

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 asseguri 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'insol·lència, 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'insol·lència i una menor incertesa en tenir els fluxos de retorn fixats. Com a resultat de la seva menor assumpció 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.

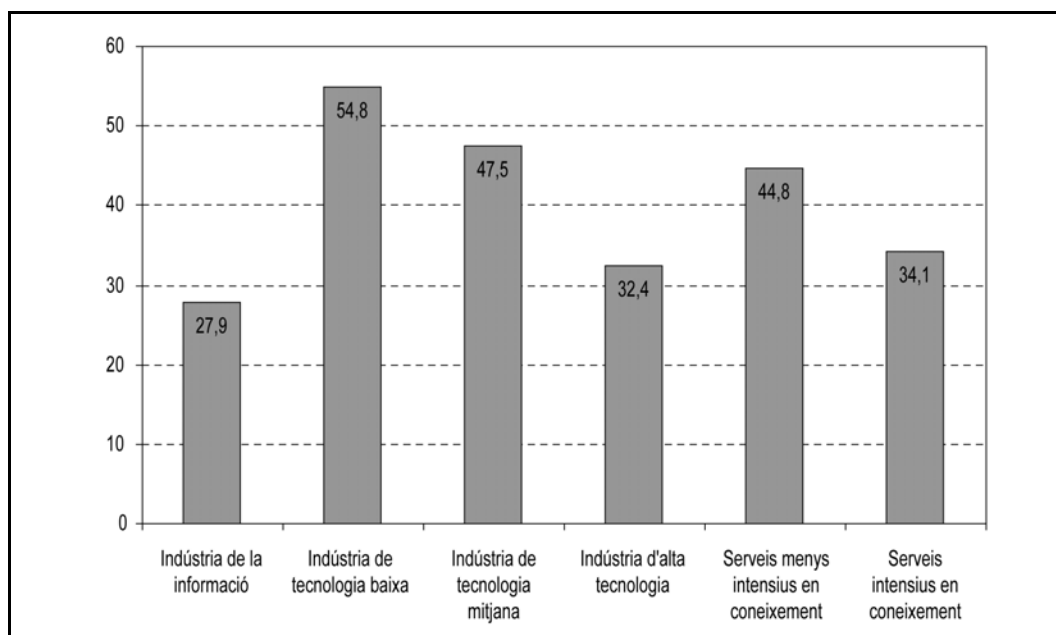
Per tant, podem resumir la incidència de les TIC en l'estructura de costos de l'empresa sobre la base de l'aïllament: a) d'un efecte sobre el volum de costos, amb una tendència cap a la seva reducció, i b) d'un altre efecte sobre la composició dels costos, amb la potenciació de la presència de costos 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

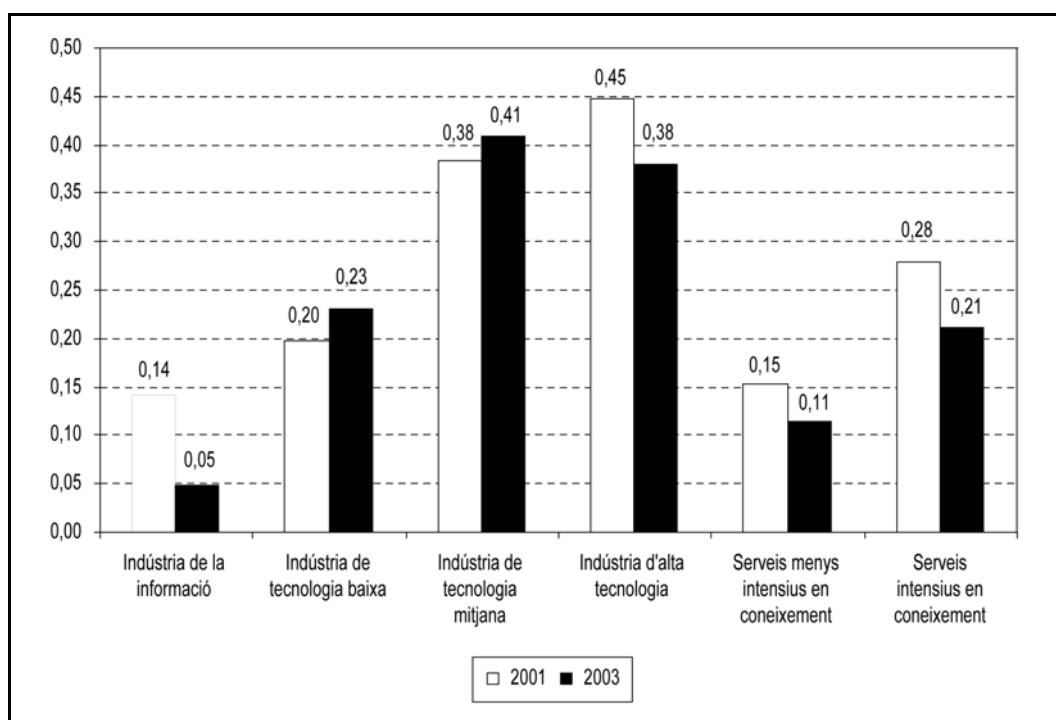
d'estructura financera (fons propis / actiu total), que ens permet aproximar-nos a les fonts de finançament que utilitza l'empresa catalana. Les dades obtingudes ens mostren que, de mitjana i independentment de la grandària de l'empresa, el 19,7% de les empreses catalanes utilitzaven els recursos propis 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)

