

Capítol 11

Canvi tecnològic digital, ocupació i salaris a l'empresa catalana

Joan Torrent, Ángel Díaz i Pilar Ficapal

11.1.	El canvi tècnic esbiaixador d'habilitats, l'ocupació i els salaris: un estat de la qüestió	631
11.2.	Els determinants de la retribució salarial a l'empresa catalana	642

L'impacte sobre l'ocupació i els salaris del canvi tecnològic és el resultat combinat de les innovacions a les diferents branques productives, de les condicions concretes del mercat de treball i del marc institucional en què s'inscriu l'activitat econòmica. Quan una empresa intensiva en l'ús del coneixement realitza una innovació que comporta un augment de l'ocupació, els efectes sobre el conjunt del mercat de treball són indirectes i es traslladen a altres sectors. Així doncs, l'ocupació perduda amb el canvi tecnològic tendeix a concretar-se en la força de treball del sector manufacturer i en els treballadors menys formats, mentre que els nous llocs de treball requereixen més qualificació i es concentren en els serveis. L'impacte final és positiu si es compleixen les condicions necessàries perquè la transició sigui eficient, sobretot l'estabilitat macroeconòmica i l'eficiència microeconòmica i, a més, aquestes es combinen amb les condicions relatives a l'adaptació als canvis del mercat de treball i les institucions que hi incideixen.

En l'actualitat, l'adaptació, mitjançant l'ús de les TIC, a la nova freqüència global i canviant de la demanda té una doble cara, que podríem resumir en les dicotomies que la generalització de l'empresa i del treball en xarxa generen sobre el fet econòmic de treballar. En efecte, la consolidació dels nous esquemes productius no és únicament sinònim de treball estable i qualificat, sinó que les tecnologies digitals també s'utilitzen per a precaritzar i desqualificar el treball. De fet, i igual que ha passat en qualsevol altre moment de canvi tècnic, en l'actualitat identifiquem tres contradiccions que l'impacte de la globalització i les TIC generen sobre el treball i eCanvi tecnològic digital, ocupació i salaris.⁶⁴⁹

En primer lloc, un procés de substitució d'habilitats, que té una triple dimensió. Primer, un canvi en els requeriments de capacitats, des de les més manuals fins a les menys manuals, que demana el mercat de treball. En segon lloc, un alliberament de temps de treball a través dels increments de productivitat inicial que genera la introducció de les TIC. I, en tercer lloc, la generació de noves tasques rutinàries i de treball genèric vinculat amb les capacitats i les competències, que amb la introducció de les TIC, es revelen com de menor valor afegit. És en aquest procés complex i interactiu de generació/substitució d'habilitats que es determina la segona dicotomia del mercat de treball: la del treball autoprogramable versus el treball genèric. En efecte, segons les habilitats requerides i els esquemes organitzatius i productius de l'empresa, el treball adquirirà característiques de treball qualificat i amb flexibilitat operativa o bé adquirirà característiques de treball poc qualificat i sense capacitats d'autoprogramació. I, finalment, la tercera dicotomia s'estableix entre unes relacions laborals estables i definides i un marc de relació entre empresaris i treballadors més difuminat i flexible i amb nous compromisos i valors per assumir. Amb tot, cal esmentar que, a llarg termini, la

649. Vilaseca, Torrent, Lladós i Ficapal (2003).

balança sempre s'ha decantat cap a una intensificació de la presència del coneixement al mercat de treball si els condicionants econòmics d'eficiència i flexibilitat i els determinants institucionals de promoció del canvi actuen coordinats i en la mateixa direcció. Precisament, per a copsar aquest conjunt de transformacions, a continuació analitzarem l'impacte que el canvi tecnològic digital està realitzant sobre l'estructura ocupacional i sobre la retribució salarial de l'empresa catalana.

11.1. El canvi tècnic esbiaixador d'habilitats, l'ocupació i els salaris: un estat de la qüestió

El treball és un dels articuladors principals de l'activitat econòmica i de l'esfera social. L'organització, els resultats, les contraprestacions i la distribució de les rendes generades pel treball són un fonament principal de l'activitat econòmica, fins a tal punt que l'ordenació de tota societat depèn, en gran mesura, del tipus de treball i de les aptituds i actituds que aquest demana. En aquest context, un dels principals motors de canvi al món laboral han estat, tradicionalment, els processos d'innovació tecnològica.

La relació entre la tecnologia i l'ocupació és un vell i controvertit camp de discussió de l'anàlisi econòmica i social.⁶⁵⁰ En aquesta literatura, bàsicament, s'han consolidat dues grans aproximacions analítiques. La primera recollida amb el nom de la *teoria optimista de la compensació* fa incidència en l'impacte positiu i a llarg termini del canvi tecnològic sobre l'ocupació. Aquesta va ser una de les característiques principals del període d'or del creixement que l'economia mundial va presentar després de la Segona Guerra Mundial fins la primera crisi del petroli. La *visió pessimista de la teoria de la compensació* fa incidència en el fet que les tipologies presents de canvi tecnològic debiliten, o fins i tot eliminen, la relació positiva entre tecnologia i ocupació, de manera que és possible plantejar fins i tot escenaris futurs de fi del treball.⁶⁵¹ Amb tot, aquest focus d'anàlisi incideix en els efectes directes de l'estalvi de treball vinculat als processos d'innovació, per bé que l'evidència empírica presentada és escassa i dèbil alhora que la metodologia emprada infravalora els efectes indirectes del canvi tecnològic i la creació de noves oportunitats de treball generats per la creació de nous productes i sectors d'activitat. En síntesi, els resultats negatius de les implicacions entre tecnologia i ocupació són presentats des d'una visió estàtica, per bé que des d'una aproximació dinàmica tots els efectes compensatoris de la innovació de procés i tots els impactes expansius de la innovació de producte haurien d'ésser tinguts en compte.⁶⁵²

Així doncs, l'evidència empírica que corrobora la possibilitat d'un efecte expansiu a llarg termini sobre l'ocupació dels processos d'innovació és, en l'actualitat, abundant. De fet, aquesta vinculació positiva s'ha demostrat, bàsicament, des de tres perspectives. Primera, des de la segona revolució industrial, el progrés tecnològic ha estat el motor del creixement i el desenvolupament econòmic i no ha implicat increments massius de l'atur ni efectes estalviadors del treball en el llarg termini.⁶⁵³ Si ens fixem amb la dinàmica del pro-

650. Castaño (1994); Arenas (2003).

651. Aronowitz i DiFazio (1994); Rifkin (1995).

652. Carnoy (2000).

653. OCDE (1996; 1998).

ducte, la productivitat i l'ocupació dels països del G7 al llarg del segle XX, s'observen importants avenços de la productivitat del treball, que són compatibles amb augments sostinguts de l'ocupació.⁶⁵⁴ Amb tot aquest resultat queda inicialment matisat si tenim en compte la important reducció d'hores treballades durant el darrer segle, des de les aproximadament 3.000 que feia un treballador manual a principis del segle XX a les 1.700 realitzades al final de la centúria. En contraposició al debat de les hores treballades, cal aportar però també al debat la qüestió de la intensitat de les hores de treball i el seu impacte sobre la productivitat per persona i hora treballada. En aquest sentit, algunes investigacions assenyalen la possibilitat d'un impacte net favorable a llarg termini de la innovació tecnològica sobre l'ocupació si s'asseguren alguns efectes compensatoris en un context dels mercats i de les institucions determinat.⁶⁵⁵

Segona, recentment i amb la ràpida difusió de les tecnologies digitals, l'eficiència econòmica, resultat de l'explicació del creixement econòmic a partir de la incidència de la innovació tecnològica sobre la productivitat total dels factors, i en detriment de l'acumulació de factors (capital i treball), s'ha anat reforçant. A més, i en un context de llarg termini, aquest increment de la productivitat del treball s'ha combinat, sobretot als EUA, però també a altres països de l'OCDE, amb una notable expansió de la creació de llocs de treball i una reducció de les taxes d'atur.⁶⁵⁶ I, tercera, les investigacions al nivell d'empresa mostren clarament que el progrés tecnològic està associat amb un elevat ritme de creixement de l'ocupació, sobretot del treball qualificat.⁶⁵⁷

Davant d'aquests resultats ens enfrontem al problema de la seva generalització. En efecte, per a verificar l'afirmació segons la qual les empreses més innovadores també són les que presenten un comportament de l'ocupació més expansiu, hem de tenir presents els efectes sobre les empreses de la competència i el fet que les empreses innovadores estan més preparades per a la supervivència en un procés d'innovació tecnològica generalitzada. En altres paraules, la correlació positiva entre un procés d'innovació tecnològica i l'ocupació empresarial pot fàcilment estar associada amb un estalvi de treball al conjunt del sector productiu. Així, mentre les empreses líders en innovació incrementen la seva quota de mercat i l'ocupació, les no innovadores poden ser expulsades del mercat i les seguidores poden experimentar un procés estalviador de treball vinculat amb la pèrdua de la seva quota de mercat. D'aquesta manera, i segons aquestes investigacions, podem afirmar que la innovació és favorable per a les empreses innovadores i per la seva ocupació, per bé que hi ha

654. Maddison (2001).

655. Vivarelli i Pianta (2000).

656. Jorgenson, Ho i Stiroh (2005).

657. Van Reenen (1997); Bresnahan, Brynjolfsson i Hitt (2002); Greenan, L'Horty i Mairesse (2002),

una evidència poc concloent sobre els efectes a llarg termini de la relació entre tecnologia i ocupació a les empreses que no lideren el mercat. Amb tot, podem concloure que la relació entre tecnologia i ocupació és prou complexa com per a quedar-nos amb una primera visió pessimista que emfatitza l'estalvi de treball, però també per a afirmar amb rotunditat que es confirma la visió optimista. En efecte, una anàlisi completa de les vinculacions entre tecnologia i ocupació s'ha d'abordar a partir d'un ampli marc conceptual que tingui present els diferents efectes directes i indirectes d'aquesta relació.

