

<http://uocpapers.uoc.edu>

article

Dossier «TIC i treball: cap a nous sistemes organitzatius, noves estructures ocupacionals i salarials, i nous mecanismes d'intermediació»

Canvi tecnològic digital esbiaixador d'habilitats (e-SBTC), ocupació i salaris: un estat de la qüestió

Joan Torrent-Sellens

Data de presentació: gener de 2008

Data d'acceptació: febrer de 2008

Data de publicació: abril de 2008

Resum

La transformació del treball és una de les principals manifestacions del procés de transició d'una economia industrial a una economia global i basada en el coneixement. Tot i que la relació entre tecnologia i treball és un vell i controvertit camp de discussió de l'anàlisi econòmica i social, la literatura sobre el canvi tecnològic esbiaixador d'habilitats ens confirma que 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 les tecnologies digitals només es pot comprendre a partir de la seva interacció complexa dins del sistema econòmic i social en el qual s'aplica. Empíricament s'ha demostrat que el procés d'introducció de tecnologia digital que genera uns treballadors més formats i amb millors competències, o que només pot ésser usada per aquests treballadors, és al darrere de l'increment observat de l'ocupació i dels salaris dels treballadors més qualificats en un ampli conjunt de països, sectors o empreses de tot el món.

Paraules clau

economia del coneixement, tecnologies de la informació i la comunicació (TIC), canvi tecnològic esbiaixador d'habilitats (SBTC), canvi organitzatiu esbiaixador d'habilitats (SBOC), habilitats digitals (e-skills)

Abstract

The transformation of employment is one of the main signs of the process of transition from the industrial economy to a global, knowledge-based economy. Despite the relationship between technology and labour being an old and controversial area of discussion in the field of economic and social analysis, work on skill-biased technological change has shown that technology, on its own, is not the only cause of any results in terms of employment. The skills, capacities and competencies of workers, productive and organisational schemata, management decisions, labour relation systems, cultural and institutional settings and public policies are obvious factors for employment, which means that the impact of digital technologies can only be understood in terms of their complex interaction with the social and economic system in which they are applied. It has been proven empirically that the process of introducing digital technology which generates a few well-trained skilled workers, or which can only be used by these, is behind the increase seen in employment and salaries of better qualified workers in a wide range of countries, sectors and companies around the world.

Keywords

knowledge economy, information and communication technologies (ICT), skill-biased technological change (SBTC), skill-biased organisational change (SBOC), e-skills

Introducció: tecnologia i treball, una relació positiva?

El treball és un dels principals articuladors 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 al punt

que estableixen el patró competitiu d'una economia i, per tant, les seves perspectives de futur. Però el treball és molt més que un fet econòmic, també és un fet de reafirmació individual i, sobretot, un fet social. L'ordenació de tota societat depèn, en gran mesura, de les competències, l'organització i els patrons d'eficiència que determina el seu treball. En aquest sentit, no és estrany que els processos de transformació de l'esfera laboral

<http://uocpapers.uoc.edu>

Canvi tecnològic digital esbiaixador d'habilitats (e-SBTC), ocupació i salaris: ...

siguin una de les principals plataformes a partir de les quals es visualitza el canvi econòmic i social. Sens dubte, la tecnologia té aquí un paper molt important.

La relació entre la tecnologia i el treball és un vell i controvertit camp de discussió de l'anàlisi econòmica i social.¹ 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 principals característiques del període d'or del creixement que l'economia mundial va presentar després de la Segona Guerra Mundial fins a la primera crisi del petroli. En aquesta aproximació, s'insisteix en l'efecte expansiu a llarg termini que sobre l'ocupació tenen els processos d'innovació tecnològica generalitzats per mitjà de la creació de noves activitats econòmiques o la millora de les ja existents. La visió pessimista de la teoria de la compensació fa incidència en el fet que les tecnologies 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.² Aquesta aproximació, que recull la visió marxista segons la qual la introducció de tecnologia no és més que un nou instrument per a l'alienació del treballador, insisteix en l'impacte negatiu per a importants col·lectius de persones, les quals veuen el seu treball desqualificat, precaritzat o simplement eliminat com a resultat de la introducció d'un procés d'innovació tecnològica en l'activitat productiva.