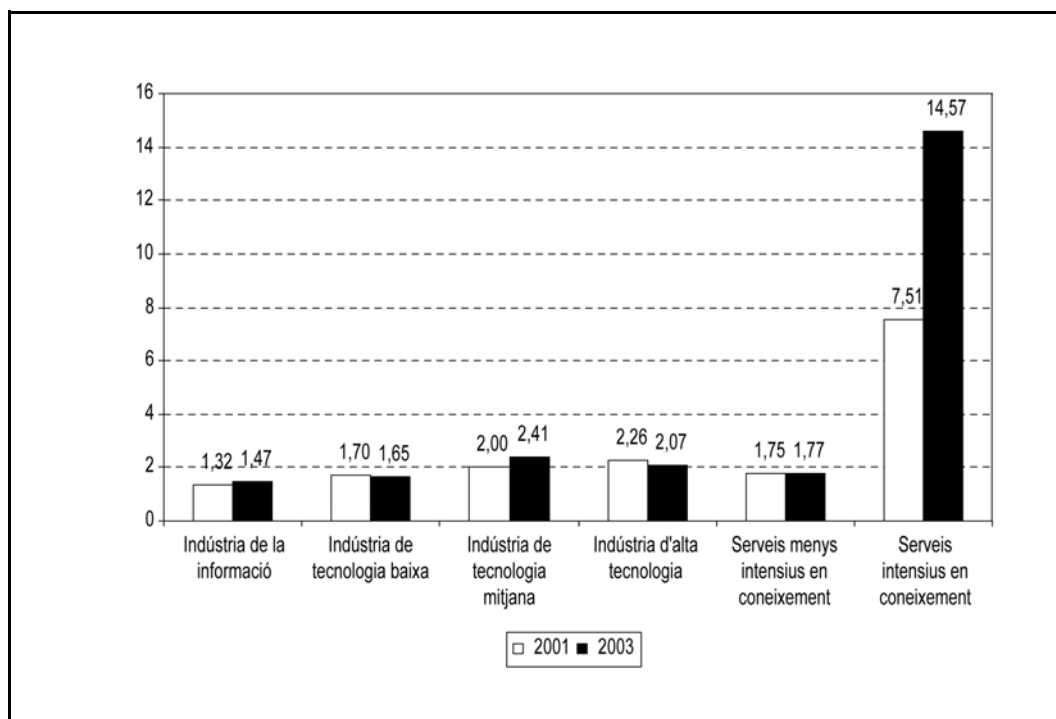


Font: Elaboració pròpia

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 diners líquids. 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.

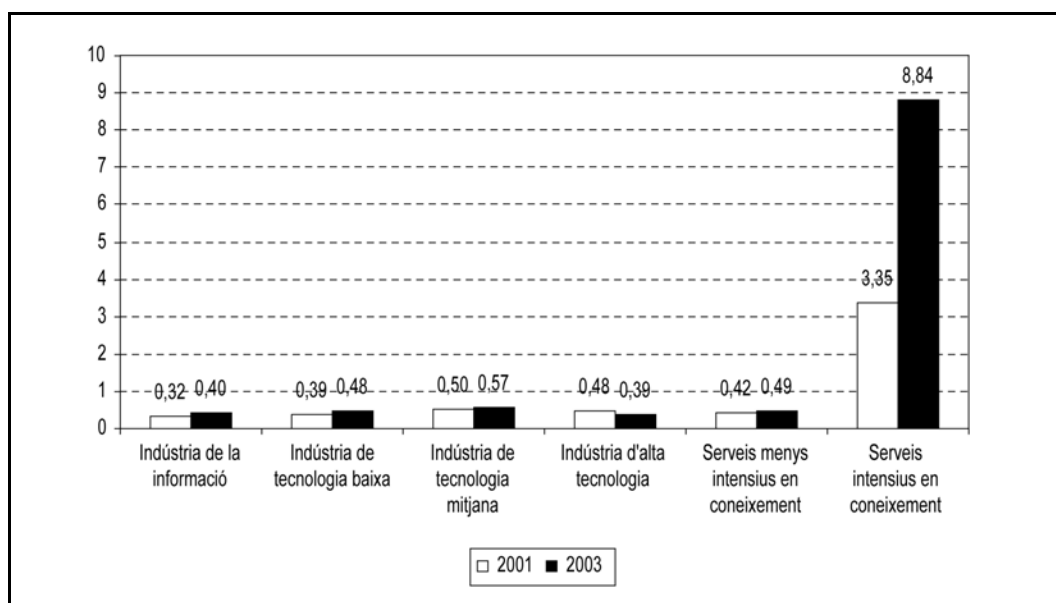
Figura 3. La solvència tècnica (actiu circulant / passiu circulant) de l'empresa catalana, per sectors productius. 2001 i 2003 (percentatges)