De fet, l'anàlisi econòmica ha fet molt èmfasi en l'existència de forces motrius que espontàniament poden compensar la reducció d'ocupació resultat de l'aplicació del canvi tècnic. Aquests mecanismes compensatoris, o efectes combinats d'impacte favorable superior a l'impacte desfavorable sobre l'ocupació del canvi tècnic, es poden agrupar en sis grans dimensions.⁶⁵⁸ En primer lloc, la compensació via nous equipaments. El mateix procés innovador que substitueix treball als sectors usuaris de la tecnologia crea noves ocupacions als sectors que produeixen els nous equipaments i serveis tecnològics. En segon lloc, la compensació via reducció de preus. D'una banda, el procés innovador eixuga el desplaçament de treballadors; de l'altra, aquestes innovacions comporten una davallada dels costos unitaris i dels preus i, per tant, un increment de la demanda, la producció i l'ocupació. En tercer lloc, la compensació via noves inversions. Si la reducció de costos derivada del progrés tècnic no es trasllada completament als preus, les empreses innovadores acumulen uns rendiments incrementals, dels quals una part pot ser invertida novament, cosa que reactiva la producció i genera nous llocs de treball. En quart lloc, la compensació via caiguda de salaris. Com qualsevol altra forma d'atur, l'efecte directe de l'estalvi tecnològic de treball pot ésser compensat per la davallada dels salaris que, tanmateix, pot induir l'adopció de tècniques de producció més intensives en treball. En cinquè lloc, la compensació via increment de renda. Amb contrast directe amb l'anterior mecanisme, aquest canal compensatori esdevé de la vinculació entre els increments de productivitat derivats del progrés tecnològic i la seva translació a millores salarials, que a través del consum comporten de nou avenços productius i d'ocupació, que compensen la pèrdua inicial de llocs de treball vinculada amb el procés d'innovació. I, en sisè lloc, la compensació via nous productes. Quan el canvi tecnològic comporta un procés d'innovació que deriva en la creació i comercialització de nous productes, les noves branques productes creen i desenvolupen llocs de treball addicionals. Amb tot, l'assoliment d'aquests mecanismes compensatoris no són pas un antídoto automàtic contra l'atur tecnològic.⁶⁵⁹ En efecte, aquests seran més o menys efectius en funció de diverses característiques del mercat (elasticitats de la demanda, nivell de competència, subs-

658. Vivarelli (1995); Petit (1995); Vivarelli i Pianta (2000).

659. Spiezia i Vivarelli (2000).

titució de capital pel treball, etc.) i les institucions (capacitats de foment a la innovació, paper dels salaris com a mecanisme real d'incentiu de la demanda, capacitats d'inversió, etc.).

Ja hem assenyalat que l'impacte real de la tecnologia sobre la qualificació, l'organització i els resultats del treball depèn, bàsicament, de les característiques formatives i de les habilitats d'aprenentatge i d'experiència de la mà d'obra i de la interacció de l'empresa amb el seu entorn, així com del patró de competitivitat econòmica i social.⁶⁶⁰ En aquest sentit, i després de la introducció d'un procés d'innovació tecnològica s'estableix un complex teixit d'interaccions organitzatives, productives, laborals i institucionals que ens pot conduir cap a un balanç favorable o desfavorable en funció de la direcció d'aquestes interrelacions. En efecte, com assenyalen les investigacions de l'impacte tecnològic sobre el treball, la tecnologia per si mateixa no és la causa única de cap resultat en el món laboral. Les habilitats, capacitats i competències dels treballadors, els esquemes productius i organitzatius, les decisions directives, els sistemes de relacions laborals, els entorns culturals i institucionals i les polítiques públiques es converteixen en clars fonaments de l'activitat laboral, de manera que l'impacte de la tecnologia només es pot comprendre a partir de la seva interacció complexa dins del sistema social en el qual s'aplica i que comprèn aquests elements.⁶⁶¹

El cas de la irrupció i la generalització productiva de les TIC i de la major presència del coneixement a l'esfera econòmica no és pas una excepció d'aquesta dinàmica general d'interaccions. En efecte, l'impacte de la innovació digital sobre les condicions de treball és una pregunta que resta oberta, ja que la introducció d'aquestes tecnologies ha anat acompanyada d'un increment de demandes cognitives, de millores d'autonomia, de reduccions de control jeràrquic, d'increment de llocs de treball i de millores salarials, però també d'un augment de la nova oferta de treball amb caràcter rutinari i de la desqualificació i la destrucció de llocs de treball en alguns trams poblacionals o sectors productius.⁶⁶² Amb tot, de la literatura analitzada podem afirmar que es corrobora una relació positiva entre els indicadors de canvi tecnològic i els canvis en la composició laboral o millores salarials en favor de competències més elevades o de treballadors més ben formats.⁶⁶³

En una investigació seminal, Carnoy⁶⁶⁴ revisa la literatura empírica de les vinculacions entre tecnologies digitals i ocupació per a vuit nivells de discussió: el procés productiu, la planta de producció, l'empresa, la branca productiva, la regió, el sector d'activitat, la nació i el

660. Freeman i Soete (1994; 2005).

661. Castaño (1994).

662. Chennells i Van Reenen (2002); Shaw (2002); UNCTAD (2003); Borghans i Ter Weel (2005).

663. Berman, Bound i Griliches (1994); Katz i Autor (1999); Card i DiNardo (2001).

664. Carnoy (1997).

nivell global, i en determina algunes conclusions bàsiques. Per bé que no troba una clara vinculació a curt termini entre la inversió i l'adopció de les tecnologies digitals i l'expansió de l'ocupació per als vuit nivells discutits, tot sembla indicar que la caiguda dels costos de producció i l'augment de l'oferta de béns i serveis que prové dels nous sectors directament vinculats amb la producció digital redunden en una creació neta de llocs de treball si la inversió digital es combina amb el desenvolupament de noves pràctiques d'organització flexible de la producció.

Amb una perspectiva temporal molt més àmplia i amb l'objectiu de determinar l'impacte laboral de l'economia i la societat de la informació i del coneixement, altres investigacions⁶⁶⁵ han analitzat el procés de transformació de l'ocupació i de l'estructura dels llocs de treball per al conjunt de països del G7 (els EUA, el Japó, el Canadà, Alemanya, França, Itàlia i la Gran Bretanya) durant un llarg període de temps, del 1920 al 2000. S'observa una clara tendència creixent, accelerada durant la dècada dels noranta, de l'ocupació als sectors productius basats en el tractament, el processament i el subministrament d'informació i de coneixement. El sector productiu basat en el processament, el tractament i el subministrament de la informació comprèn el sector de telecomunicacions, finances, assegurances i serveis a les empreses i els serveis governamentals. Per contra, el sector productiu subministrador de béns comprèn la mineria, la construcció, la manufactura, el transport i el comerç al detall i a l'engròs. L'any 2000 els sectors subministradors d'informació superaven la meitat de l'ocupació al Canadà, França, la Gran Bretanya i el Regne Unit i lideraven l'estructura d'ocupació d'aquests països. En canvi, a Alemanya, a Itàlia i al Japó la producció de béns encara era majoritària. Als dos extrems hi trobem, la Gran Bretanya, amb un 57% dels ocupats en el subministrament d'informació i, per contra, el Japó amb un 37,2% d'ocupats en els sectors productius informacionals. Addicionalment, s'observen importants modificacions en l'estructura ocupacional, que segueix una clara tendència cap a l'augment de la participació dels directius, dels professionals i dels tècnics, en detriment dels operaris i dels treballadors manufacturers. Finalment, també corroboren un increment de les fórmules organitzatives del treball a temps i jornada parcial, així com de l'autoocupació. En aquesta mateixa línia, altres estudis⁶⁶⁶ han analitzat les vinculacions entre l'economia del coneixement i les relacions laborals per a l'economia dels EUA. Per a fer-ho, es defineixen: a) tres aproximacions a l'ocupació en la nova economia: la dels sectors productius, la de l'ocupació a les ciutats més avançades tecnològicament i la dels sectors amb un creixement de l'ocupació més accelerat, i b) seguint l'estadística oficial dels EUA, es determinen les modernes relacions laborals, a partir de la identificació del treball contingent: el treball intrínsecament

665. A partir de les clàssiques aportacions de Machlup (1962) i Porat (1977), vegeu els treballs de Castells i Aoyama (1993; 1994) i Aoyama i Castells (2002),

666. Neumark i Reed (2004).

acotat en el temps i amb expectatives temporals i l'ocupació alternativa: contractats independents i treballadors d'empreses de treball temporal. Els resultats de la investigació conclouen que existeix una relació positiva entre les noves fórmules no tradicionals d'organitzar l'ocupació i les ciutats i els sectors amb una important presència de sectors de la nova economia o d'empreses amb un ràpid creixement de l'ocupació. Per contra, no s'observa una relació positiva entre els sectors de la nova economia i la presència de treballadors amb noves fórmules de relació laboral.

De fet, i com, sovint, s'assenyala⁶⁶⁷ l'extensió de les TIC i la major presència del coneixement a l'esfera econòmica estan transformant el mercat de treball des de tres perspectives bàsiques. En primer lloc, cal destacar que la digitalització en general, i l'ús dels ordinadors i d'Internet en particular, estan associats a un increment de les hores treballades, així com a un avenç dels salaris. Segons càlculs per a l'economia dels EUA, la utilització conjunta de l'ordinador i d'Internet suposaven el 2001 un increment de les hores treballades de 0,035 i 0,037 punts percentuals, respectivament. De la mateixa manera, l'ús conjunt d'ordinador i d'Internet suposava un increment del salari per hora treballada de 0,06 i 0,137 punts percentuals, respectivament. En aquest sentit, un treball més recent⁶⁶⁸ confirma l'existència d'un salari premi per als treballadors dels EUA el 1997, per bé que durant els anys posteriors aquest hauria anat minvant significativament, cosa que no hauria passat amb l'ús de l'ordinador. En segon lloc, les ocupacions basades en el tractament i el processament de la informació i el coneixement estan presentant un notable augment de la seva participació relativa respecte al total d'ocupacions. I, en tercer lloc, l'oferta i la demanda de nous llocs de treball comencen a utilitzar massivament Internet com a espai de cerca i reclutament, amb els consegüents canvis per a ocupats i per a ocupadors. De la mateixa manera, les organitzacions sindicals poden utilitzar Internet per a oferir serveis als seus afiliats i a la societat en general, cosa que possibilita un notable canvi d'orientació i de definició del moviment obrer.