L'evidència empírica disponible que corrobora la possibilitat d'un efecte expansiu a llarg termini sobre l'ocupació dels processos d'innovació tecnològica és, en l'actualitat, abundant. Aquesta vinculació positiva s'ha demostrat, almenys, 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 a llarg termini.³ Si ens fixem en la dinàmica del producte, la productivitat i l'ocupació dels països del G-7 al llarg del segle xx, s'observen importants avenços de la productivitat del treball, que són compatibles amb augments sostinguts de l'ocupació.⁴ Amb tot, aquest resultat queda inicialment matisat si tenim en compte la important reducció d'hores treballades durant el darrer segle, de les aproximadament tres mil que feia un treballador manual a principi del segle xx a les mil set-cents fetes al final de la centúria. En contraposició a la

qüestió de les hores treballades, cal aportar, però, també al debat el fenomen 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.⁵

Segona, recentment i amb la ràpida difusió de les tecnologies digitals i de l'economia del coneixement, 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.⁶

I, tercera, les investigacions en l'àmbit d'empresa mostren clarament que el progrés tecnològic està associat amb un elevat ritme de creixement de l'ocupació, sobretot del treball qualificat.⁷ Però, davant d'aquest resultat ens enfrontem al problema de la seva generalització. 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 són les que 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 en el conjunt del sector productiu. Així, mentre que 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, es pot afirmar que la innovació és favorable per a les empreses innovadores i per a la seva ocupació, per bé que hi ha una evidència poc conclouent sobre els efectes a llarg termini de la relació entre tecnologia i ocupació en les empreses que no lideren el mercat.

Així, doncs, podem concloure aquesta introducció afirmant que la relació entre tecnologia i treball és prou complexa per a quedar-nos amb una primera visió pessimista que emfatitza l'estalvi de treball, però també per a afirmar amb rotunditat que

1. Castaño (1994); Arenas (2003).

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

3. OCDE (1996; 1998).

4. Maddison (2001).

5. Vivarelli i Pianta (2000).

6. Jorgenson, Ho i Stiroh (2005).

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

<http://uocpapers.uoc.edu>

es confirma la visió optimista. Sens dubte, 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. Precisament, a continuació ens proposem revisar aquest marc conceptual.

1. Tecnologia, ocupació i salaris: de l'impacte desfavorable a curt termini a l'efecte positiu a llarg termini

En conjunt, l'impacte sobre l'ocupació i els salaris del canvi tecnològic és el resultat combinat de les innovacions en les diferents branques productives, de les condicions concretes dels mercats de treball (interns i externs) i del marc institucional en què s'inscriu l'activitat econòmica. Quan una empresa intensiva en l'ús del coneixement fa 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 serà positiu si es compleixen les condicions necessàries perquè la transició sigui eficient, sobretot l'estabilitat macroeconòmica i l'eficiència microeconòmica. A més, també s'han de complir els condicionants relatius a l'adaptació als canvis del mercat de treball i de les institucions que incideixen sobre aquest.

En aquest context, l'anàlisi econòmica ha fet molt èmfasi en l'existència de forces motrius que, espontàniament, podrien compensar la reducció d'ocupació a curt termini 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.⁸ En primer lloc, tenim la compensació via nous equipaments. El mateix procés innovador que substitueix treball en els sectors usuaris de la tecnologia crea noves ocupacions en els 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 banda, 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, hi ha la compensació via noves inversions. Si la reducció de costos derivada del progrés tècnic no es trasllada completament als preus,

Canvi tecnològic digital esbiaixador d'habilitats (e-SBTC), ocupació i salaris: ...

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, tenim 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 a l'adopció de tècniques de producció més intensives en treball. En cinquè lloc, hi ha la compensació via increment de renda. En contrast directe amb l'anterior mecanisme, aquest canal compensatori resulta de la vinculació entre els increments de productivitat derivats del progrés tecnològic i la seva translació a millores salarials, que per mitjà 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, tenim 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 de productes creen i desenvolupen llocs de treball addicionals.

