simplement, mantenir-se en espera i observar la marxa dels esdeveniments. De fet, és rellevant determinar quines variables contribueixen a explicar el grau d'utilització del comerç electrònic per part de les empreses, ja que fins a la data no s'han obtingut evidències concloents entorn d'aquesta qüestió.⁵³⁷

Per a això pretenem, per una part, identificar i avaluar l'impacte dels factors interns i externs que porten a les empreses a decidir-se per desenvolupar capacitats de comerç electrònic per Internet. I ja que existeixen poques evidències empíriques sobre com s'està gestionant el canvi empresarial en el context del comerç electrònic per Internet,⁵³⁸ també ens proposem identificar els tipus de factors que contribueixen al fet que, una vegada adoptat el comerç electrònic, aquest generi una determinada proporció de les vendes, fent que adquireixi una certa importància relativa respecte a la resta de canals de màrqueting dels quals es pot servir l'organització. Finalment, pretenem avaluar fins a quin punt existeix una coincidència entre els tipus de factors que influeixen en l'adopció o la penetració del comerç electrònic i els que influeixen en el desenvolupament o el seu abast. Això ens haurà de permetre esbrinar si en les decisions d'adopció per part de les empreses s'estan tenint en compte aquells elements que realment incideixen en els resultats de les activitats electròniques.

Des de la perspectiva de l'evidència empírica disponible, ens ha estat possible identificar vint-i-sis treballs, recollits a trenta articles diferents, que s'han proposat com a objectiu estudiar els factors que porten a les empreses a adoptar Internet i el comerç electrònic, o que incideixen en el seu desenvolupament una vegada s'han introduït aquestes tecnologies. Moltes d'aquestes investigacions s'han centrat en sectors concrets de l'activitat econòmica, com els de la distribució comercial,⁵³⁹ la indústria manufacturera,⁵⁴⁰ el sector de la comunicació,⁵⁴¹ el sector bancari i financer⁵⁴² o el turístic.⁵⁴³ Amb freqüència han abordat la problemàtica específica que es planteja a les petites i mitjanes empreses al voltant de l'adopció

537. Aquesta secció és un extracte de l'article elaborat per alguns investigadors de l'Observatori de la Nova Economia i publicat per *International Advances in Economic Research* (en premsa). Vegeu, Vilaseca, Torrent, Meseguer i Rodríguez (2007).

538. Cope i Waddell (2001).

539. O'Keefe [et al.] (1998); Doherty [et al.] (1999).

540. Chan i Swatman (2000); Chaston i Mangles (2002); Kula i Tatoglu (2003).

541. Vadapalli i Ramamurthy (1997).

542. Corbitt (2000).

543. Raymond (2001); Wang i Cheung (2004).

i l'ús del comerç electrònic per Internet.⁵⁴⁴ Però mentre que alguns estudis s'han dedicat a analitzar els determinants de les activitats de comerç electrònic B2B,⁵⁴⁵ d'altres, en canvi, han optat pel comerç B2C.⁵⁴⁶

Els factors o determinants que s'han tingut en compte en les diferents investigacions són múltiples i variats, per exemple, les característiques de la innovació organitzativa i les vinculades amb l'entorn competitiu de l'empresa o les característiques dels directius i de la seva implicació en la implantació de la innovació. Fins i tot observem diferències en la definició de l'objecte d'estudi. Així, existeix un primer grup de treballs que es dedica a explicar, estrictament, les decisions d'adopció del comerç electrònic.⁵⁴⁷ Un altre grup de treballs pretén explicar el procés d'adopció en el seu conjunt, des de la presa de la decisió d'adopció fins a la implantació i el ple desenvolupament de les activitats comercials a Internet. Al seu torn, en aquest segon grup és possible distingir entre aquells estudis centrats en el procés d'adopció del comerç electrònic per Internet⁵⁴⁸ i d'altres, més amplis, dedicats al procés general d'adopció d'Internet. En aquests últims el comerç electrònic es preveu com un dels possibles usos de la xarxa en el negoci.⁵⁴⁹ Existeix, a més, un tercer grup de treballs centrats en analitzar el resultat final del procés d'adopció, per a la qual cosa identifiquen i expliquen els factors que contribueixen a l'èxit del comerç electrònic.⁵⁵⁰ Finalment, podem assenyalar alguns estudis, menys freqüents, que analitzen la relació entre alguna variable específica i la implantació del comerç electrònic.⁵⁵¹

Pel que fa referència a les metodologies emprades, podem destacar que alguns dels treballs, més aviat pocs, tenen caire exclusivament teòric⁵⁵² i que d'altres han optat per estudis de cas i metodologies qualitatives d'anàlisi.⁵⁵³ Els treballs empírics, en canvi, són els més abundants. Però excepte comptades excepcions,⁵⁵⁴ la majoria d'investigacions s'han realitzat d'acord amb mostres relativament petites, mai superiors a les 300 empreses. Succeeix, a més,

544. Auger i Gallagher (1997); Poon i Swatman (1997; 1999); O'Keefe [et al.] (1998); Chappell i Feindt (2000); Jeffcoate [et al.] (2002); Feindt [et al.] (2002); Walczuch [et al.] (2002); Chaston i Mangles (2002); Daniel [et al.] (2002); McGowan i Durkin (2002); Sadowski [et al.] (2002); Kula i Tatoglu (2003); Matlay i Addis (2003); Fillis [et al.] (2004).

545. Chan i Swatman (2000); Bertschek i Fryges (2002); Eid [et al.] (2002); Eid i Trueman (2004).

546. O'Keefe [et al.] (1998); Doherty [et al.] (1999); Corbitt (2000); Raymond (2001).

547. Auger i Gallagher (1997); O'Keefe [et al.] (1998).

548. Chan i Swatman (2000); Bertschek i Fryges (2002).

549. Raymond (2001); Arnott i Bridgewater (2002).

550. Chappell i Feindt (2000); Jeffcoate [et al.] (2002); Eid [et al.] (2002); Feindt [et al.] (2002); Eid i Trueman (2004); Sung i Gibson (2005).

551. Chaston i Mangles (2002); Matlay i Addis (2003).

552. Eid [et al.] (2002); Fillis [et al.] (2004); Kim i Galliers (2004).

553. Poon i Swatman (1997; 1999); Chan i Swatman (2000); Chappell i Feindt (2000); Corbitt (2000); Feindt [et al.] (2002); Jeffcoate [et al.] (2002); Matlay i Addis (2003).

554. De la revisió realitzada només els treballs de Bertschek i Fryges (2002), Daniel [et al.] (2002) i Doherty [et al.] (1999) es contrasten sota una base empírica de 3.000, 678 i 330 empreses, respectivament.

que alguns estudis han obtingut les seves dades únicament de les empreses que han adoptat Internet o el comerç electrònic, per la qual cosa no han pres en consideració les empreses que prefereixen no adoptar aquest canal.⁵⁵⁵

En vista de tot això, es constata la necessitat de continuar avançant en l'estudi de l'adopció del comerç electrònic i de realitzar contribucions que facilitin l'obtenció d'evidències generalitzables sobre el paper que desenvolupen les característiques de l'empresa i del seu entorn competitiu tant en les decisions d'adoptar o no el comerç electrònic com en el seu abast o grau de desenvolupament. Així mateix, es posa en relleu la idoneïtat de reduir l'ampli nombre de determinants identificat fins ara a un nombre menor de factors crítics.

Amb freqüència, els treballs que han estudiat la difusió i l'adopció de tecnologies relativament complexes com les TIC s'han emmarcat en l'anàlisi dels processos de difusió i d'adopció d'innovacions.⁵⁵⁶ Aquesta base teòrica els ha permès abordar la relació entre les característiques de les TIC, dels seus potencials integrants i de l'entorn. D'aquesta manera, és possible investigar l'adopció i l'abast amb què es difonen o s'adopten aquestes innovacions.⁵⁵⁷ No és d'estranyar, per tant, que hagin estat diversos els estudis sobre l'adopció d'Internet i dels sistemes de comerç electrònic que s'han dut a terme en el marc de la teoria sobre la difusió d'innovacions.⁵⁵⁸ Arribats a aquest punt, podem qüestionar-nos si l'adopció del comerç electrònic per Internet requereix un tractament diferenciat, tal com proposen alguns autors.⁵⁵⁹ En aquest sentit, es pot assenyalar que alguns investigadors⁵⁶⁰ ja fa molt temps que han dubtat de la possibilitat de desenvolupar una teoria única sobre l'adopció i la difusió tecnològica, que pugui aplicar-se a tot tipus d'innovacions. D'acord amb aquest corrent de pensament, seria inapropiat pretendre que una mateixa teoria hagués de recollir l'adopció d'innovacions diverses, emmarcades en contextos d'adopció també diferents.⁵⁶¹ Precisament, l'interès per establir una teoria general de la difusió d'innovacions hauria fet que en moltes ocasions es treballés en un àmbit eminentment teòric, abstret de les innovacions concretes i dels seus contextos d'adopció.⁵⁶² Com a conseqüència d'això, s'hauria relegat a un segon pla l'obtenció de troballes empíriques sòlides i consistents sobre els determinants específics que afecten cada tipus d'innovació. Aquesta tendència, a més, hauria estat especialment acusada en abordar l'adopció de les TIC.⁵⁶³

555. Auger i Gallagher (1997); O'Keefe [*et al.*] (1998); Bertschek i Fryges (2002); Daniel [*et al.*] (2002).

556. Grover and Goslar (1993); Premkumar [*et al.*] (1994); King and Teo (1996); Ramamurthy [*et al.*] (1999); Thong (1999).