En síntesi, per bé que l'anàlisi de les vinculacions entre l'economia del coneixement i el mercat de treball ja acumula una literatura abundant,⁶⁶⁹ tot sembla apuntar que, igual com ha succeït en altres fases de revolució tecnològica, l'aplicació productiva de les tecnologies digitals està traslladant només parcialment els seus efectes favorables sobre la generació i la qualificació de l'ocupació.⁶⁷⁰ En efecte, tot i que el canvi tecnològic amb base digital i el procés de globalització econòmica, que caracteritzen el moment actual, tenen uns efectes favorables sobre la generació de llocs de treball, també assistim a processos de destrucció i

667. Freeman (2002.)

668. Lee i Kim (2004).

669. Vilaseca i Torrent (2003).

670. OIT (2001).

desqualificació del treball en alguns sectors d'activitat i trams poblacionals.⁶⁷¹ Així doncs, de la literatura empírica sobre les vinculacions entre canvi tècnic digital i la creació/destrucció de llocs de treball es desprèn clarament que es confirma l'aproximació ja existent a la literatura sobre el canvi tècnic esbiaixador d'habilitats. Segons aquesta aproximació (en terminologia anglosaxona *skill-based technical change*, SBTC), aquell procés d'introducció tecnològica que genera (o que només pot ésser usada per) uns treballadors més formats i amb millors competències, està al darrere de l'increment observat de l'ocupació dels treballadors més qualificats tant en l'àmbit empresarial, com en el nacional i l'internacional.⁶⁷² D'altra banda, l'ocupació perduda amb el progrés digital tendeix a concretar-se en la força de treball del sector manufacturer i en els treballadors menys qualificats.

En aquest context, una visió empírica per als països de l'OCDE ens mostraria que als darrers anys els augments d'ocupació s'han generalitzat en els trams de població amb més formació i, d'altra banda, que la pèrdua de llocs de treball s'ha concentrat en els treballadors amb menys formació.⁶⁷³ Hi ha, doncs, evidència relativa sobre el fet que la innovació tecnològica digital redueix la demanda relativa de la força de treball menys qualificada. Un treball recent⁶⁷⁴ per a l'economia dels EUA evidencia que, per al període 1948-2001, la caiguda de l'ocupació durant les recessions s'ha concentrat en els sectors menys intensius en l'ús de la tecnologia i del coneixement. En efecte, tot i la caiguda general de l'activitat en els diversos períodes de contracció de l'activitat que ha viscut l'economia dels EUA durant els darrers cinquanta anys, l'ocupació al sector de les finances (1,4%), als serveis d'educació i salut (2,1%), a l'Administració pública (1,4%) i als altres serveis (1,7%) ha mantingut ritmes de creixement positius.

A més, s'ha trobat evidència concloent en l'associació positiva entre els usos de les tecnologies digitals i els canvis en les remuneracions relatives dels treballadors qualificats,⁶⁷⁵ mentre que també s'ha trobat una vinculació entre l'endarreriment formatiu vinculat al canvi tècnic i l'estructura de salaris. En relació amb aquest darrer aspecte, algunes investigacions⁶⁷⁶ s'han plantejat l'anàlisi dels determinants del canvi en l'estructura dels salaris de l'economia dels EUA per un llarg període que comprèn del 1976 al 2000. El seu objectiu és determinar si darrere aquests canvis en l'estructura salarial trobem el canvi tècnic esbiaixador d'habilitats o, alternativament, si els canvis en l'estructura de retribucions estan més en funció del procés

671. Greenaway i Nelson (2001).

672. Machin (1996); Machin i Van Reenen (1998); Autor, Katz i Krueger (1998); Berman, Bound i Machin (1998); Bartel i Sicherman (1999); Berman i Machin (2000); Torres (2002).

673. OCDE (1998); Farber (2003).

674. Hall (2005).

675. Machin (2002); Freeman (2002); García, Maroto, Pérez i Jimeno (2003).

676. Beaudry i Green (2002).

d'ajust associat a una adaptació més discreta de la producció a les oportunitats tecnològiques. Els resultats de la investigació conclouen que: 1) no hi ha evidència concloent per a tot el període analitzat que demostrï que el factor de progrés tecnològic estigui al darrere de l'avenç del treball amb millors habilitats; 2) la relació entre el treball qualificat i el capital físic explica bona part de la variació del nivell dels salaris menys qualificats i del rendiment de l'educació en el període analitzat. En aquest sentit, es demostra que un increment del capital físic fa davallar els rendiments de les habilitats i fa augmentar el salari del treball menys qualificat. També es corrobora el fet que el recent procés de canvi tècnic liderat per les tecnologies digitals satisfà la relació de complementarietat positiva entre capital humà i qualificació i també satisfà la relació de substitució entre capital físic i qualificació.

En aquestes circumstàncies, no és estrany que les capacitats i les habilitats dels agents econòmics per a processar la informació i per a generar, aplicar i difondre el coneixement adquireixin una rellevància significativa, ja que s'han consolidat com l'instrument que garanteix l'associació positiva entre el progrés digital i la generació, qualificació i millores de retribució del treball.⁶⁷⁷ En aquest sentit, i com assenyalàvem anteriorment, ha aparegut una literatura específica d'anàlisi sobre les transformacions de les capacitats i les habilitats dels treballadors, en terminologia anglosaxona *e-skills*, arran dels usos de les TIC i del procés de construcció d'una economia i d'una societat basades en el coneixement. El punt de partida d'aquesta literatura és la forta correlació trobada entre l'adopció i l'ús creixent de les tecnologies digitals emprades als processos productius, l'increment del treball format i el canvi en les capacitats requerides a la força de treball.⁶⁷⁸ En aquesta línia, un treball de tres dels investigadors principals de les vinculacions entre tecnologia i treball, els professors Autor, Levy i Murnane (2003)⁶⁷⁹ corroboren empíricament dos fets relacionats amb l'ús dels ordinadors en el treball: 1) que substitueixen el treball basat en tasques cognitives i manuals que s'han de realitzar seguint un procés explícit, i 2) que complementen el treball basat en tasques focalitzades en la resolució de problemes no rutinaris i en comunicacions complexes. En aquest sentit, i per al període 1960-1998, els autors confirmen que als EUA el procés de computerització s'ha vinculat amb una reducció relativa del treball basat en tasques rutinàries manuals i rutinàries cognitives i amb un increment relatiu del treball basat en tasques no rutinàries cognitives. A més, si traslladem els canvis en les tasques del treball a la demanda de formació, el resultat és que un 60% del canvi en la demanda de treball es va efectuar d'acord amb el treball format entre 1970 i 1998.

De fet, seguint el conjunt d'investigacions que analitzen les implicacions de la innovació digital esbiaixadora d'habilitats, podem afirmar que amb la progressiva generalització d'una econo-

677. Cortada (1998).

678. Brynjolfsson i Hitt (2000); López-Bassols (2002); Heckman (2005).

679. Autor, Levy i Murnane (2003).

mia i d'una societat basada en el coneixement, el treball en xarxa, entès com aquell conjunt dinàmic i interrelacionat d'agents, organitzacions i relacions laborals en xarxa, es configura com l'articulador d'un important procés de transformació del món laboral. El procés de transició cap al treball en xarxa va des de la utilització d'una infraestructura tecnològica que substitueix el treball manual i mental rutinari i complementa el treball mental no rutinari, fins a una nova organització dels esquemes productius, basats en la flexibilitat, l'autonomia funcional i la interconnexió en xarxa, passant per les noves demandes cognitives i d'habilitats a la força de treball i per les notables transformacions de l'estructura de l'ocupació, de l'atur, dels salaris, de les relacions laborals i de les vinculacions entre treball i no treball.⁶⁸⁰

Així doncs, en el context definit per la irrupció del treball en xarxa, sembla evident que les complementarietats tecnològiques, organitzatives i formatives estan en la base de l'explicació dels resultats empresarials. En aquest sentit, la literatura comença a acumular evidència que les complementarietats entre canvi tecnològic i canvi organitzatiu acaben per reforçar les transformacions de les habilitats i les competències requerides a la força de treball. Generalment, la literatura anomena a aquests dos efectes *SBTC o Skill-Biased Technological Change* i *SBOC o Skill-Biased Organizational Change*.⁶⁸¹ En efecte, en unes investigacions seminals, els economistes vinculats al centre d'investigació sobre *e-business* i economia digital del MIT, confirmen la vinculació positiva entre la inversió en l'ús de les TIC i algunes de les noves pràctiques de l'organització del treball, així com un efecte favorable conjunt sobre els resultats empresarials i la demanda de noves capacitats als treballadors.⁶⁸²

En la mateixa línia, altres investigacions realitzades en el context dels EUA també constaten la vinculació positiva entre el canvi tecnològic digital i el canvi organitzatiu en l'explicació del notable increment de competències requerides al treball. Per ordre cronològic d'aparició en podem citar fins a cinc. A la primera, i a partir de la identificació de quatre dimensions de la innovació al lloc de treball: a) la participació de l'empleat; b) el disseny dels llocs de treball; c) la formació i l'ensinistrament de la força de treball, i d) la compensació basada en