Amb tot, l'assoliment d'aquests mecanismes compensatoris no és pas un antídoto automàtic contra l'atur tecnològic.⁹ Aquests mecanismes seran més o menys efectius en funció de diverses característiques dels mercats (elasticitat de la demanda, nivell de competència, substitució de capital pel treball, etc.) i les institucions (capacitat de foment a la innovació, paper dels salaris com a mecanisme real d'incentiu de la demanda, capacitat d'inversió, etc.).

En síntesi, l'impacte real de la tecnologia sobre la qualificació, l'organització i els resultats del treball depèn, bàsicament: a) de les característiques formatives i de les habilitats d'aprenentatge i d'experiència de la força de treball; b) de l'estructura organitzativa, la gestió dels recursos humans i la interacció de l'empresa amb el seu entorn, i c) del patró de competitivitat econòmica i social.¹⁰ 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. Així, doncs, i 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 econòmic i social en el qual s'aplica.

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

9. Spiezia i Vivarelli (2000).

10. Freeman i Soete (1994; 2005).

<http://uocpapers.uoc.edu>

Canvi tecnològic digital esbiaixador d'habilitats (e-SBTC), ocupació i salaris: ...

2. TIC, canvi tecnològic digital esbiaixador d'habilitats (e-SBTC), ocupació i salaris: evidència empírica

El cas de la irrupció i la generalització productiva de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) i de la major presència del coneixement en l'esfera econòmica no és pas una excepció de la dinàmica general d'interaccions que vincula la innovació tecnològica amb el treball. L'impacte de la innovació digital sobre l'organització, les condicions i els resultats del treball és una qüestió 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'incrementos 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.¹¹ Amb tot i això, de la literatura analitzada podem afirmar que es corrobora una relació positiva entre els indicadors de canvi tecnològic digital i els canvis en la composició laboral o les millores salarials en favor de competències més elevades o de treballadors més ben formats.¹² Precisament, a continuació ens proposem revisar aquesta literatura. Per a fer-ho, distingirem dues famílies de treballs: a) les que analitzen el procés de transformació del treball arran de la utilització de les TIC i de la consolidació de l'economia del coneixement, i b) les que fan incidència en l'existència d'importants relacions de complementaritat entre la tecnologia, l'organització i la formació en l'explicació dels canvis laborals.

2.1. TIC, economia del coneixement i treball: evidència agregada

En una investigació seminal, Carnoy¹³ revisa la literatura empírica de les vinculacions entre tecnologies digitals i l'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 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, la investigació conclou 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 redonden 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 la transició cap a l'economia i la societat del coneixement, altres investigacions¹⁴ han analitzat el procés de transformació de l'ocupació i de l'estructura dels llocs de treball per al conjunt de països del G-7 (EUA, Japó, Canadà, Alemanya, França, Itàlia i 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 en els sectors productius basats en el tractament, el processament i el subministrament d'informació i de coneixement.¹⁵ 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 manufacturadors. Per últim, també es corrobora un increment de les fórmules organitzatives del treball a temps i jornada parcial, així com de l'auto-ocupació.

En aquesta mateixa línia, altres estudis¹⁶ han analitzat les vinculacions entre l'economia del coneixement i les relacions laborals per a l'economia dels EUA. Per a fer-ho: a) es defineixen 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 acotat en el temps i amb expectatives temporals i l'ocupació alternativa, és a dir, contractats independents i treballadors d'empreses de treball temporal). Els resultats de la investigació conclouen que hi ha una relació positiva entre les noves fórmules no tradicionals

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

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

13. Carnoy (1997).

14. 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).

15. El sector productiu basat en el processament, el tractament i el subministrament de la informació abasta el sector de telecomunicacions, les finances, assegurances i serveis a les empreses i els serveis governamentals. Per contra, el sector productiu subministrador de béns abasta la mineria, la construcció, la manufactura, el transport i el comerç al detall i a l'engròs.

16. Neumark i Reed (2004).

<http://uocpapers.uoc.edu>

Canvi tecnològic digital esbiaixador d'habilitats (e-SBTC), ocupació i salaris: ...