557. Premkumar [*et al.*] (1994).

558. Corbitt (2000); Raymond (2001); Kim i Galliers (2004).

559. Poon i Swatman (1997;1999); Chan i Swatman (2000); Kim i Galliers (2004).

560. Downs i Mohr (1976); Fichman i Kemerer (1993); Kimerly i Evanisko (1981).

561. Thong (1999).

562. Fichman i Kemerer (1997).

563. Fichman (1992).

A falta d'una teoria única sobre l'adopció d'innovacions, alguns investigadors⁵⁶⁴ proposen una aproximació alternativa que consisteix en el desenvolupament de teories específiques⁵⁶⁵ que tinguin en compte les característiques i els contextos distintius de cada tipus de tecnologia. Però, fins i tot acceptant la necessitat d'abordar de forma diferenciada l'estudi de l'adopció de les TIC, ens podem plantejar si l'assimilació d'Internet i el comerç electrònic requereixen un tractament específic i separat de la resta de tecnologies d'aquest tipus. Tanmateix, sembla clar que encara que Internet és una tecnologia de la informació i la comunicació, té característiques que la distingeixen i diferencien de la resta d'aquestes tecnologies. Així, i a diferència de les tecnologies de comerç electrònic que la van precedir, basades en xarxes tancades, permet que intervinguin diferents subjectes en les transaccions (empreses, consumidors finals, administracions públiques), admet un nombre il·limitat de participants, està oberta al mercat global i requereix la introducció de sistemes addicionals per a assegurar la transmissió d'informació.

Està en discussió, tanmateix, si les especials característiques d'Internet com a entorn comercial fan o no d'aquesta una innovació radical.⁵⁶⁶ Mentre que alguns autors⁵⁶⁷ consideren que el màrqueting a Internet suposa "el major canvi de paradigma" al qual ha pogut portar la irrupció d'un nou mitjà, d'altres consideren que Internet no comporta grans canvis en la manera de conduir els negocis. Existeix, a més, una posició intermèdia⁵⁶⁸ que considera que la majoria dels principis que guien els negocis continuen sent vàlids a Internet, però que algunes estratègies i tàctiques requereixen ser adaptades per a la seva posada en pràctica en aquest mitjà. En qualsevol cas, sembla guanyar força la consideració que el comerç electrònic per Internet es caracteritza per atributs diferenciadors. Aquests tenen a veure amb la interactivitat i la connectivitat que es fa possible entre els participants en l'intercanvi, l'existència d'externalitats de xarxa i béns de coneixement, i el possible aprofitament simultani d'avantatges competitiu relacionats amb el lideratge en costos i la conveniència.

En primer lloc, l'elevat grau d'interactivitat d'Internet permet intensificar les relacions amb el client, a través de comunicacions més directes i adequades a les seves característiques i comportaments individuals. A més, la connectivitat que permet la seva naturalesa oberta i global, proporciona un espai compartit d'abast mundial per a les comunicacions i els intercanvis comercials.⁵⁶⁹ La combinació d'ambdues característiques facilita la segmentació

564. Fichman i Kemerer (1997); Thong (1999); Raymond (2001).

565. Fichman (2000).

566. Lee (2001); MacGregor (2004); Rodríguez (2007).

567. Hoffman (2000).

568. Chaffey [et al.] (2003); Strauss [et al.] (2003).

569. Dutta [et al.] (1997); Rodríguez (2002).

un a un,⁵⁷⁰ la participació del consumidor en el desenvolupament de nous productes,⁵⁷¹ l'oferta de preus dinàmics i personalitzats,⁵⁷² la comunicació amb grans audiències però a la mida de cada interlocutor⁵⁷³ i la utilització d'enllaços directes i continus en la distribució comercial.⁵⁷⁴ En segon lloc, i a mesura que augmenta el nombre de persones i organitzacions que fan ús d'Internet i del comerç electrònic, augmenta la utilitat del conjunt d'usuaris, tot generant-se les anomenades *externalitats de xarxa*.⁵⁷⁵ A més, el coneixement es configura no solament com un recurs productiu sinó també com un producte objecte d'intercanvi i, per tant, font d'ingressos per a les empreses que el comercialitzen. El comerç electrònic sembla mostrar-se, doncs, com un format comercial especialment adequat per a la comercialització dels béns del coneixement, atesa la facilitat amb què aquests es poden reproduir i distribuir a través del mitjà, i els reduïts costos marginals que això representa.⁵⁷⁶ En quart lloc, i a diferència de com succeïa en la distribució comercial convencional, el comerç electrònic permet explotar simultàniament els avantatges competitius basats en preus menors i altes dosis de conveniència. D'una part, l'absència d'establiments físics i l'automatització de determinades funcions de presentació i vendes redueixen de partida els costos operatius. D'una altra, es poden oferir assortiments amplis i profunds, completa informació sobre l'oferta i nul·les constriccions físiques i temporals que afectin la decisió de compra.⁵⁷⁷

En conseqüència, ens hem proposat definir un model específic sobre l'adopció i l'abast del comerç electrònic per Internet,⁵⁷⁸ sense oblidar, per això, que Internet es tracta d'una TIC. D'aquesta manera, hem tingut en compte tant la literatura específica sobre la difusió d'Internet i el comerç electrònic com la que es refereix a la difusió de les TIC en general. I com sigui que les troballes empíriques actuals sobre l'adopció del comerç electrònic tenen algunes llacunes i contradiccions, ha estat necessari recórrer a la literatura sobre el màrqueting electrònic per a ajudar-se en la identificació dels determinants i descobrir relacions amb l'adopció i l'abast del comerç electrònic.

Com a resultat de la revisió de la literatura en aquestes tres temàtiques (difusió d'Internet, difusió de les TIC i màrqueting electrònic), i considerant els diferents treballs a través dels

570. Blattberg i Deighton (1991).

571. Rodríguez i Ryan (2000).

572. Smith [et al.] (2000).

573. Hoffman i Novak (1996).

574. Benjamin i Wingand (1995).

575. Vilaseca i Torrent (2005).

576. Shapiro i Varian (1999).

577. Rodríguez i Ryan (2002).

578. Com es pot veure, no s'ha tractat de forma diferenciada el comerç B2B del B2C. Això té com a avantatge principal poder reflectir una visió holística de l'adopció i l'abast del comerç electrònic com a canal de comercialització en el si de les empreses.

quals s'han obtingut classificacions dels factors determinants en l'adopció del comerç electrònic,⁵⁷⁹ s'ha partit de sis tipus diferents de factors susceptibles d'influir en l'adopció i l'abast del comerç electrònic per Internet: 1) les característiques de l'entorn competitiu; 2) les característiques organitzatives de l'empresa; 3) la seva orientació estratègica; 4) la seva capacitat d'innovació; 5) les característiques dels seus directius, i 6) l'equipament i els usos que l'empresa fa de les TIC.

Per tal de mesurar l'adopció del comerç electrònic per Internet, utilitzem una variable dicotòmica. Aquesta variable pren valor 1, que representa l'adopció de la innovació, i valor 0, que indica la seva no-adopció. I per a mesurar l'abast de l'adopció del comerç electrònic per Internet prenem l'abast o proporció de les vendes totals de l'empresa que han estat obtingudes a través d'aquest canal. Aquesta mesura té l'avantatge afegit que també és indicativa del grau d'acompliment de les activitats als mercats electrònics.⁵⁸⁰ Per a mesurar els conjunts de determinants que hem vist, ha estat necessari crear sis variables intervàliques, que expressen el grau de complexitat de cada àmbit d'influència. Aquests nous indicadors recullen, de fet, la informació aportada per les 18 variables originals de l'enquesta corresponents a cada àmbit d'influència, tal com queda reflectit a la taula 8.