680. Ficapal (2007).

681. Tot i que en un principi les investigacions efectuades assenyalaven el canvi tecnològic a l'epicentre del canvi empresarial, atorgant al canvi organitzatiu un paper subsidiari (Aghion, Caroli i Garcia-Peñalosa, 1999), s'ha anat acumulant una significativa evidència que, en el debat dels determinants de les transformacions de les habilitats, les competències i l'estructura ocupacional, el canvi tecnològic digital i el canvi organitzatiu interactuen fortament establint clares relacions de complementarietat en l'explicació dels requeriments demanats i en les transformacions dels llocs de treball. Des de la perspectiva del canvi digital, les TIC modifiquen la manera com es prenen les decisions a l'empresa, fent redundants les jerarquies, ja que són desplaçades per la interacció entre els equips de treball (Bolton i Dewatripont, 1994), facilitant les comunicacions laterals i augmentant la participació dels treballadors en les tasques intensives en el processament d'informació (Caroli, 2001). En aquest sentit, Siegel, Waldman i Youngdahl (1997), en una investigació sobre l'impacte de l'ús de les tecnologies manufactureres avançades sobre les pràctiques de recursos humans certifiquen una notable correlació entre aquestes tecnologies i les millores de delegació d'autoritat als treballadors. A Espanya, Aguirregabiria i Alonso-Borrego (2001) contrasten les vinculacions entre TIC i millores d'habilitats per a un pannell de 1.080 empreses i conclouen que es confirma el biaix d'habilitats com a resultat del canvi tecnològic digital.

incentius, en els quals les TIC tenen un paper prioritari en la seva aplicació, es demostra que aquestes estan associades amb millores de la productivitat, dels salaris i de la demanda de treball.⁶⁸³ A la segona, es troba evidència robusta de les complementarietats entre la descentralització de la presa de decisions i els pagaments per incentius.⁶⁸⁴ A la tercera, es corrobora l'important efecte que les tecnologies digitals generen sobre la disposició de les empreses a desenvolupar innovacions en el lloc de treball, com per exemple la reorganització de la producció i la dotació de més poder al treballador per a la presa de decisions. Addicionalment, es conclou que hi ha evidència significativa de les complementarietats entre TIC, canvis organitzatius i habilitats dels treballadors.⁶⁸⁵ A la quarta, i en un exercici de comptabilitat del creixement realitzat per les empreses de la indústria manufacturera dels EUA durant el període 1993-1996, se certifica la importància decisiva de la innovació al lloc de treball, sobretot la que es dona en establiments amb presència de sindicats que protegeixen la seguretat del treball, en l'explicació de l'eficiència empresarial, mesurada a través de la productivitat total dels factors.⁶⁸⁶

La cinquena, una investigació a la indústria mecànica de vàlvules als EUA, conclou una important correlació entre l'adopció de les TIC i la utilització de noves pràctiques de gestió del treball i dels recursos humans, cosa que redunda en increments de les capacitats demandades a la força de treball, noves pràctiques d'organització de la producció, increments de la productivitat i canvis en l'estratègia competitiva de l'empresa. En efecte, després que les empreses inverteixin en la nova maquinària de producció basada en les TIC i instal·lin aquests equips a les plantes de producció, si ho combinen amb un conjunt de canvis organitzatius que millorin l'organització del treball i les capacitats dels treballadors, tot plegat acaba per canviar la naturalesa de què fa l'empresa i com ho fa.⁶⁸⁷ Finalment, la sisena investigació, realitzada per a una mostra significativa d'establiments industrials dels EUA el

682. Hitt i Brynjolfsson (1997) confirmen que, no només els elevats nivells d'inversió en TIC estan associats amb un increment de la delegació d'autoritat als treballadors i als equips de treball, sinó que també s'aprecia un efecte combinat del canvi tecnològic i organitzatiu en l'explicació del biaix d'habilitats de la força de treball i en la determinació de les estratègies de reclutament. Brynjolfsson i Hitt (1998) demostren que les TIC i les noves pràctiques d'organització del treball interactuen conjuntament. Més específicament, la dotació de capital TIC i el nombre d'ordinadors estan positivament correlacionats amb la difusió d'equips autònoms de treball, amb la implicació dels treballadors en les decisions estratègiques i en la discrecionalitat dels treballadors en la planificació de les seves tasques. Hitt i Brynjolfsson (2002) confirmen la complementarietat entre la difusió de les TIC i tres noves pràctiques d'organització de la producció i del treball. En efecte, la utilització de les TIC interactua positivament amb el redisseny intern de les empreses, amb el canvi de com les empreses es relacionen amb els seus proveïdors i amb la persecució de noves formes de generació de valor amb els clients, com el servei, la varietat o la conveniència. En tots els casos analitzats, les TIC per si mateixes no creen valor, però amb combinació amb un conjunt de canvis organitzatius, estratègics, i dels sistemes de producció, acaben comportant beneficis substancials per a l'empresa.

683. Black i Lynch (1997; 2001).

684. Boning, Ichniowski i Shaw (2001).

685. Bresnahan, Brynjolfsson i Hitt (2002).

686. Black i Lynch (2000; 2004).

687. Bartel, Ichniowski i Shaw (2004).

1997, corrobora que: a) els salaris més elevats dels treballadors de coll blau de la indústria manufacturera estan associats amb l'organització del treball d'elevat rendiment, cospada a través d'un sistema de pràctiques que incorpora els equips de treball, els cercles de qualitat, les pràctiques de gestió de la qualitat total i la rotació interna; b) si bé els nivells competencials més elevats i l'ús de les tecnologies digitals estan associats amb uns salaris més elevats, aquest no és el canal dominant a través del qual l'organització del treball influeix sobre els salaris. Així, el mecanisme principal de transmissió de l'organització del treball sobre els salaris esdevé via els guanys de productivitat que generen els nous sistemes de retribució variable, amb independència de les competències dels treballadors i de la tecnologia.⁶⁸⁸

D'altra banda, i d'acord amb les investigacions realitzades per a l'economia dels EUA, un conjunt de treballs també han intentat contrastar les vinculacions entre la innovació al lloc de treball i la inversió i l'ús de les tecnologies digitals en l'explicació dels resultats empresarials per altres territoris i empreses. Bàsicament, la literatura assenyala l'efecte positiu d'aquestes relacions de complementarietat sobre els resultats empresarials, en especial sobre la productivitat del treball, però també, i com ja hem assenyalat, s'acumula evidència de les capacitats d'interactuació del canvi tecnològic digital i del canvi organitzatiu en les transformacions dels requeriments demanats a la força de treball i en la modificació de les tasques exercides al lloc de treball. Així, per a un conjunt d'empreses del Regne Unit⁶⁸⁹ i per a un pannel d'empreses del Regne Unit i de França,⁶⁹⁰ es corrobora que la vinculació entre la innovació al lloc de treball i la productivitat del treball s'ha anat fent més evident a mesura que el sistema de relacions laborals ha evolucionat cap a l'establiment de pràctiques conjuntes en la presa de decisions i en la resolució de problemes entre empresaris i treballadors. En aquest context, no cal abundar-hi massa, les TIC tenen un paper instrumental molt rellevant. A Itàlia, i des de la perspectiva del biaix generat pel canvi tecnològic i pel canvi organitzatiu sobre les capacitats dels treballadors,⁶⁹¹ es confirma l'efecte additiu entre el canvi tecnològic-organitzatiu a l'hora d'explicar les transformacions en la composició de les habilitats, l'estructura i les remuneracions de l'ocupació.

Com han respost les empreses catalanes a les transformacions del treball vinculades amb la irrupció del treball en xarxa? I, més concretament, quin ha estat l'impacte de la complementarietat entre el canvi tecnològic i l'organitzatiu a l'hora d'explicar el nivell retributiu dels seus treballadors? Ho abordarem a continuació.

688. Osterman (2005).

689. Nickell i Van Reenen (2000).

690. Caroli i Van Reenen (2001).

691. Piva, Santarelli i Vivarelli (2003).

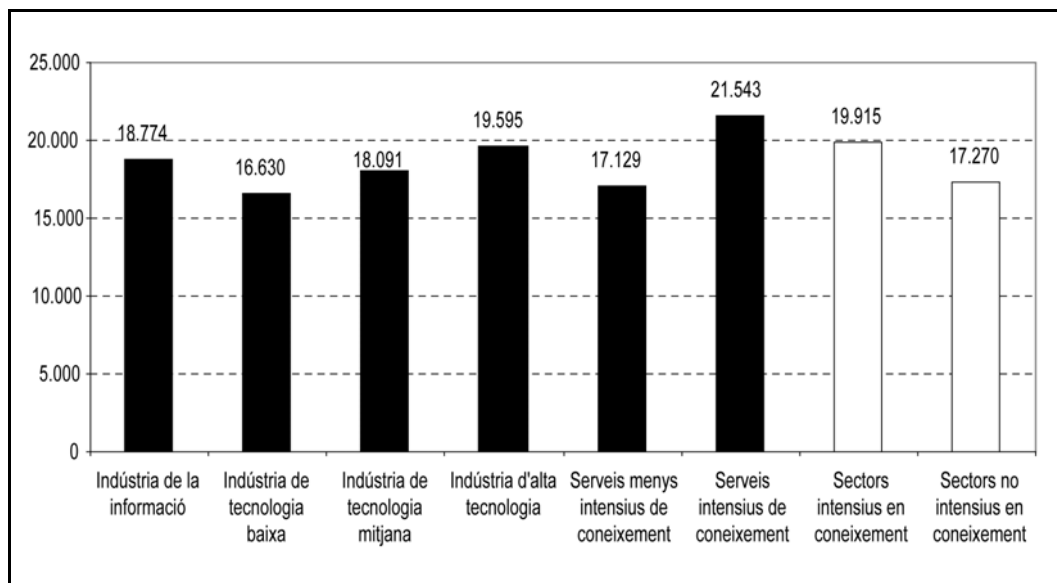
11.2. Els determinants de la retribució salarial a l'empresa catalana

L'evidència empírica disponible ens ha permès constatar la importància de les relacions de complementarietat entre la innovació tecnològica digital i la transformació organitzativa en l'explicació, tant dels canvis en l'estructura ocupacional com en la determinació del nivell retributiu de les empreses. A continuació, ens centrarem en aquest segon aspecte i contrastarem la importància del procés de coinnovació tecnològica i organitzativa en l'explicació del nivell salarial a les empreses catalanes. Per a fer-ho, i seguint els patrons de la literatura a l'ús, primer constatarem les relacions d'associació entre aquests components per a, en segon lloc, plantejar un model de relació causal.