Font: Elaboració pròpia

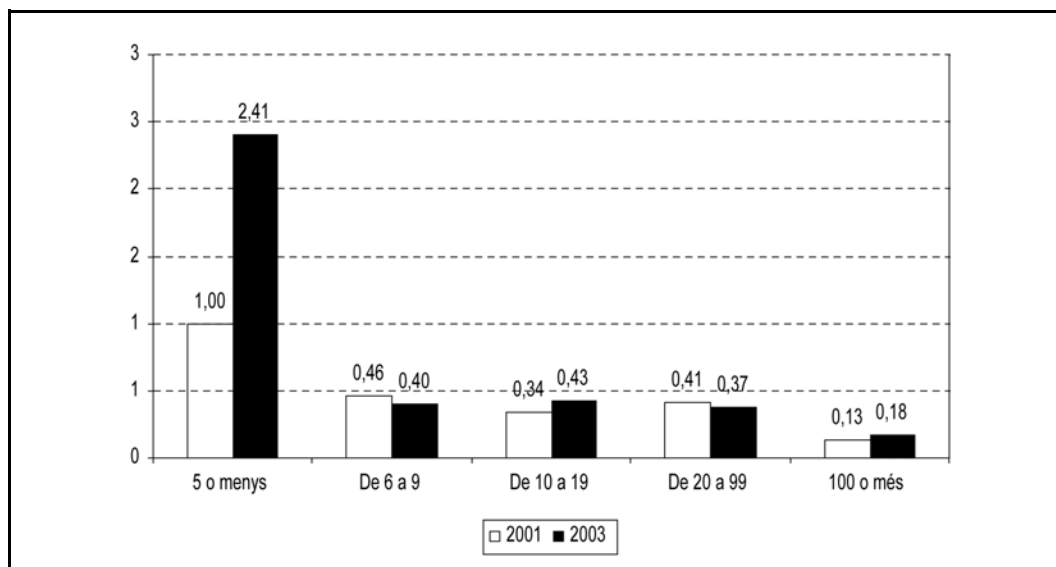
Pel que fa a la ràtio de tresoreria, la mitjana de l'empresa catalana era de 0,9 punts a l'exercici 2001, valor molt superior al que es considera eficient des del punt de vista de la gestió dels recursos disponibles (orientativament, entre 0,2 i 0,3 punts) i va augmentar de manera molt notòria l'any 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; $n = 852$)

Coeficients

	Coeficients no estandarditzats		Coeficients 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 R^2 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, $\Delta Rf_i (\beta_1)$, 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, $\Delta Ef_i (\beta_3)$ i $\Delta Cf_i (\beta_4)$, 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 $\Delta Ef_i (\beta_3 = 0,221)$ és lleugerament inferior a la presa per la variable $\Delta Cf_i (\beta_4 = 0,293)$.

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; $n = 517$)

Coefficients

	Coefficients no estandarditzats		Coefficients 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 condiciona 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. Ettlie 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 depreciació 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 disruptió 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 fluïnt 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'exploatació 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'exploatació 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 complementarietats 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).

$$\begin{aligned}
USTIC = & \alpha + \beta_1 DIM_i + \beta_2 CA_i + \beta_3 RENT01_i + \beta_4 RENT03_i + \beta_5 DIST_i 01 + \beta_6 DIST03_i \\
& \beta_7 EF01_i + \beta_8 EF03_i + \beta_9 FTE_i + \beta_{10} INV_i + \beta_{11} VARINV_i + \beta_{12} FLEX_i + \beta_{13} EQU_i + \beta_{14} EXT_i \\
& + \beta_{15} EDUCD_i + \beta_{16} EDUCL_i + \beta_{17} EDATD_i + \beta_{18} EDATL_i + \varepsilon_i
\end{aligned}$$

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 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	0,038	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 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	0,063	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.