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 observen 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'assenyala, l'extensió de les TIC i la major presència del coneixement en l'esfera econòmica transformen el mercat de treball des de tres perspectives bàsiques.¹⁷ En primer lloc, cal destacar que la digitalització en general, i l'ús dels ordinadors i d'internet en particular, estan associats (cosa que no té per què implicar una relació causal) 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 suposava 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 recent¹⁸ 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 presenten 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 empleadors. 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,¹⁹ tot sembla apuntar que, igual com ha succeït en altres fases de revolució tecnològica, l'aplicació productiva de les tecnologies digitals trasllada només parcialment els seus efectes favorables sobre la generació i la qualificació de l'ocupació.²⁰ 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 desqualificació del treball en alguns sectors d'activitat i trams poblacionals.²¹ 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 en la literatura sobre el canvi tècnic esbiaixador d'habilitats. Segons aquesta aproximació (en terminologia anglosaxona *Skill-Biased Technical Change*, SBTC), el procés d'introducció de tecnologia que genera uns treballadors més formats i amb millors competències, o que només pot ésser usada per aquests treballadors, és 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.²² 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 en els darrers anys els augments d'ocupació s'han generalitzat en els trams de població amb més formació i, d'una altra banda, que la pèrdua de llocs de treball s'ha concentrat en els treballadors amb menys formació.²³ 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 recent²⁴ 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 en el sector de les finances (1,4%), en els serveis d'educació i salut (2,1%), en l'administració pública (1,4%) i en els altres serveis (1,7%), ha mantingut ritmes de creixement positius.

A més, s'ha trobat evidència conculent en l'associació positiva entre els usos de les tecnologies digitals i els canvis en les remuneracions relatives dels treballadors qualificats,²⁵ 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 investigacions²⁶ s'han plantejat l'anàlisi dels determinants del canvi en l'estructura dels salaris

17. Freeman (2002).

18. Lee i Kim (2004).

19. Vilaseca i Torrent (2003).

20. OIT (2001).

21. Greenaway i Nelson (2001).

22. 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).

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

24. Hall (2005).

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

26. Beaudry i Green (2002).

<http://uocpapers.uoc.edu>

Canvi tecnològic digital esbiaixador d'habilitats (e-SBTC), ocupació i salaris: ...

de l'economia dels EUA per un llarg període que va del 1976 al 2000. El seu objectiu és determinar si darrere d'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 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 demostrí que el factor de progrés tecnològic sigui 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 complementaritat positiva entre el capital humà i la qualificació, i també satisfà la relació de substitució entre el capital físic i la qualificació.

2.2. Les relacions de complementaritat entre el canvi tecnològic digital, l'organitzatiu i les competències dels treballadors en l'explicació de la nova estructura ocupacional i dels salaris

En les circumstàncies descrites més amunt, 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.²⁷ 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 en els processos productius, l'increment del treball format i el canvi en les capacitats requerides a la força de treball.²⁸

En aquesta línia, un treball de tres dels principals investigadors de les vinculacions entre tecnologia i treball, els professors Autor, Levy i Murnane,²⁹ corrobora 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 dur a terme 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 sobre la base del treball format entre 1970 i 1998.

Així, doncs, en el context definit per la irrupció del treball en xarxa, el tipus de treball característic de l'economia del coneixement,³⁰ sembla evident que les complementaritats tecnològiques, organitzatives i formatives són en la base de l'explicació de la transformació del treball i de les relacions laborals. En aquest sentit, la literatura comença a acumular evidència que les complementaritats entre canvi tecnològic i canvi organitzatiu acaben reforçant 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*.