L'evidència disponible, relativa al salari mitjà brut anual que les empreses catalanes pagaven el 2003, ens mostra que la retribució per treballador se situa en xifres properes als 18.000 euros. Amb tot, les diferències que hi ha entre les diferents branques d'activitat, classificades segons la seva intensitat tecnològica i en ús del coneixement són significatives. Ja hem esmentat, anteriorment, que una classificació útil per a estratificar el teixit productiu en funció dels paràmetres de l'economia del coneixement és aquella que determina dos grans conjunts d'activitat: el primer, intensiu en tecnologia i coneixement, el determinen la indústria de la informació, la indústria d'alta tecnologia i els serveis intensius en coneixement; el segon, menys intensiu en l'ús de la tecnologia i el coneixement, el determinen la indústria de tecnologia baixa i mitjana i els serveis menys intensius en coneixement. Doncs bé, l'anàlisi d'associacions entre el salari i la intensitat tecnològica i en coneixement de les empreses catalanes és clarament significatiu i determina un nivell retributiu superior a les activitats tecnològica i coneixement intensives (figura 1). En concret, en aquest segment de l'activitat productiva el salari mitjà brut anual se situava el 2003 en poc menys de 20.000 euros (19.915), mentre que als sectors tecnològic i coneixement menys intensius disposaven d'un salari mitjà interior i lleugerament superior a 17.000 euros bruts anuals (17.270 euros).

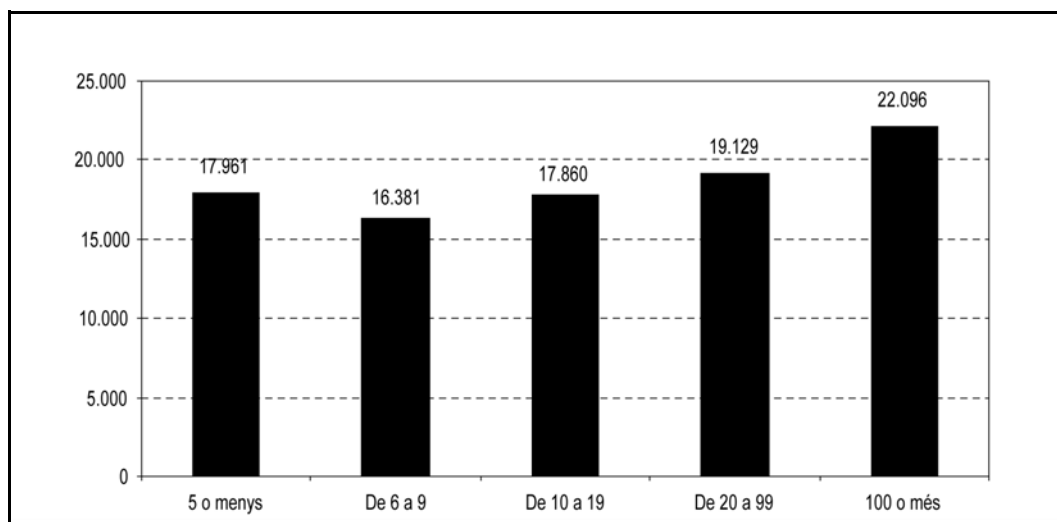
Una major desagregació entre la indústria i els serveis segons la seva intensitat en coneixement ens revela, fins i tot, diferències més substantives. En el cas dels serveis, els intensius en coneixement, van pagar de mitjana 21.453 euros bruts per treballador el 2003, xifra molt superior als 17.219 euros dels serveis menys intensius en coneixement. A la indústria, també hem de destacar que el salari mitjà augmenta en proporció als avenços de la seva intensitat tecnològica. La indústria de tecnologia alta va retribuir els seus treballadors amb un salari mitjà brut anual de 19.595 euros, registre superior a les retribucions mitjanes de la indústria de tecnologia mitjana (18.091 euros) i de tecnologia baixa (16.630 euros). Finalment, també és destacable que a les empreses ubicades a la rúbrica de la indústria de la informació, el seu salari mitjà també es va situar per sobre de la mitjana catalana (18.774 euros bruts anuals).

Figura 1. Els salaris a l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003 (euros bruts anuals, en termes corrents)



Font: Elaboració pròpia

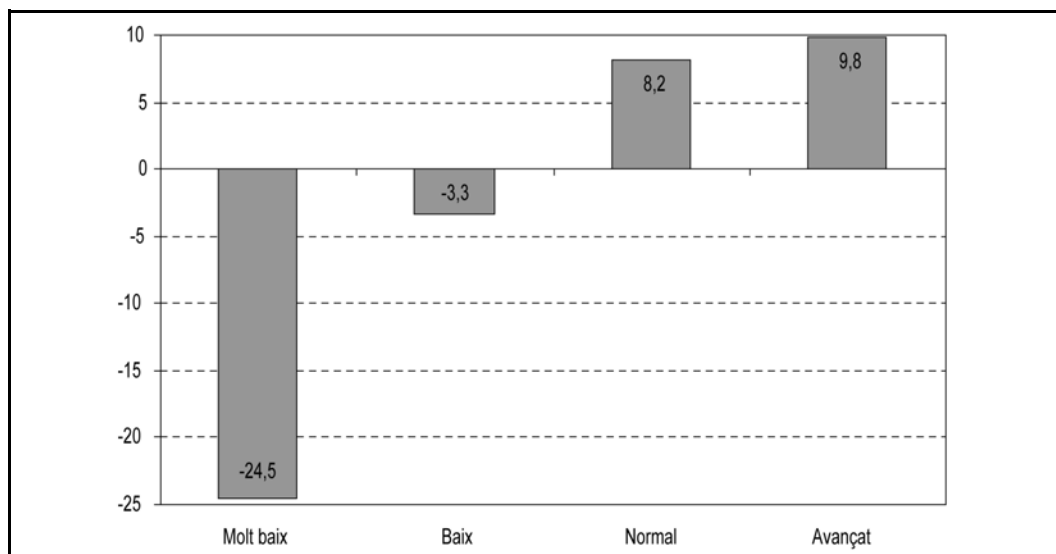
Figura 2. Els salaris a l'empresa catalana, per dimensió. 2003 (euros bruts anuals, en termes corrents)



Font: Elaboració pròpia

Des de la perspectiva de la dimensió (figura 2), trobem els salaris més alts a les empreses més grans. En efecte, la retribució bruta anual a les empreses grans (100 o més treballadors) i a les empreses mitjanes (de 20 a 99 treballadors) es van situar en 22.096 euros i 19.129 euros, respectivament. En canvi, a les dimensions inferiors, és a dir a les microempreses (5 o menys treballadors) i a les petites empreses (de 6 a 19 treballadors) els salaris no superen, de mitjana bruta anual, els 18.000 euros (mitjana catalana).

Figura 3. El salari mitjà brut per treballador i els equipaments d'Internet ¹ a l'empresa catalana. 2003 (desviació en percentatge respecte al salari mitjà)



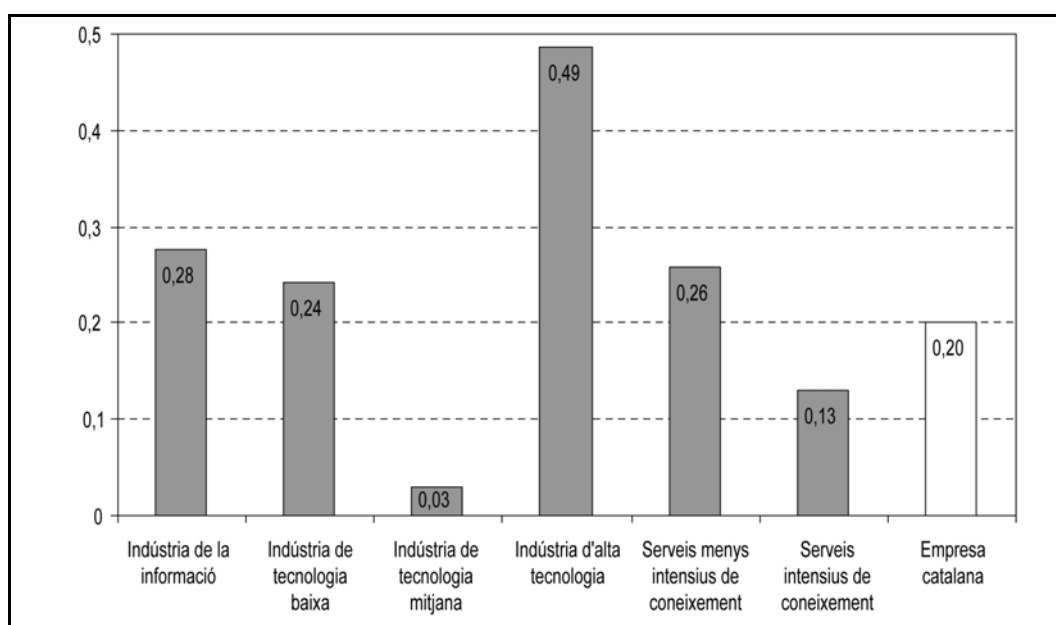
1. Nivell d'equipament molt baix: sense connexió a Internet. Nivell d'equipament baix: connexió a Internet amb banda estreta. Nivell d'equipament normal: connexió a Internet banda estreta i pàgina web. Nivell d'equipament avançat: connexió a Internet amb banda ampla i pàgina web.