579. Grover i Goslar (1993); Avlonitis [*et al.*] (1994); Thong (1999); Fillis [*et al.*] (2004).

580. Atuahene-Gima (1996).

Taula 8. Els indicadors de mesura del comerç electrònic a l'empresa catalana. 2003

Factors	Variables de l'enquesta	Descripció de valors	Construcció d'indicadors
Grau de complexitat de l'entorn competitiu	L'empresa compta amb competidors procedents de la resta de la UE L'empresa compta amb competidors procedents de la resta del món	Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	Additiu. Escala de 0 a 2
Grau de complexitat organitzativa i orientació cap al disseny en xarxa	% vendes de l'empresa en mercats exteriors Nombre d'establiments de l'empresa Forma predominant de control/supervisió del treball en l'empresa L'empresa compta amb equips de treball flexibles i adaptables L'empresa duu a terme activitats amb els competidors % d'operacions externalitzades sobre el total facturat per l'empresa	Escala de 0 (<33,3%) a 1 (>33,3%) Escala de 0 (1 establiment) a 1 (>1 establiment) Escala de 0 (per jerarquia) a 1 (per objectius/resultats) Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (0) a 1 (>0%)	Additiu. Escala de 0 a 6
Grau de complexitat estratègica en l'orientació al mercat, al màrqueting i a les relacions	L'empresa fa servir la investigació de mercats L'empresa té segmentada la clientela L'empresa manté una relació personalitzada amb els clients	Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	Additiu. Escala de 0 a 3
Grau d'innovació empresarial	L'empresa ha innovat en productes en els últims dos anys L'empresa ha innovat en processos en els últims dos anys L'empresa ha innovat en l'organització en els últims dos anys	Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	Additiu. Escala de 0 a 3
Nivell d'educació dels directius	Nivell màxim d'estudis finalitzats més freqüent entre els directius de l'empresa	Escala de 0 (estudis primaris) a 2 (estudis universitaris)	Additiu. Escala de 0 a 2
Grau d'equipament i ús de les TIC	L'empresa disposa d'un sistema integrat per a obtenir i gestionar informació amb clients (CRM) L'empresa disposa d'un sistema informatitzat per a la planificació amb els distribuïdors (ERP) Durant l'última setmana s'ha connectat a Internet	Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (No) a 1 (Sí) Escala de 0 (No) a 1 (Sí)	Additiu. Escala de 0 a 3

Font: Elaboració pròpia

Per a aprofundir en la comprensió del fenomen del comerç electrònic per Internet i dels determinants que afecten les decisions d'adopció d'aquests sistemes de distribució per part de les empreses, s'ha analitzat la interacció conjunta dels factors que inicialment hem considerat. Això ha suposat, en primer lloc, l'elaboració de la matriu de correlacions entre els indicadors dels factors explicatius, la qual ens ha permès constatar que les correlacions eren baixes (taula 9) i que, per tant i a priori, no es pateix un problema de sobreinformació.

Taula 9. Correlacions de Pearson entre els factors explicatius del comerç electrònic de les empreses catalanes. 2003

Indicadors	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(1) Grau de complexitat de l'entorn competitiu	1	0,585***	0,118	-0,053	0,303***	-0,210*
(2) Grau de complexitat organitzativa i orientació cap al disseny en xarxa		1	0,160	-0,066	0,566***	0,059
(3) Grau de complexitat estratègica en l'orientació al mercat, al màrqueting i a les relacions			1	0,460***	0,419***	0,448***
(4) Grau d'innovació empresarial				1	-0,127	0,425***
(5) Nivell educatiu dels directius					1	0,115
(6) Grau d'equipament i ús de les TIC						1

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Font: Elaboració pròpia

Per a conèixer quins tipus de factors caracteritzen, en major mesura, les empreses que emprenen activitats de comerç electrònic en relació amb les que no les emprenen, hem optat per una anàlisi discriminant com a marc de treball analític. El model obtingut té una Lambda de Wilks de 0,932 ($\chi^2 = 72,769$, $gl = 6$, $p = 0,000$), per la qual cosa podem considerar-lo significatiu en el seu conjunt. A més, la funció discriminant classifica correctament el 61,8% dels adoptants i el 67,3% dels no adoptants (en total, classifica correctament el 66,5% de les empreses de la mostra), de manera que podem considerar que ofereix un nivell adequat de predicció.

Les càrregues discriminants o correlacions d'estructura, que mostren el grau de proximitat de les variables independents a la funció discriminant, han permès d'identificar les variables que millor contribueixen a classificar les empreses adoptants de les no adoptants. Les variables discriminants identificades es corresponen amb la majoria dels àmbits d'influència que inicialment hem tingut en compte, amb l'excepció dels relacionats amb les característiques dels directius (taula 10).

Taula 10. Anàlisi discriminant sobre la probabilitat d'adoptar el comerç electrònic per Internet de les empreses catalanes. 2003

Factors	Lambda de Wilks	Valor F	Significació	Càrregues discriminants
Grau de complexitat de l'entorn competitiu	0,996	3,766	0,043	0,041
Grau de complexitat organitzativa i orientació cap al disseny en xarxa	0,982	19,101	0,000	0,352
Grau de complexitat estratègica en l'orientació al mercat, al màrqueting i a les relacions	0,974	27,424	0,000	0,314
Grau d'innovació empresarial	0,962	40,806	0,000	0,429
Nivell d'educació dels directius	0,999	1,460	0,227	-0,104
Grau d'equipament i ús de les TIC	0,965	37,575	0,000	0,459
Factors	Lambda de Wilks	Khi quadrat	GL	Significació
Empresa catalana	0,932	72.769	6	0,000

Font: Elaboració pròpia

Es constata, en primer lloc (i amb un nivell de confiança del 95%), que les empreses que actuen en entorns competitiu més complexos, en els quals hi ha una presència major de competidors internacionals ($p = 0,043$), se senten més pressionades per mantenir o millorar la seva posició en el mercat, per la qual cosa tracten de crear avantatges basats en la utilització d'Internet com un nou canal per a la comercialització de la seva oferta. En segon lloc, es detecta que les empreses que compten amb un major grau de complexitat organitzativa i una orientació cap a l'organització en xarxa es mostren més predisposades a realitzar activitats de comerç electrònic ($p = 0,000$). I és que aquelles que disposen de dissenys organitzatius avançats, que combinen i integren diversos actius especialitzats (de les seves pròpies unitats de negoci o com a resultat de diverses aliances estratègiques amb altres empreses), que gestionen l'activitat partint del coneixement més que partint de la jerarquia i que disposen d'equips de treball de configuració variable són més àgils en l'adopció de decisions per a adaptar-se a una demanda global canviant, que utilitza Internet de forma creixent com a mitjà d'intercanvi i relació. En tercer lloc, es posa en relleu que els dissenys estratègics avançats, que orienten el conjunt de l'empresa al mercat, es fonamenten en estratègies de màrqueting de segmentació i es bolquen en l'establiment de relacions o vincles estables amb els clients, permeten a les organitzacions anticipar-se a la detecció de les oportunitats de negoci que es presenten als mercats electrònics ($p = 0,000$). Anàlogament, la capacitat general de l'empresa per a la innovació, en l'àmbit de productes, en processos o en el propi disseny organitzatiu, afavoreix l'adopció d'Internet com a nou canal de distribució ($p = 0,000$). Les empreses més innovadores són, per tant, les més preocupades per adoptar el canal electrònic. Finalment, el grau de formació de la direcció de l'empresa no es mostra, per si mateix, rellevant en les decisions d'adopció del comerç electrònic ($p > 0,200$)

mentre que sí que ho és, en canvi, el grau en què l'organització en el seu conjunt incorpora i utilitza les TIC ($p = 0,000$). Això és indicatiu que l'empresa que fonamenta els seus llocs de treball en el treball actiu i en xarxa, i en el flux de comunicació i coneixement entre els seus membres, és més capaç d'adoptar comerç electrònic per Internet.

Per tal d'explicar l'abast que arriben a tenir les iniciatives de comerç electrònic entre les empreses que han adoptat aquest canal per a la comercialització dels seus productes, hem optat per una anàlisi de causalitat, a través d'un model de regressió lineal múltiple. Això ens ha permès d'avaluar la importància relativa de cada tipus de factor considerat en l'explicació conjunta d'aquest fenomen.