Font: Elaboració pròpia

Pel que fa a les relacions d'associació entre la innovació tecnològica digital i els salaris, hem de destacar que, les dades obtingudes per al conjunt del teixit productiu privat català ens confirmen l'evidència que el canvi digital premia els salaris. En efecte, amb el creuament de la retribució salarial i els equipaments d'Internet utilitzats per les empreses catalanes, observem una clara diferenciació de salaris segons aquesta variable tecnològica (figura 3). L'indicador d'equipaments d'Internet mesura el grau de penetració d'aquesta tecnologia digital i és un clar indicador de la utilització d'aquesta xarxa tecnològica. Pren quatre valors: a) nivell d'equipament molt baix, quan les empreses no disposen de connexió a Internet; b) nivell d'equipament baix, quan les empreses disposen de connexió a Internet amb banda estreta; c) nivell d'equipament normal, quan les empreses disposen de connexió a Internet amb banda estreta i de pàgina web pròpia, i d) nivell d'equipament avançat, quan les empreses disposen de connexió a Internet amb banda ampla i de pàgina web. Així, les empreses que disposen d'uns equips d'Internet molt baixos tenen un salari mitjà inferior als 14.000 euros bruts anuals, la qual cosa implica un 25% de diferència respecte al salari mitjà del sector empresarial català. Al costat oposat, observem que les empreses que disposen d'uns equipaments d'Internet avançats tenen uns salaris mitjans superiors als 19.000 euros anuals, la qual cosa implica un diferencial de més d'un 9% respecte al salari mitjà conjunt i d'un 45% respecte als usos d'Internet molt baixos. A més, és important assenyalar que la dispersió salarial, mesurada a través de la desviació típica, augmenta amb l'equipament d'Internet.

D'altra banda, i en sintonia amb l'evidència empírica disponible, les dades ens mostren, també, un efecte important de la productivitat del treball sobre el salari brut mitjà per treballador (figura 4). En altres paraules, tot sembla indicar que podem establir una relació directa i positiva entre el salari i el potencial de creixement a llarg termini de les empreses (o productivitat del treball, mesurada a través del VAB per treballador): per al conjunt del sector empresarial català un increment de la productivitat del treball d'un punt percentual es tradueix en un increment salarial de 0,20 punts). A més, la desagregació sectorial per intensitat tecnològica a la indústria mostra que aquest efecte és superior a mesura que n'augmenta la dotació; és a dir, en els casos de la indústria de la informació i de la indústria d'alta tecnologia. Així, i en aquest darrer cas de la indústria d'alta tecnologia, podem afirmar que un increment de la productivitat d'un punt percentual es tradueix en un increment dels salaris de gairebé 0,5 punts (tres dècimes per sobre de la mitjana catalana). També hem de destacar que aquesta relació no se satisfà per al conjunt de les empreses de tecnologia mitjana. Amb tot, hem d'interpretar aquesta perspectiva dins d'una anàlisi de tall transversal, de manera que la manca de significativitat d'aquestes indústries pot denotar canvis estructurals o conjunturals a les mateixes empreses. En canvi, als serveis l'impacte de l'eficiència sobre el salari no està en funció de la intensitat en coneixement. Així, els serveis menys intensius en coneixement presenten una elasticitat de l'indicador d'eficiència sobre el salari (0,26 punts), clarament superior a l'assolida pels serveis intensius en coneixement (0,13). Tot i amb això, i específicament en el cas de la indústria, observem que les millores de productivitat s'associen amb avenços en la retribució salarial i que això succeeix amb més intensitat als sectors intensius en l'ús de la tecnologia. Val a dir, com veurem més endavant, que l'eficiència empresarial, és un indicador explicatiu més, no l'únic, del nivell retributiu existent a les empreses.

Figura 4. L'efecte de la productivitat del treball sobre el salari mitjà brut per treballador a l'empresa catalana. 2003 (valor del coeficient estandarditzat de la productivitat)



Font: Elaboració pròpia

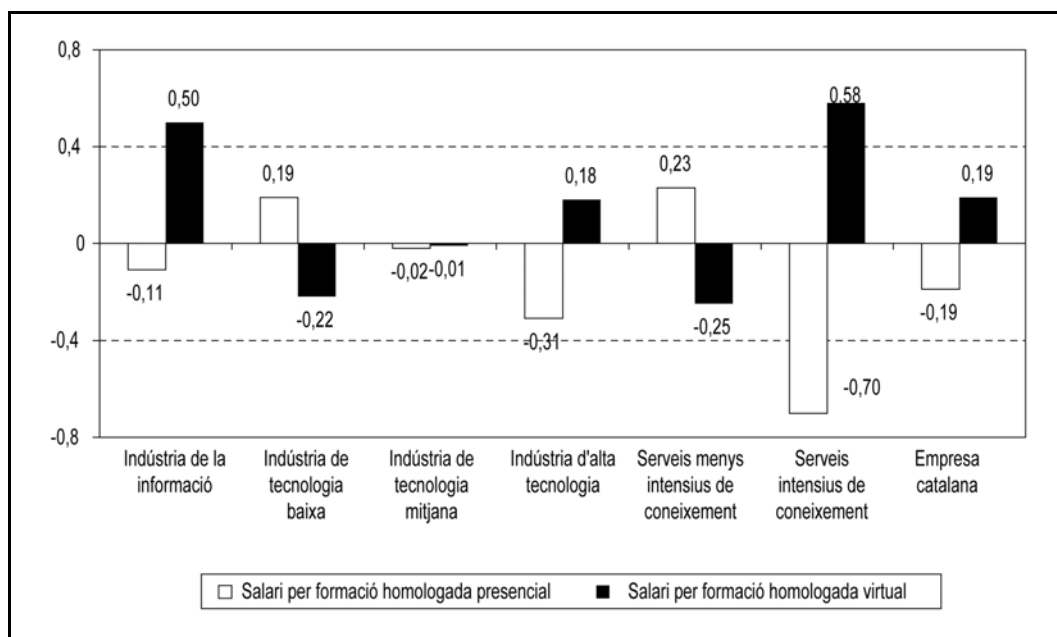
Un cop analitzat l'efecte sobre el salari del sector d'activitat, dels equipaments d'Internet i de la productivitat per treballador, ara ens fixarem en l'efecte d'aquesta variable sobre la productivitat total dels factors. D'aquesta manera, contrastarem la doble causalitat que hi ha entre la productivitat i el salari. L'objectiu d'aquest contrast és corroborar que la interacció dels increments de productivitat total dels factors i els salaris segueix un cercle virtuós a partir del qual l'assoliment d'una relació incremental es fa evident. No hi ha dubte que el nucli sobre el qual es basa aquesta interacció és la formació. Per aquest motiu, hem construït una variable que ens permeti distingir el salari segons el tipus de formació. Concretament, analitzarem dues variables: el salari brut anual per a les empreses que afirmen tenir treballadors formant-se en l'actualitat amb estudis homologats presencials i el salari brut anual per a les empreses que afirmen tenir treballadors formant-se amb estudis homologats virtuals. Respecte a la variable dependent (PTF), i seguint la literatura a l'ús, hem generat un indicador d'eficiència empresarial a partir de la divisió entre la xifra de vendes i l'aportació ponderada dels costos de capital, de personal i d'explotació (materials).

A més, i per a copsar l'impacte digital, hem segmentat la mostra d'empreses segons aquelles amb una major utilització de les TIC (usos mitjans i avançats) i aquelles amb una menor intensitat digital (usos TIC baixos). Arribats a aquest punt, és important recordar que l'indicador d'usos TIC, que mesura el grau d'utilització de les tecnologies digitals a l'empresa, és un indicador compost, que recull la suficiència de la utilització de les TIC a cinc elements de valor de l'activitat empresarial: la producció, l'aprovisionament i la distribució; el màrqueting; l'organització i els recursos humans bàsics (comptabilitat i facturació, pagament de nòmines i comunicació interna), i l'organització i els recursos humans complexos (gestió de dades i/o explotació de la informació, sistemes d'informació per a la direcció i sistemes de gestió integrada). Aquesta suficiència, que es recull a través de la disposició de sistemes tecnològics digitals en cadascun d'aquests cinc elements de valor, determina els tres nivells de l'indicador: usos TIC baixos, quan les empreses disposen de sistemes tecnològics per a cap o un dels cinc elements de valor definits; usos TIC mitjans, quan les empreses disposen de sistemes tecnològics per a dos o tres dels cinc elements de valor definits; i usos TIC avançats, quan les empreses disposen de sistemes tecnològics per a quatre o cinc dels elements de valor definits. Per a la anàlisi següent, hem ajuntat els usos TIC mitjans i avançats, tot separant-los dels usos TIC baixos. Esperem, doncs, que una major intensitat d'ús de les tecnologies digitals s'associï amb un major impacte del salari sobre l'eficiència econòmica (PTF) de les empreses. A més, també esperem que l'impacte combinat del salari, l'ampliació de formació i la innovació digital sobre l'eficiència de les empreses sigui superior en aquelles branques d'activitat intensives en l'ús del coneixement i que desenvolupen metodologies d'aprenentatge virtual. En canvi, a les empreses amb una me-

nor intensitat digital, s'espera que l'efecte combinat del salari i la formació sobre l'eficiència esdevingui a través de les metodologies presencials d'aprenentatge.

Pel que fa a les empreses amb un ús més intensiu de les TIC, observem una clara correlació dels salaris sobre la productivitat total dels factors (figura 5). Ara bé, aquest efecte és molt diferent segons el sector d'activitat i el tipus de formació, de manera que, a mesura que augmenta la intensitat tecnològica o la dotació de coneixement, l'efecte del salari sobre la productivitat en aquelles empreses amb formació virtual dels seus treballadors és clarament superior. A més, a la indústria de tecnologia baixa i als serveis menys intensius en coneixement, l'efecte de la formació virtual és negatiu. En altres paraules, a les empreses amb intensitat tecnològica elevada, la formació virtual genera a través del salari uns augments de productivitat més grans que els generats per la formació presencial. Ben al contrari, a les empreses amb una intensitat tecnològica menor, és la formació presencial, en detriment de la virtual, la que genera un major augment de l'eficiència (figura 6).

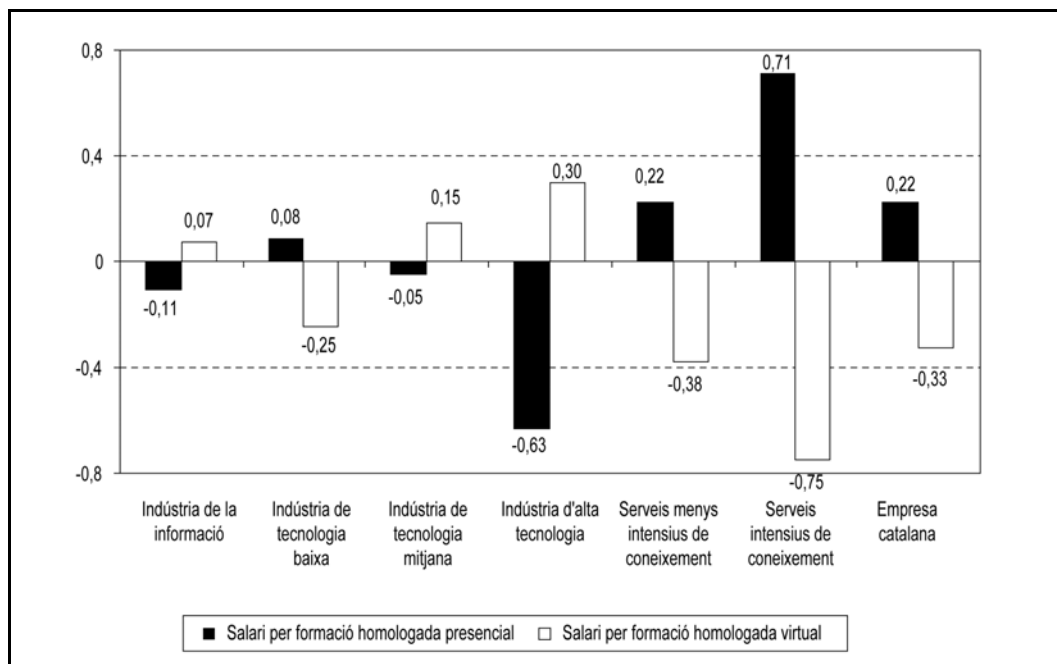
Figura 5. L'efecte del salari mitjà brut per treballador sobre l'eficiència (PTF) de les empreses catalanes amb usos TIC mitjans i alts.¹ 2003 (coeficients estandaritzats dels salaris)



1. Usos mitjans de les TIC: disposició de sistemes tecnològics per a dos o tres dels cinc elements de valor definits: operacions (producció i proveïdors/distribució), màrqueting i organització i els recursos humans (bàsic i complex). Usos avançats de les TIC: disposició de sistemes tecnològics per a quatre o cinc dels elements de valor definits.

Font: Elaboració pròpia

Figura 6. L'efecte del salari mitjà brut per treballador sobre l'eficiència (PTF) de les empreses catalanes amb usos TIC baixos. 2003 (coeficients estandarditzats dels salaris)



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

Font: Elaboració pròpia

Una vegada constatades: a) les associacions entre la intensitat en coneixement, la grandària de l'empresa i els usos de les TIC, a través dels equipaments d'Internet; b) l'impacte de les retribucions sobre la productivitat del treball, i c) l'efecte combinat de la innovació digital, el salari i l'ampliació de formació sobre l'eficiència del teixit productiu català, a continuació abordarem una anàlisi dels determinants del salari a l'empresa catalana. En sintonia amb la literatura internacional a l'ús, pretenem copsar l'impacte de la innovació tecnològica, de la formació, del canvi organitzatiu i de les relacions laborals, així com alguna de les seves complementaritats, en l'explicació del nivell retributiu de les nostres empreses.

De fet, els salaris ens determinen una altra dimensió del creixement potencial de l'activitat empresarial, ja que, com ens diu la literatura econòmica, el salari d'equilibri ens determina el nivell de la productivitat marginal del treballador. Això significa, en el context competitiu, que l'anàlisi dels determinants del nivell retributiu d'una empresa equival a l'anàlisi dels determinants de la productivitat marginal. Així doncs, i considerant aquesta premissa, a continuació abordarem l'estudi dels components determinants del nivell retributiu de l'empresa catalana, i això ho farem prenent en consideració sis dimensions bàsiques: la formació, indicativa del capital humà; l'experiència, indicativa de la capacitat inversora; l'organització, indicativa del capital organitzatiu; la productivitat, indicativa del potencial de creixement a llarg termini; els sindicats, indicatius de les relacions laborals, i la tecnologia digital, indicativa del capital tecnològic.

Pel que fa a la formació, les dades de base disponibles ens ofereixen dos tipus de variables: les referides a la formació dins de l'empresa (ampliació de formació) i les vinculades a l'estoc educatiu inicial de la força de treball. Tot i que hi ha la possibilitat d'expressar aquestes variables de formació en funció de la metodologia d'aprenentatge (presencial i virtual) a efectes d'aquesta anàlisi i amb l'objectiu de no desvirtuar els objectius bàsics perseguits, aquestes no han estat incloses. Totes les variables formatives (AFND, ampliació de formació, homologada, contínua i a mida, dels treballadors; ESUN, presència d'estudis mitjans universitaris a l'empresa; ESSEC, presència d'estudis mitjans secundaris a l'empresa) fan referència al nivell i a l'ampliació de formació dels treballadors no formatius de l'empresa. Pel que respecta a l'experiència, es tenen en compte quatre variables. Les dues primeres són l'edat mitjana dels treballadors no directius (EDAT) i el seu quadrat (EDAT2). Amb això perseguim captar possibles efectes no lineals sobre el salari de l'experiència adquirida pels treballadors de l'empresa. Així mateix, considerarem l'antiguitat de l'empresa (EDEM, construïda a partir de la diferència entre l'any base de l'enquesta, el 2003, i l'any de creació de l'empresa) i el seu nombre de treballadors (NTREB). Els efectes de la producció i l'organització del treball es copsen mitjançant dues variables. D'una banda, la productivitat aparent del treball (PTL, còpsada a través del quocient entre el VAB i el nombre de treballadors equivalents a temps complet); i per un altre, la combinació entre la innovació digital i l'organitzativa (OTIC, còpsada per un indicador que recull la descentralització i l'autonomia de la presa de decisions del personal operatiu en les tasques operatives, combinant amb els usos avançats de les TIC). Finalment, i com a indicador de les relacions laborals existents a l'empresa, hem introduït una variable que capta la presència dels sindicats (SIND). La taula 1 recull la descripció detallada de les variables incorporades al model i la taula 2 ens mostra la matriu de correlacions entre elles.

Taula 1. Els salaris i els seus indicadors a l'empresa catalana. 2003

Indicador	Descripció	Categoria i valor
W	Salari brut anual	Mètrica (euros corrents del 2003)
AFND	Ampliació de formació dels treballadors (no directius): homologada, contínua i a mida	Dicotòmica. (1, amplia; 0, no amplia)
ESUN	Nivell educatiu. Estudis universitaris dels treballadors (no directius) de l'empresa	Dicotòmica. (1, sí; 0, no)
ESSEC	Nivell educatiu. Estudis secundaris dels treballadors (no directius) de l'empresa	Dicotòmica. (1, sí; 0, no)
EDAT	Edat mitjana dels treballadors de l'empresa	Mètrica
EDAT2	Edat mitjana dels treballadors de l'empresa al quadrat	Mètrica
NTREB	Nombre de treballadors de l'empresa	Mètrica
OTIC	Presa de decisions al nivell operatiu per part dels treballadors operatius i usos TIC avançats	Dicotòmica. (1, sí; 0, no)
PTL	Valor afegit brut per treballador equivalent a temps complet	Mètrica
EDEM	Edat de l'empresa (2003 menys any de creació de l'empresa)	Mètrica
SIND	Presència de sindicats a l'empresa	Dicotòmica. (1, sí; 0, no)

Font: Elaboració pròpia

Taula 2. Matriu de correlacions entre els salaris i els seus components a l'empresa catalana. 2003

	W	AFND	ESUN	ESSEC	EDAT	EDAT2	NTREB	OTIC	PTL	EDEM	SIND
W	1	0,16	0,25	-0,03	0,09	0,08	0,07	0,15	0,22	0,12	0,08
AFND	0,16	1	0,11	0,02	-0,04	-0,05	0,05	0,15	0,04	0,08	0,14
ESUN	0,25	0,11	1	-0,43	-0,17	-0,16	-0,01	0,05	0,02	-0,05	-0,08
ESSEC	-0,03	0,02	-0,43	1	-0,05	-0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	-0,03
EDAT	0,09	-0,04	-0,17	-0,05	1	0,99	0,05	0,01	0,11	0,26	0,18
EDAT2	0,08	-0,05	-0,16	-0,06	0,99	1	0,05	0,00	0,11	0,25	0,18
NTREB	0,07	0,05	-0,01	0,01	0,05	0,05	1	0,12	-0,01	0,06	0,11
OTIC	0,15	0,15	0,05	0,01	0,01	0,00	0,12	1	0,02	0,10	0,17
PTL	0,22	0,04	0,02	0,01	0,11	0,11	-0,01	0,02	1	0,13	0,08
EDEM	0,12	0,08	-0,05	0,01	0,26	0,25	0,06	0,10	0,13	1	0,27
SIND	0,08	0,14	-0,08	-0,03	0,18	0,18	0,11	0,17	0,08	0,27	1

Font: Elaboració pròpia

La taula 2 ens evidencia la no-existència de correlacions excessivament elevades. De fet, només dues variables presenten correlacions per sobre d'un valor de 0,4 punts en valor absolut. Aquestes dues variables són l'edat amb el seu propi quadrat, i l'estoc educatiu secundari i l'universitari. Al primer dels dos casos, la correlació és evident, ja que la variable d'EDAT2 està construïda per a capturar els efectes no lineals de l'edat sobre el salari. De fet, amb aquesta variable perseguim observar la concavitat, és a dir, la presència d'un màxim en la seva dinàmica, de la relació entre l'edat mitjana dels treballadors i el seu nivell retributiu. Al segon cas, probablement, estem recollint l'efecte substitutiu en el llarg termini de la formació secundària per la universitària. La resta de variables apareixen amb correlacions sempre inferiors a 0,3 punts en valor absolut, per la qual cosa no apreciem símptomes de multicolinealitat entre les variables del model.