El model proposat (taula 11) arriba a explicar el 35,3% de la variança en l'abast o volum relatiu de les vendes per Internet ($R^2 = 0,353$, R^2 corregida = 0,328). La multicolinealitat entre les variables independents és reduïda (els valors de tolerància se situen entre 0,667 i 0,941, i els factors d'inflació de la variança es troben entre 1,063 i 1,500) per als estimadors MCO. A més, el model és significatiu en el seu conjunt (en l'anàlisi de la variança s'ha obtingut el valor $p = 0,000$).

Els resultats obtinguts per als coeficients dels indicadors que s'han tingut en compte ens permeten realitzar un conjunt d'afirmacions significatives. En primer lloc, els factors que s'inclouen en la solució i que contribueixen de manera significativa al desenvolupament del comerç electrònic per Internet són, tots ells, factors interns a les empreses i tenen a veure, per tant, tant amb els recursos que destinen al canal com amb les capacitats organitzatives amb què treuen profit de la presència a la xarxa. Tanmateix, no podem detectar una relació significativa entre el conjunt de característiques organitzatives previstes (dissenys organitzatius avançats, equips de treball flexibles, col·laboració amb altres empreses, etc.) i l'abast del comerç electrònic com a canal de distribució ($p > 0,500$). Així doncs, l'adopció de determinades formes organitzatives no és garantia d'èxit a Internet. Una possible explicació d'aquest fenomen resideix en el fet que l'impacte positiu de les TIC sobre el comerç electrònic requereix un temps, d'un període de durada variable en el qual l'empresa interioritza adequadament aquestes tecnologies en la seva estructura.⁵⁸¹ I atès els pocs anys que han transcorregut entre l'adopció del comerç electrònic per part de les empreses, és possible que encara no es pugui recollir l'impacte de l'estructura organitzativa sobre els resultats de les activitats als mercats electrònics.

581. Brynjolfsson [et al.] (1994).

Taula 11. Els determinants de l'abast del comerç electrònic a les empreses catalanes. 2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: % del volum del comerç electrònic)

Indicadors	Coef. no estandaritzats	Coef. estandaritzats	Valor-t	Sign.	Tolerància	FIV
(Constant)	11,195		1,854	0,066		
Grau de complexitat de l'entorn competitiu	-3,382	-0,130	-1,862	0,065	0,873	1,146
Grau de complexitat organitzativa i orientació cap al disseny en xarxa	-0,792	-0,047	-0,627	0,532	0,764	1,308
Grau de complexitat estratègica en l'orientació al mercat, al màrqueting i a les relacions	-14,776	-0,492	-6,694	0,000	0,783	1,277
Grau d'innovació empresarial	6,069	0,246	3,667	0,000	0,941	1,063
Nivell d'educació dels directius	14,275	0,414	5,517	0,000	0,751	1,332
Grau d'equipament i ús de les TIC	0,769	0,029	0,370	0,712	0,667	1,500
Font	Suma de quadrats		GL	Mitjana de quadrats	F	Sign.
Regressió	24.131.146		6	4.021.858	13,915	0,000
Error residual	44.143.606		153	289.024		
Total	68.274.753		159			

Font: Elaboració pròpia

A més, es constata que la complexitat estratègica contribueix a l'abast del comerç electrònic. Però aquesta contribució té un sentit negatiu ($B = -14,776$, $t = -6,694$, $p = 0,000$), pel que sembla que són les empreses amb dissenys estratègics menys complexos les que més ben partit extreuen del comerç electrònic. Aquest resultat pot posar en relleu la necessitat de tenir en compte elements estratègics addicionals als que aquí s'han tingut en compte, com també que les estratègies convencionals d'orientació al mercat i a les relacions, així com les estratègies de segmentació requereixen una adaptació a l'entorn específic d'Internet perquè puguin generar els resultats més favorables. De fet, existeixen treballs precedents en els quals tampoc no s'ha pogut demostrar clarament, per exemple, l'existència d'una relació positiva entre l'orientació al màrqueting de relacions i l'obtenció de millors resultats a Internet.⁵⁸²

582. Chaston i Mangles (2002); Lee-Kelley [et al.] (2003); Wang i Cheung (2004).

D'altra banda, els resultats obtinguts ens permeten comprovar que existeix una relació significativa entre el grau d'innovació que, en general, mostra l'empresa i l'abast del comerç electrònic com a canal de comercialització ($p = 0,000$). Amb això constatem que, una vegada l'empresa s'ha introduït a Internet, ha de continuar sent innovadora per a fer front millor a un entorn tan dinàmic i incert com el dels mercats electrònics: les empreses més preparades per a realitzar canvis freqüents als seus productes, en els seus mètodes o en la seva estructura organitzativa són les que extreuen un millor profit de la seva presència als mercats electrònics.

Així mateix, resulta rellevant el nivell de formació del seu equip directiu ($p = 0,000$) en els resultats assolits a través de les iniciatives de comerç electrònic. I és que per a liderar i gestionar adequadament les transformacions que comporta la posada en marxa d'iniciatives de negoci als mercats electrònics, es requereixen directius amb un alt nivell de qualificació. Això confirma, una vegada més, que en una economia basada en el coneixement, i caracteritzada per la consolidació de nous formats organitzatius empresarials en xarxa, la formació resulta fonamental. En canvi, una vegada l'empresa ja ha adoptat el comerç electrònic i ha integrat adequadament aquests sistemes amb la resta d'aplicacions operatives i altres tecnologies de la informació i la comunicació, els nivells d'equipament i ús d'aquestes deixen de ser rellevants ($p > 0,500$).

Índex general

Volum I

Sumari	5
Agraïments	7
Preliminar	11
Introducció. Metodologia de recerca	13
Joan Torrent i Jordi Vilaseca	
Capítol 1. L'economia del coneixement a Catalunya: una aproximació empírica	25
Joan Torrent i Jordi Vilaseca	
1.1. De l'economia industrial a l'economia del coneixement	28
1.2. TIC, coneixement i activitat econòmica a Catalunya. Una aproximació empírica	42
Capítol 2. De la xarxa d'empreses a l'empresa xarxa: una visió panoràmica de l'empresa catalana a l'inici del segle XXI	77
Joan Torrent, Jordi Vilaseca, Antoni Meseguer i Josep Maria Batalla	
2.1. Les tecnologies digitals i les transformacions del valor a l'activitat empresarial	81
2.2. L'estructura empresarial catalana a l'inici del segle XXI	104
2.3. El repte de la capacitació a l'empresa catalana: una anàlisi dels determinants de la formació del treball directiu i no directiu	121
2.4. Les pràctiques comparades d'e-business: un indicador sintètic de comerç electrònic	154
Capítol 3. Equipaments i usos digitals a l'empresa catalana	169
Antoni Meseguer, Joan Torrent i Jordi Vilaseca	
3.1. Els equipaments digitals de l'empresa catalana	172
3.2. Els usos digitals a l'empresa catalana i les actituds davant les TIC	177
3.3. Els equipaments d'Internet i un indicador d'usos TIC	195
3.4. Una comparativa internacional dels equipaments i dels usos TIC	202
Capítol 4. TIC, coneixement, i estratègia i organització empresarial a Catalunya	207
María Jesús Martínez, Rosa Colomé i Carlos Cabañero	
4.1. Cap a una estratègia en xarxa: complexitat, qualitat i flexibilitat a l'empresa catalana	210
4.2. Les TIC i la transformació organitzativa: una aproximació conceptual	227
4.3. TIC, coneixement i organització empresarial a Catalunya	260
Capítol 5. Les TIC i el flux d'inversió-finançament de l'empresa catalana	271
David Castillo i Dolors Plana	
5.1. TIC, intangibles i finançament de l'activitat innovadora: una aproximació conceptual	275
5.2. La inversió, les restriccions financeres i les TIC	284
5.3. El finançament empresarial i l'adopció de les TIC a l'empresa catalana	304
Capítol 6. La innovació empresarial a Catalunya: patrons, característiques i determinants	325
Josep Lladós, Ana Isabel Jiménez i Lluís Garay	
6.1. La innovació a l'empresa catalana: determinants, comportament i naturalesa	330
6.2. TIC i innovació: cap a un procés d'aprenentatge i de creixement continuat	361
6.3. Els patrons de la innovació empresarial i la cooperació en innovació a Catalunya: característiques i determinants	370
6.4. La innovació digital als serveis i a les activitats turístiques	394