Així doncs, i seguint l'evidència empírica a l'ús, estimarem, per mínims quadrats ordinaris, una funció dels determinants del salari,⁶⁹² per al conjunt d'empreses de la mostra (i), que té la forma funcional següent, i on ε_i representa el terme d'error:

$$W = \sum_{i=1}^n \beta_0 + \beta_1 AFND_i + \beta_2 ESUN_i + \beta_3 ESSEC_i + \beta_4 EDAT_i + \beta_5 EDAT2_i + \beta_6 EDEM_i + \beta_7 NTREB_i + \beta_8 OTIC_i + \beta_9 PTL_i + \beta_{10} SIND_i + \varepsilon_i$$

692. Mincer (1974); Vilaseca i Torrent (2004).

Cal destacar, a més, que aquesta equació s'estimarà per a tres segments d'empreses: a) el conjunt d'empreses de la mostra (model 3); b) el conjunt d'empreses l'activitat principal de les quals s'ubica en un sector intensiu en l'ús de la tecnologia i el coneixement, és a dir, la indústria de la informació, la indústria de tecnologia alta i els serveis intensius en coneixement (model 2), i c) el conjunt d'empreses l'activitat principal de les quals s'ubica en un sector no intensiu en l'ús de la tecnologia i el coneixement, és a dir, la indústria de tecnologia baixa i mitjana i els serveis menys intensius en coneixement (model 1). No fem aquesta distinció amb l'objectiu de veure si els salaris mitjans són superiors als sectors intensius en tecnologia i coneixement, cosa que ja hem vist. Volem veure, en canvi, si l'estructura dels determinants dels salaris canvia en funció de la intensitat en coneixement. És a dir, ja sabem que els salaris són més elevats a les empreses que usen intensivament les TIC, però el que volem esbrinar és, per exemple, si la utilització intensiva de les TIC incideix de forma diferent en l'explicació del salari en funció de la ubicació sectorial de l'empresa. Els resultats de l'estimació es presenten a la taula 3.

Taula 3. Els determinants del salari a l'empresa catalana, per sectors d'activitat. 2003
 (anàlisi de regressió lineal múltiple: mínims quadrats ordinaris; variable dependent: salari brut anual de l'empresa en euros corrents del 2003)

	Model (1)	Model (2)	Model (3)
Constant	5.962 (1,04)	15.796*** (2,78)	13.150*** (3,31)
Formació			
AFND	2.367*** (4,66)	1.233* (1,81)	1.951*** (4,75)
ESUN	4.907*** (5,39)	4.908*** (6,01)	5.242*** (10,08)
ESSEC	927* (1,95)	1.257* (1,70)	1.266*** (3,20)
Experiència			
EDAT	344 (1,08)	-165 (-0,53)	-56 (-0,26)
EDAT2	-3,90 (-0,91)	4,13 (0,99)	2,11 (0,72)
EDEM	11 (1,11)	3,46 (0,24)	10 (1,23)
NTREB	-0,53 (-1,08)	2,37* (1,88)	-0,09 (-0,18)
Organització i productivitat			
OTIC	1.459* (1,66)	2.626*** (2,99)	2.320*** (3,76)
PTL	36*** (6,23)	23*** (4,60)	28*** (7,459)
Relacions laborals			
SIND	817* (1,69)	-157 (-0,25)	456 (1,19)
n (=i)	713	592	1.305
R ² ajustat	15,1	15,4	16,1

Model (1): sectors no intensius en tecnologia i coneixement; Model (2): sectors intensius en tecnologia i coneixement; Model (3): conjunt del teixit productiu català.

Valor t entre parèntesis. *** significatiu al 99% de confiança; ** significatiu al 95% de confiança; * significatiu al 90% de confiança.

Font: Elaboració pròpia

Els resultats de l'estimació dels determinants del salari a l'empresa catalana (model 3) ens confirmen la importància de la dimensió de la formació en l'explicació del nivell retributiu empresarial. En efecte, tant l'ampliació de formació com el nivell formatiu universitari i secundari expliquen, molt significativament, el nivell salarial a Catalunya. La segona dimensió rellevant és la de l'organització i la productivitat. En efecte, tant el component que recull la coinnovació organitzativa i tecnològica com l'indicador d'eficiència són significatius en l'explicació del salari. Així doncs, i per al conjunt del teixit productiu català, tenim que: a) el nivell formatiu, especialment l'universitari, però també, tot i que amb menys intensitat, el secundari i l'ampliació de formació; b) el potencial de creixement a llarg termini, copsat a través de la productivitat aparent del treball, i c) la coinnovació organitzativa i tecnològica, expliquen el nivell retributiu empresarial.

Tot i això, la possibilitat de seccionar el teixit productiu català en funció de la seva intensitat tecnològica i en coneixement (baixa, model 1; i baixa, model 2) ens ofereix resultats molt interessants. Pel que fa a la dimensió de la formació, hem de destacar, en primer lloc, la significativitat de les tres variables considerades. Totes tres presenten el signe esperat i mostren una incidència positiva sobre el salari mitjà suportat per l'empresa. És a dir, i com corrobora l'evidència empírica disponible, un estadi de superior formació es tradueix amb un nivell retributiu també superior. No obstant això, la formació suportada per l'empresa (ampliació de formació) incideix en major quantia als sectors no intensius en coneixement que als sectors intensius en coneixement. Això significa que, dins de les activitats menys tecnològiques i intensives en coneixement, aquelles empreses que destinen part dels seus recursos a la formació dels seus treballadors veuen recompensat aquest esforç en termes d'un salari superior. Aquest efecte també es produeix a les branques de producció intensives en tecnologia i coneixement, per bé que l'increment del salari procedent de l'ampliació de formació és un 50% inferior a l'assolit per les empreses menys intensives en tecnologia i coneixement. Probablement, aquesta situació reflecteix un menor punt de partida formatiu a les empreses menys intensives en coneixement, i per tant, una repercussió sobre el salari superior.

Les variables indicatives de l'experiència no són explicatives de les diferències salarials de les empreses, intensives i no intensives en l'ús de la tecnologia i el coneixement. Només cal destacar que el nombre de treballadors de les branques intensives té un lleu efecte sobre els salaris (significatiu al 10%). D'altra banda, sí que hem de mencionar un impacte molt favorable sobre el nivell retributiu de les variables de la dimensió organitzativa i de la productivitat. Els canvis organitzatius, considerats a través de la combinació de la descentralització de la presa de decisions i els usos avançats de les TIC, produeixen efectes molt positius sobre el nivell salarial. A més, l'efecte és més gran a les empreses intensives en l'ús de la tecnologia i el coneixement, que a les empreses menys intensives. En altres paraules, a les empreses no intensives la coinnovació tecnològica i organitzativa genera un impacte favorable, però

poc significatiu (al 10%), mentre que aquest efecte combinat, en el cas de les empreses intensives, és molt positiu (supera en un 70% el coeficient del grup no intensiu) i altament significatiu (1%). Pel que fa a la productivitat del treball, aquesta és significativa a l'1% en ambdós casos, per bé que el potencial de creixement a llarg termini té una incidència superior sobre el salari als segments intensius en tecnologia i coneixement del teixit productiu privat català.

L'última variable inclosa com a factor explicatiu del salari, i que pretén copsar l'impacte de les relacions laborals existents a l'empresa, és la presència de sindicats. Els resultats obtinguts no ens mostren un efecte significatiu d'aquesta variable en les branques de producció intensives en tecnologia i coneixement. En canvi, al conjunt d'empreses menys intensives, la presència de sindicats sí que exerceix un impacte en la determinació del nivell salarial, tot i que amb una significació del 10%. En aquest cas, la presència de sindicats seria un factor explicatiu d'un major nivell salarial al conjunt d'empreses menys intensives en coneixement.

En resum, al llarg d'aquest exercici d'anàlisi dels determinants del nivell salarial per a l'empresa catalana, en funció de la seva intensitat tecnològica i en coneixement, hem corroborat que les empreses que s'ubiquen als sectors intensius tenen un major salari que les empreses no intensives. A més, aquestes diferències es tradueixen també en diferents comportaments a l'hora d'explicar la influència dels determinants salarials. Tot i que la formació, la taxa potencial de creixement a llarg termini i la coinnovació tecnològica i organitzativa incideixen en l'explicació del salari de l'empresa catalana, les empreses intensives en l'ús de la tecnologia i el coneixement es distingeixen, en comparació amb les menys intensives, per un impacte molt més favorable de la combinació de la innovació tecnològica digital i del canvi organitzatiu. Això és així, en un context en el qual la millora de l'estoc formatiu, l'ampliació de formació, la dimensió i l'eficiència empresarial també determinen millors nivells salaris. En canvi, les empreses menys intensives en l'ús de la tecnologia i el coneixement es distingeixen, en comparació amb les intensives, per un impacte sobre els salaris molt més favorable de l'ampliació de formació i dels nivells d'eficiència, en un context en el qual l'avenç de l'estoc formatiu, la coinnovació tecnològica i organitzativa i la presència de sindicats també determinen millors retribucions del nivell salarial. Per acabar, cal esmentar que, en l'explicació del nivell salarial de les empreses catalanes, ni l'edat dels treballadors, ni l'edat al quadrat dels treballadors (incorporada per a copsar l'efecte d'un màxim d'edat en l'escala retributiva), ni l'expertesa de l'empresa, copsada a partir dels seus anys d'existència, hi tenen un efecte significatiu.