6.5. La innovació de producte al teixit productiu català.....	410
Capítol 7. Els recursos humans a l'empresa xarxa	419
Pilar Ficapal i Joan Torrent	
7.1. Noves pràctiques organitzatives i nova gestió dels recursos humans: una relació simbiòtica	423
7.2. La gestió dels recursos humans i la intensitat tecnològica i en coneixement a l'empresa catalana	428
7.3. Les pràctiques avançades dels recursos humans: identificació i caracterització.....	443
7.4. Els determinants de les pràctiques avançades de gestió dels recursos humans	468
Capítol 8. La descentralització en xarxa de l'activitat d'operacions	479
Carlos F. Cabañero, Rosa Colomé i Maria Jesús Martínez	
8.1. TIC, coneixement i activitats d'operacions a l'empresa catalana	484
8.2. La descentralització en xarxa de l'activitat logística: caracterització i determinants	500
Capítol 9. Màrqueting i comerç electrònic a l'empresa catalana.....	519
Inma Rodríguez, Antoni Meseguer i Rosa Colomé	
9.1. TIC, coneixement i activitats de màrqueting a l'empresa catalana	525
9.2. Els determinants de la penetració i l'abast del comerç electrònic	541
Índex general	553
Índex de figures i taules	557
 Volum I	
Sumari	571
Capítol 10. Els fets i les fonts de la productivitat empresarial a Catalunya	575
Joan Torrent, Pilar Ficapal i Àngel Díaz	
0.1. TIC, coneixement i productivitat: marc conceptual i evidència empírica	581
10.1. Canvi digital i eficiència empresarial a Catalunya	591
10.2. Les fonts de la productivitat del treball a l'empresa catalana	608
Capítol 11. Canvi tecnològic digital, ocupació i salaris a l'empresa catalana	627
Joan Torrent, Àngel Díaz i Pilar Ficapal	
11.1. El canvi tècnic esbiaixador d'habilitats, l'ocupació i els salaris: un estat de la qüestió	631
11.2. Els determinants de la retribució salarial a l'empresa catalana	642
Capítol 12. Les TIC i la competitivitat internacional de l'empresa catalana	655
Joan Torrent i Àngel Díaz 655	
12.1. TIC, intangibles i competitivitat internacional: marc teòric i evidència empírica	658
12.2. Els determinants de la competitivitat internacional de l'empresa catalana	667
Capítol 13. TIC, intangibles i rendiment empresarial a Catalunya	675
David Castillo	
13.1. Els nous patrons d'inversió a l'empresa catalana	680
13.2. Els resultats empresarials: valor afegit i rendibilitat econòmica i financera per intensitat en coneixement	686
13.3. TIC, intangibles i rendiment empresarial: determinants i complementarietats	696
Conclusió. TIC, activitat i resultats empresarials a Catalunya	731
Joan Torrent i Jordi Vilaseca	
Bibliografia	767
Bibliografia general	769
Bibliografia específica (estrategia i organització)	795
Bibliografia específica (finançament i rendiment)	839
Bibliografia específica (innovació)	845

Bibliografia específica (recursos humans)	863
Bibliografia específica (operacions)	869
Bibliografia específica (màrqueting i comerç electrònic)	875
Bibliografia específica (productivitat del treball, salaris i competitivitat)	883
Llista d'abreviatures	903
Annexos	907
Annex 1. Fitxa tècnica	909
Annex 2. Qüestionari	913
Annex 3. Informe del treball de camp	931
1. Característiques tècniques: l'àmbit territorial i temporal	933
2. Característiques tècniques: la mostra	934
3. Característiques de l'entrevista	956
4. L'instrument de mesura	957
5. La prova pilot	958
6. Desenvolupament del treball de camp	960
Argumentari	964
Document acreditatiu	965
Full de concertació	966
7. Definicions	967
8. Document d'ajuda a l'entrevista	971
9. Consignes de l'entrevista	972
10. Procés de depuració	974
Manual bàsic de depuració	975
11. Procés de codificació	976
12. Procés d'enregistrament	979
13. Dades estadístiques del treball de camp	980
Annex 4. Definició i descripció de les variables construïdes	983
14. Dades generals	985
14.1. Dades de segmentació	985
14.2. Dades de caracterització	986
14.3. Dades de l'entorn	987
14.4. Dades econòmiques i financeres	989
14.5. Dades de treball	992
15. Equipaments i usos TIC	996
15.1. Equipaments generals	996
15.2. Activitat/ús	997
15.3. Actituds	1000
16. Elements de la cadena de valor	1004
16.1. Estratègia	1004
16.2. Organització	1005
16.3. Infraestructures	1005
16.4. Recursos humans	1006
16.5. Innovació	1007
16.6. Operacions	1008
16.7. Màrqueting	1010
Índex general	1011
Índex de figures i taules	1015

Índex de figures i taules

Introducció. Metodologia de recerca	13
Figures	
Figura 1. L'economia del coneixement i el projecte de recerca PIC Empreses	18
Taules	
Taula 1. Taula resum de l'activitat productiva per intensitat tecnològica i en coneixement	22
Capítol 1. L'economia del coneixement a Catalunya: una aproximació empírica	25
Figures	
Figura 1. Un esquema de l'economia i la societat del coneixement	31
Figura 2. L'estructura del consum intermedi del sector TIC, la resta de branques productives i el conjunt de l'economia catalana. 2001 (percentatges dels recursos, valorats en milions d'euros del 2001 a preus bàsics)	48
Figura 3. La intradependència entre productes i branques d'activitat a l'economia catalana. 2001 (branques d'activitat a les quals el percentatge de consum intermedi dels seus propis productes supera el 40%)	49
Figura 4. L'estructura del consum intermedi del sector TIC a Catalunya. 2001 (percentatges dels recursos als subsectors TIC, valorats en milions d'euros del 2001 a preus bàsics)	50
Figura 5. Alguns trets diferencials del sector TIC a Catalunya. 2001 (percentatges sobre el valor de la producció i sobre la remuneració d'assalariats, i milers d'euros per lloc de treball equivalent)	53
Figura 6. La productivitat aparent del treball als sectors productius de Catalunya. 2001 (branques d'activitat amb un VAB per lloc de treball equivalent superior a la mitjana catalana)	54
Figura 7. Participació del sector TIC sobre el conjunt de l'activitat privada a Catalunya, alguns països de la Unió Europea, els EUA i el Japó. 2000-2001 (VAB TIC sobre VAB total del sector privat)	56
Figura 8. Participació del sector TIC sobre el conjunt de l'ocupació privada a Catalunya, alguns països de la Unió Europea, els EUA i el Japó. 2000-2001 (ocupació TIC sobre l'ocupació total del sector privat)	57
Figura 9. La balança comercial del sector TIC a Catalunya, alguns països de la Unió Europea, els EUA i el Japó. 2000-2001 (exportacions menys importacions sobre el volum total de comerç exterior a Espanya i a l'estranger)	58
Figura 10. Les sinergies del sector TIC cap a la resta de branques d'activitat de l'economia catalana. 2001 (percentatges de consum intermedi dels productes TIC superiors a la mitjana catalana per branques d'activitat)	60
Figura 11. L'estructura del consum intermedi del sectors TIC, formació i R+D, l'economia del coneixement i la resta de sectors productius de Catalunya. 2001 (percentatges dels recursos, valorats en milions d'euros del 2001 a preus bàsics)	63
Figura 12. Les sinergies de l'economia del coneixement cap a la resta de branques d'activitat de l'economia catalana. 2001 (percentatges de consum intermedi dels productes del coneixement superiors a la mitjana catalana per branques d'activitat)	68

Figura 13. Els sectors del coneixement (productors i usuaris intensius) de l'economia catalana, per alguns components de l'oferta, la demanda i la renda. 2001 (percentatges sobre el total de l'economia catalana de cada indicador)	74
Figura 14. Una descomposició del nivell de productivitat del treball de l'economia catalana, sobre la base de la intensificació de la ràtio capital/treball i la PTF. 2001 (logaritmes de la productivitat del treball i dels seus components)	75

Taules

Taula 1. Les branques productives del sector TIC	45
Taula 2. Quadre d'equivalència entre les branques productives del sector TIC, identificades a partir de la classificació CCAE-93 Rev.1, i els sectors productius del codi TIOC (122 branques)	46
Taula 3. Usos i recursos del sector TIC a Catalunya, per components de la demanda. 2001 (valors absoluts en milions d'euros corrents i participacions en percentatges).....	51
Taula 4. Usos i recursos del sector TIC a Catalunya, per components de l'oferta i la renda. 2001 (valors absoluts en milions d'euros corrents i en milers de treballadors, i participacions en percentatges)	52
Taula 5. L'estructura de consums intermedis de l'economia del coneixement a Catalunya. 2001 (valors absoluts en milions d'euros corrents i participacions sobre el total sectorial en percentatges).....	62
Taula 6. Usos i recursos de l'economia del coneixement a Catalunya, per components de la demanda. 2001 (valors absoluts en milions d'euros corrents i participacions en percentatges)	65
Taula 7. Usos i recursos de l'economia del coneixement a Catalunya, per components de l'oferta i la renda. 2001 (valors absoluts en milions d'euros corrents i en milers de treballadors, i participacions en percentatges)	67
Taula 8. Els sectors productius de Catalunya, per intensitat en coneixement. 2001 (percentatges sectorials del consum intermedi dels productes del coneixement sobre el total)	72

Capítol 2. De la xarxa d'empreses a l'empresa xarxa: una visió panoràmica de l'empresa catalana a l'inici del segle XXI	77
--	----

Figures

Figura 1. La procedència dels agents externs immediats de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses amb clients, proveïdors i competidors)	111
Figura 2. Les previsions a l'alça de les plantilles de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses amb ajustos de plantilla a l'alça per als propers 2 anys).....	113
Figura 3. Barreres o frens a l'activitat empresarial. 2003 (valoració de 0 a 10: 0, no suposen cap fre; i 10, limiten molt significativament)	114
Figura 4. El treball femení de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges de dones amb treball tàctic i operatiu sobre el total de treballadors)	119
Figura 5. El nivell de formació del treball directiu1 i no directiu2 a l'empresa catalana. 2003 (percentatges de treballadors amb nivell màxim d'estudis finalitzats)	122
Figura 6. Els criteris de classificació per a la construcció d'un indicador d'e-business a l'empresa catalana.....	154

Taules

Taula 1. El treball en xarxa a l'economia del coneixement i el treball a l'economia industrial	94
Taula 2. Agents econòmics i intercanvis digitals.....	100
Taula 3. La dimensió (nombre de treballadors) de l'empresa a Catalunya i Espanya. 2002 (en percentatge sobre el total d'empreses)	105

Taula 4. La destinació geogràfica de les vendes de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges de vendes sobre el total)	109
Taula 5. Una caracterització de la producció a l'empresa catalana. 2003 (en percentatge d'empreses sobre el total)	112
Taula 6. La procedència geogràfica dels treballadors a l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (en percentatge d'empreses sobre el total)	120
Taula 7. La formació del treball a l'empresa catalana, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses amb nivell màxim d'estudis finalitzats dels treballadors)	123
Taula 8. L'ampliació de formació del treball a l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 20031 (percentatges d'empreses sobre el total)	126
Taula 9. Relacions d'associació entre les variables de la dimensió personal, empresarial, de relació amb l'empresa i tecnològiques i l'ampliació de formació. 2003	130
Taula 10. Els determinants de l'ampliació de formació a l'empresa catalana. 2003. (model lògit; variable dependent: ampliació de formació a càrrec de l'empresa o a càrrec personal dels treballadors, directius i no directius, de l'empresa catalana)	134
Taula 11. Relacions d'associació entre les variables de la dimensió personal, empresarial, de relació amb l'empresa i tecnològiques i l'ampliació de formació als directius de l'empresa catalana. 2003	138
Taula 12. Relacions d'associació entre les variables de la dimensió personal, empresarial, de relació amb l'empresa i tecnològiques i l'ampliació de formació als treballadors de l'empresa catalana. 2003	141
Taula 13. Els determinants de l'ampliació de formació dels directius a l'empresa catalana. 2003 (model lògit; variable dependent: ampliació de formació a càrrec de l'empresa o a càrrec personal dels treballadors directius de l'empresa catalana)	143
Taula 14. Els determinants de l'ampliació de formació dels treballadors no directius a l'empresa catalana. 2003 (model lògit; variable dependent: ampliació de formació a càrrec de l'empresa o a càrrec personal dels treballadors no directius de l'empresa catalana)	146
Taula 15. La formació virtual a l'empresa catalana, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses).....	148
Taula 16. La formació virtual als directius de l'empresa catalana, per nivell d'estudi i metodologia d'aprenentatge. 2003 (percentatges d'empreses)	150
Taula 17. La formació virtual als treballadors de l'empresa catalana, per edat, nivell d'estudis i metodologia d'aprenentatge. 2003 (percentatges d'empreses)	151
Taula 18. La formació virtual i el comportament innovador de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses).....	152
Taula 19. Nombre d'indicadors emprats en la dimensió de la cadena de valor	157
Taula 20. Instruments i indicadors d' <i>e-business</i> des de la perspectiva de l'oferta	158
Taula 21. Instruments i indicadors d' <i>e-business</i> des de la perspectiva de l'oferta	160
Taula 22. Indicadors sintètics d' <i>e-business</i> per a cada dimensió d'anàlisi	163
Taula 23. El comerç electrònic (vendes al consum) a alguns països i regions europees. 2003 (percentatges d'empreses)	164
Taula 24. El comerç electrònic (vendes en línia sobre total de vendes) a alguns països i regions europees. 2003 (percentatges d'empreses)	165
Taula 25. Indicadors i ponderacions associades a l'instrument del comerç electrònic	165
Taula 26. Un indicador sintètic del comerç electrònic a alguns països i regions de la Unió Europea. 2003	167

Capítol 3. Equipaments i usos digitals a l'empresa catalana 169**Figures**

Figura 1. Tipus de connexió a Internet de les empreses catalanes. 2003 (percentatges d'empreses)	174
Figura 2. Usos de les TIC dels empresaris catalans per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses)	187
Figura 3. Influència percebuda de les TIC sobre alguns resultats empresarials. 2003 (valoració de 0 a 10: 0, no ha augmentat gens; i 10, ha augmentat molt significativament)	192

Taules

Taula 1. Alguns equipaments digitals de l'empresa catalana, per sectors d'activitat i dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)	176
Taula 2. Principals usos empresarials de les TIC a Catalunya, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses)	178
Taula 3. Motius per a no haver implantat les TIC en màrqueting. 2003 (percentatges sobre el total d'empreses que no usa les TIC en màrqueting)	180
Taula 4. Principals usos empresarials de les TIC en organització i recursos humans. 2003 (percentatges d'empreses)	182
Taula 5. Els usos empresarials de les TIC a l'àrea d'operacions. 2003 (percentatges d'empreses)	185
Taula 6. Principals avantatges empresarials percebuts de les TIC. 2003 (percentatges d'empreses)	188
Taula 7. Principals inconvenients empresarials percebuts de les TIC. 2003 (percentatges d'empreses)	190
Taula 8. Els equipaments d'Internet de l'empresa catalana, per sectors i dimensions. 2003 (percentatges d'empreses)	197
Taula 9. Una evolució dels equipaments i els usos de les TIC de les empreses catalanes. 2000-2003 (percentatges d'empreses)	198
Taula 10. Els usos de les TIC als elements de valor de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses)	199
Taula 11. Els usos de les TIC als elements de valor de l'empresa catalana, per dimensió empresarial. 2003 (percentatges d'empreses)	200
Taula 12. Un indicador d'usos TIC a l'empresa catalana, per sectors i dimensions. 2003 (percentatges d'empreses)	201
Taula 13. Equipaments i usos digitals a la UE-5, Catalunya, Baden-Württemberg i el Piemont. 2003 (percentatges d'empreses)	203

Capítol 4. TIC, coneixement, i estratègia i organització empresarial a Catalunya 207**Figures**

Figura 1. La rapidesa d'adaptació tecnològica de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses; escala de 0, gens flexible, a 10, molt flexible)	269
Figura 2. La rapidesa d'adaptació del treball operatiu de l'empresa catalana (percentatges d'empreses; escala de 0, gens flexible, a 10, molt flexible)	270

Taules

Taula 1. Les estratègies competitives de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses) 2003	220
Taula 2. La qualitat a l'empresa catalana, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)	223
Taula 3. El motiu del replantejament estratègic de l'empresa catalana, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)	225
Taula 4. Modalitats d'organitzacions horitzontals	242
Taula 5. Característiques de l'empresa xarxa	249
Taula 6. El disseny organitzatiu de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses)	263

Capítol 5. Les TIC i el flux d'inversió-finançament de l'empresa catalana 271**Figures**

Figura 1. L'impacte de les TIC sobre la velocitat d'inversió i finançament de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses)	287
Figura 2. Fons propis / actiu total de l'empresa catalana, per sectors productius. 2001 i 2003 (percentatges)	289
Figura 3. La solvència tècnica (actiu circulat / passiu circulat) de l'empresa catalana, per sectors productius. 2001 i 2003 (percentatges)	290
Figura 4. Ràtio de tresoreria (tresoreria / passiu circulat) de l'empresa catalana, per sectors productius. 2001 i 2003 (percentatges)	291
Figura 5. Ràtio de tresoreria (tresoreria / passiu circulat) de l'empresa catalana, per dimensió. 2001 i 2003 (percentatges)	292

Taules

Taula 1. Els determinants de la inversió a l'empresa catalana. 2001-2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: variació de l'actiu total entre 2003 i 2001; n = 852)	295
Taula 2. Els determinants de la inversió a les empreses innovadores catalanes. 2001-2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: variació de l'actiu total entre 2003 i 2001; n = 517)	296
Taula 3. Els determinants de la inversió a les empreses no innovadores catalanes. 2001-2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: variació de l'actiu total entre 2003 i 2001; n = 335)	297
Taula 4. Els determinants de la inversió a les microempreses innovadores catalanes. 2001-2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: variació de l'actiu total entre 2003 i 2001; n = 421)	298
Taula 5. Els determinants de la inversió a les microempreses no innovadores catalanes. 2001-2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: variació de l'actiu total entre 2003 i 2001; n = 297)	299
Taula 6. Els determinants de la inversió a les empreses innovadores de serveis a Catalunya. 2001-2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: variació de l'actiu total entre 2003 i 2001; n = 374)	301
Taula 7. Els determinants de la inversió a les empreses no innovadores de serveis a Catalunya. 2001-2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: variació de l'actiu total entre 2003 i 2001; n = 237)	302
Taula 8. Els usos de les TIC i les variables financeres de les empreses catalanes. 2001-2003 (anàlisi de la variància; valors mitjans)	303
Taula 9. Aplicació funcional i grau de complexitat de les TIC	315
Taula 10. La relació entre l'adopció i l'ús de les TIC i els elements del canvi organitzatiu	316
Taula 11. Els determinants de l'ús de les TIC a les empreses catalanes. 2001-2003 (model de regressió lògit; variable dependent: ús de les TIC: valor 0, si l'empresa disposa d'un, o no disposa de cap d'aquests sistemes, sistema d'organització i recursos humans simples, sistema de planificació de la producció, sistema de planificació amb proveïdors i distribuïdors i sistema de recursos humans complexos; valor 1, si l'empresa disposa de dos o més d'aquests sistemes)	321
Taula 12. Els determinants de l'ús de les TIC a les empreses industrials catalanes. 2001-2003 (model de regressió lògit; variable dependent: ús de les TIC: valor 0, si l'empresa disposa d'un, o no disposa de cap d'aquests sistemes, sistema d'organització i recursos humans simples, sistema de planificació de la producció, sistema de planificació amb proveïdors i distribuïdors i sistema de recursos humans complexos; valor 1, si l'empresa disposa de dos o més d'aquests sistemes)	322

Taula 13. Els determinants de l'ús de les TIC a les empreses de serveis catalanes. 2001-2003 (model de regressió lògic; variable dependent: ús de les TIC: valor 0, si l'empresa disposa d'un, o no disposa de cap d'aquests sistemes, sistema d'organització i recursos humans simples, sistema de planificació de la producció, sistema de planificació amb proveïdors i distribuïdors i sistema de recursos humans complexos; valor 1, si l'empresa disposa de dos o més d'aquests sistemes).....	323
--	-----

Capítol 6. La innovació empresarial a Catalunya: patrons, característiques i determinants	325
--	------------

Figures

Figura 1. Objecte principal de les innovacions de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)	349
Figura 2. Els resultats de la inversió en innovació a l'empresa catalana, per sectors productius. 2003 (percentatges d'empreses)	350
Figura 3. Tipus d'innovacions de producte o servei a l'empresa catalana. 2003 (percentatge d'empreses que innoven en producte)	353
Figura 4. La complementarietat de la innovació de producte a l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses que innoven en producte)	355
Figura 5. La interacció innovadora en procés de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses que innoven en producte)	356
Figura 6. La interacció innovadora en procés, producte i organització a l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses que innoven organitzativament)	357
Figura 7. Objecte principal de les innovacions de procés a l'empresa catalana. 2003 (percentatge d'empreses que innoven en procés).....	358
Figura 8. Objecte principal de les innovacions organitzatives a l'empresa catalana. 2003 (percentatge d'empreses que innoven en organització de l'empresa)	359
Figura 9. La interdependència del procés d'innovació de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses que innoven en procés i organització)	360
Figura 10. El dinamisme innovador1 de les empreses catalanes i els usos de les TIC2 2003 (percentatges d'empreses).....	362
Figura 11. El dinamisme innovador1 de les empreses catalanes i els equipaments d'Internet2. 2003 (percentatges d'empreses)	363
Figura 12. El dinamisme innovador1 i el nivell de formació homologada dels treballadors de les empreses catalanes (percentatges d'empreses)	365
Figura 13. El dinamisme innovador i el nivell de formació contínua i a mida dels treballadors de les empreses catalanes (percentatges d'empreses)	366
Figura 14. La cooperació en innovació1 de les empreses catalanes. 2003 (percentatges d'empreses)	367
Figura 15. La innovació1 i la internacionalització2 de les empreses catalanes. 2003 (percentatges d'empreses)	368
Figura 16. La innovació1 i l'estratègia de competitivitat de les empreses catalanes. 2003 (percentatges d'empreses)	369
Figura 17. El perfil de les empreses catalanes innovadores en producte. 2003 (anàlisi de detecció automàtica d'interaccions khi quadrat)	416

Taules

Taula 1. El desenvolupament endogen de la innovació empresarial a Catalunya, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses amb departament R+D+i)	333
Taula 2. L'impacte de les TIC en el procés d'innovació de les empreses catalanes i l'origen de les innovacions, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)	335
Taula 3. La cooperació de les empreses catalanes amb altres empreses o institucions, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)	339

Taula 4. Les TIC en la cooperació empresarial catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses)	340
Taula 5. Tipus de cooperació de l'empresa catalana amb altres empreses/institucions, per sectors d'activitat i dimensió. 2003 (percentatges d'empreses catalanes que han cooperat amb l'objectiu d'innovar)	344
Taula 6. La procedència de la cooperació en innovació de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses)	347
Taula 7. Els components de la innovació a l'empresa catalana. 2003 (anàlisi factorial)	372
Taula 8. Una caracterització de la innovació a l'empresa catalana. 2003 (anàlisi clúster no jeràrquica; percentatges d'empreses)	374
Taula 9. Els grups innovadors d'empreses catalanes i algunes característiques bàsiques. 2003 (percentatges d'empreses)	376
Taula 10. Els components de la cooperació en innovació a l'empresa catalana. 2003 (anàlisi factorial)	378
Taula 11. Una caracterització de la cooperació en innovació a l'empresa catalana. 2003 (anàlisi clúster no jeràrquica; percentatges d'empreses)	380
Taula 12. La innovació sobre la base de la cooperació científica de les empreses catalanes. 2003 (percentatges d'empreses)	384
Taula 13. La innovació sobre la base de la cooperació científica i els resultats de les empreses catalanes. 2001-2003 (valors mitjans)	386
Taula 14. Els determinants del creixement del benefici de les microempreses catalanes. 2001-2003 (model de regressió logística; variable dependent: creixement dels resultats nets d'explotació en el període 2001-2003: valor 1, creixement; valor 0, no creixement)	388
Taula 15. Els determinants de la cooperació en innovació a la cadena de valor de les empreses catalanes. 2003 (model de regressió logística; variable dependent: cooperació en innovació amb els agents externs immediats de l'empresa: valor 1, cooperació; valor 0, no cooperació)	391
Taula 16. Els determinants de l'adopció i el manteniment de les experiències de cooperació en innovació a les empreses catalanes. 2003 (model de regressió logística; variable dependent: cooperació i experiència prèvia en innovació: valor 1, cooperació; valor 0, no cooperació).....	392
Taula 17. La innovació de les empreses industrials i de serveis catalanes. 2003 (anàlisi de contingències; percentatges d'empreses).....	396
Taula 18. Els determinants de la innovació amb base digital a les empreses catalanes industrials i de serveis. 2003 (model de regressió logística; variable dependent: innovació empresarial amb l'ús de les TIC durant els darrers dos anys: valor 1, innovació; valor 0, no innovació)	398
Taula 19. Les branques econòmiques relacionades amb l'activitat turística a Catalunya (codis CCCA-93 d'activitat i nombre d'empreses de la mostra)	402
Taula 20. Els determinants de la innovació amb base digital a les empreses turístiques catalanes. 2003 (model de regressió logística; variable dependent: innovació empresarial amb l'ús de les TIC durant els darrers dos anys: valor 1, innovació; valor 0, no innovació)	406
Taula 21. Els determinants de la productivitat del treball a empreses turístiques catalanes. 2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: productivitat del factor treball: xifra de vendes de l'empresa dividida pel cost del personal).....	408
Taula 22. Una caracterització de la innovació de producte a les empreses catalanes. 2003 (anàlisi discriminant; valors mitjans)	413

Capítol 7. Els recursos humans a l'empresa xarxa 419**Figures**

Figura 1. Les característiques valorades del treball a l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)	432
Figura 2. Les modalitats retributives del treball directiu1 i no directiu2 a l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)	439
Figura 3. El salari mitjà brut anual a l'empresa catalana, per sector d'activitat. 2003 (euros)	440
Figura 4. Els usos de les TIC per a la gestió de persones, per sector d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses amb usos de les TIC en recursos humans)	441
Figura 5. Les polítiques de recursos humans avançades i els sectors serveis de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)	455
Figura 6. Les pràctiques avançades de RH, l'origen del capital i la internacionalització de les vendes de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)	457
Figura 7. Les pràctiques avançades de RH i els agents externs immediats de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)	458
Figura 8. Les pràctiques organitzatives en xarxa del treball, les estratègies competitives i els replantejaments dels objectius estratègics de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)	460
Figura 9. Les pràctiques avançades de RH i les pràctiques organitzatives a l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)	462
Figura 10. Les pràctiques avançades de RH, els equipaments d'Internet i els usos TIC de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)	467
Figura 11. Les pràctiques avançades de RH, l'aplanament d'estructures i la descentralització de la presa de decisions a l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses)	474

Taules

Taula 1. Les relacions contractuals a l'empresa catalana, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges de treballadors)	436
Taula 2. La jornada laboral a l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatge de treballadors)	437
Taula 3. Els indicadors per a la construcció de l'indicador de pràctiques avançades de recursos humans (PRHAV).....	444
Taula 4. El nivell d'estudis reglats finalitzats dels treballadors directius (EDUDIR) i no directius (EDUNODIR) a l'empresa catalana. 2003 (nombre i percentatges vàlids d'empreses)	445
Taula 5. Els atributs més valorats dels treballadors directius (ATRID) i no directius (ATRINOD) a l'empresa catalana. 2003 (nombre i percentatges vàlids d'empreses).....	446
Taula 6. L'ampliació de formació per al lloc de treball (contínua i a mida) dels treballadors directius (FPERD) i no directius (FPERNOD) a l'empresa catalana. 2003 (nombre i percentatges vàlids d'empreses)	447
Taula 7. L'estabilitat contractual (ESTCON) a l'empresa catalana. 2003 (nombre i percentatges vàlids d'empreses).....	448
Taula 8. El volum (SALRH) i les modalitats de retribució dels treballadors directius (RETRID) i no directius (RETIRNOD) a l'empresa catalana. 2003 (nombre i percentatges vàlids d'empreses).....	449
Taula 9. Mitjana i matriu de correlacions dels components de l'indicador de pràctiques dels recursos humans avançades. 2003	450
Taula 10. Variabilitat explicada pels components principals de l'indicador de pràctiques de recursos humans avançades. 2003	451

Taula 11. Els factors definitoris de les pràctiques avançades dels recursos humans a l'empresa catalana. 2003 (matriu de components rotats; mètode d'extracció: anàlisi factorial de components principals; mètode de rotació: normalització Varimax amb Kaiser; convergència amb 11 iteracions)	452
Taula 12. Una caracterització de les pràctiques dels recursos humans a l'empresa catalana. 2003 (mètode d'anàlisi: clúster no jeràrquic; centres dels conglomerats finals)	453
Taula 13. Els indicadors i les pràctiques dels recursos humans a l'empresa catalana. 2003 (anàlisi de contingències; percentatges d'empreses i significativitat khi quadrat)	454
Taula 14. Les pràctiques avançades dels recursos humans i la dimensió tecnològica de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses i significativitat khi quadrat)	465
Taula 15. Els indicadors potencials de l'adopció de pràctiques avançades dels recursos humans. 2003 (percentatges d'empreses i significativitat khi quadrat)	475
Taula 16. Els determinants de l'adopció de pràctiques avançades dels recursos humans. 2003 (mètode de regressió: anàlisi lògit binomial; variable dependent: pràctiques avançades de recursos humans; valor 1, s'adopten; valor 0, no s'adopten; coeficients estandarditzats)	476
Capítol 8. La descentralització en xarxa de l'activitat d'operacions	479
Figures	
Figura 1. L'externalització de les operacions de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses amb operacions externalitzades/subcontractades sobre el total facturat).....	485
Figura 2. Les incidències relacionades amb els proveïdors de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses amb producció afectada pels proveïdors)	488
Figura 3. La flexibilitat tecnològica de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses amb rapidesa d'adaptació tecnològica a una demanda canviant; valoració de 0 a 10: 0, gens ràpida, i 10, totalment ràpida).....	493
Figura 4. La flexibilitat del treball de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses amb rapidesa d'adaptació del treball a una demanda canviant; valoració de 0 a 10: 0, gens ràpida i 10, totalment ràpida)	494
Figura 5. Les referències tipus A (representen el 80% de les vendes) de l'empresa industrial catalana. 2003 (percentatges d'empreses)	497
Figura 6. Les incidències relacionades amb la distribució de l'empresa catalana. 2003 (percentatges d'empreses amb vendes afectades per incidències en la distribució)	499
Taules	
Taula 1. Les limitacions relacionades amb els proveïdors de l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (percentatges d'empreses amb limitacions imposades pels proveïdors)	490
Taula 2. La cartera de productes/serveis (nombre de referències) de l'empresa catalana, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)	496
Taula 3. Les variables utilitzades per a la definició de l'indicador de logística descentralitzada en xarxa	502
Taula 4. Els estadis de la descentralització en xarxa de l'activitat logística a l'empresa catalana. 2000 (percentatges d'empreses)	503
Taula 5. La descentralització en xarxa de l'activitat logística i la dimensió estratègica de l'empresa catalana. 2003 (valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa).....	505

Taula 6. La descentralització en xarxa de l'activitat logística i la dimensió organitzativa de l'empresa catalana. 2003 (valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa)	506
Taula 7. La descentralització en xarxa de l'activitat logística i la relació amb els agents externs immediats de l'empresa catalana. 2003 (valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa).....	508
Taula 8. La descentralització en xarxa de l'activitat logística i el comportament innovador de l'empresa catalana. 2003 (valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa)	510
Taula 9. La descentralització en xarxa de l'activitat logística i els equipaments i els usos digitals de l'empresa catalana. 2003 (valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa).....	512
Taula 10. La descentralització en xarxa de l'activitat logística i les pràctiques de màrqueting de l'empresa catalana. 2003 (valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa)	513
Taula 11. La descentralització en xarxa de l'activitat logística i la formació a l'empresa catalana. 2003 (valors mitjans de l'indicador de logística en xarxa)	514
Taula 12. Els determinants del grau de descentralització en xarxa de l'activitat logística de l'empresa catalana. 2003 (anàlisi de regressió logística; variable independent: indicador de descentralització en xarxa de l'activitat logística; coeficients estandarditzats i ajust i significació dels models)	517
Capítol 9. Màrqueting i comerç electrònic a l'empresa catalana	519
Taules	
Taula 1. TIC i sistemes d'informació en màrqueting de l'empresa catalana, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)	526
Taula 2. La segmentació i l'atenció al client de les empreses catalanes, per sectors d'activitat i per dimensió. 2003 (percentatges d'empreses)	530
Taula 3. Les vendes generades pels venedors de les empreses catalanes, per dimensió. 2003 (milers d'euros)	532
Taula 4. El comerç electrònic de les empreses catalanes, per tipus de comerç. 2003 (milers d'euros i percentatges)	536
Taula 5. El comerç electrònic de les empreses catalanes, per sectors d'activitat i dimensions. 2003 (milers d'euros i percentatges)	537
Taula 6. El comerç electrònic amb consumidors finals de l'empresa catalana, per sectors i dimensions. 2003 (milers d'euros i percentatges)	538
Taula 7. El comerç electrònic amb d'altres empreses de l'empresa catalana, per sectors i dimensions. 2003 (milers d'euros i percentatges).....	539
Taula 8. Els indicadors de mesura del comerç electrònic a l'empresa catalana. 2003	547
Taula 9. Correlacions de Pearson entre els factors explicatius del comerç electrònic de les empreses catalanes. 2003.....	548
Taula 10. Anàlisi discriminant sobre la probabilitat d'adoptar el comerç electrònic per Internet de les empreses catalanes. 2003.....	549
Taula 11. Els determinants de l'abast del comerç electrònic a les empreses catalanes. 2003 (model de regressió lineal múltiple; variable dependent: % del volum del comerç electrònic)	551