Tot i que en un principi les investigacions efectuades assenyalaven al canvi tecnològic en l'epicentre del canvi empresarial, de manera que atorgaven al canvi organitzatiu un paper subsidiari,³¹ 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 complementaritat 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 en l'empresa, i fan redundants les jerarquies, ja que són desplaçades per la interacció entre els equips de treball,³² cosa que facilita les comunicacions laterals i l'augment de la participació dels treballadors en les tasques intenses en el processament d'informació.³³ En aquest mateix sentit, una investigació sobre l'impacte de l'ús de les tecnologies manufactureres

27. Cortada (1998).

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

29. Autor, Levy i Murnane (2003).

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

31. Aghion, Caroli i Garcia-Peñalosa (1999).

32. Bolton i Dewatripont (1994).

33. Caroli (2001).

<http://uocpapers.uoc.edu>

Canvi tecnològic digital esbiaixador d'habilitats (e-SBTC), ocupació i salaris: ...

avançades sobre les pràctiques de recursos humans³⁴ certifica una notable correlació entre aquestes tecnologies i les millores de delegació d'autoritat als treballadors. A Espanya s'ha contrastat la vinculació entre les TIC i les millores d'habilitats del treball per a un panel de 1.080 empreses,³⁵ i es conclou que es confirma el biaix d'habilitats com a resultat del canvi tecnològic digital.

D'altra banda, en unes investigacions seminals, els economistes vinculats al centre d'investigació sobre negoci electrònic (*e-business*) i economia digital del MIT confirmen la vinculació positiva entre la inversió i 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. Hitt i Brynjolfsson³⁶ confirmen que no només els elevats nivells d'inversió en TIC estan associats amb un increment de la delegació d'autoritat als treballadors i dels 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,³⁷ per la seva banda, 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 relacionats 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. Finalment, Hitt i Brynjolfsson³⁸ confirmen la complementaritat entre la difusió de les TIC i tres noves pràctiques d'organització de la producció i del treball. 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, en combinació amb un conjunt de canvis organitzatius, estratègics i dels sistemes de producció, acaben comportant substancials beneficis per a l'empresa.

En la mateixa línia, altres investigacions dutes a terme 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 en el treball. Per ordre cronològic d'aparició en podem citar fins a sis. A la primera,

i a partir de la identificació de quatre dimensions de la innovació en el 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 incentius–, en les 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.³⁹ A la segona, es troba evidència robusta de les complementaritats entre la descentralització de la presa de decisions i els pagaments per incentius.⁴⁰ 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 complementaritats entre TIC, canvis organitzatius i habilitats dels treballadors.⁴¹ A la quarta, i en un exercici de comptabilitat del creixement experimentat per les empreses de la indústria manufacturera dels EUA durant el període 1993–1996, se certifica la importància decisiva de la innovació en el lloc de treball, sobretot la que té lloc en establiments amb presència de sindicats que protegeixen la seguretat del treball, en l'explicació de l'eficiència empresarial, mesurada per mitjà de la productivitat total dels factors.⁴²

La cinquena, una investigació en 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 demanades 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 canviant la naturalesa del que fa l'empresa i com ho fa.⁴³ Finalment, la sisena investigació, duta a terme per a una mostra significativa d'establiments industrials dels EUA el 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, copsada per mitjà d'un sistema de pràctiques que incorpora en els equips de treball

34. Siegel, Waldman i Youngdahl (1997).

35. Aguirregabiria i Alonso-Borrego (2001).

36. Hitt i Brynjolfsson (1997).

37. Brynjolfsson i Hitt (1998).

38. Hitt i Brynjolfsson (2002).

39. Black i Lynch (1997; 2001).

40. Boning, Ichniowski i Shaw (2001).

41. Bresnahan, Brynjolfsson i Hitt (2002).

42. Black i Lynch (2000; 2004).

43. Bartel, Ichniowski i Shaw (2004).

<http://uocpapers.uoc.edu>

Canvi tecnològic digital esbiaixador d'habilitats (e-SBTC), ocupació i salaris: ...

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 per mitjà del qual l'organització del treball influeix sobre els salaris. Així, el principal mecanisme de transmissió de l'organització del treball sobre els salaris es dona via els guanys de productivitat que generen els nous sistemes de retribució variable, amb independència de les competències dels treballadors i de la tecnologia.⁴⁴

D'una altra banda, un conjunt de treballs també ha intentat contrastar aquestes vinculacions per a altres territoris i conjunts d'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 en el lloc de treball. Així, per a un conjunt d'empreses del Regne Unit⁴⁵ i per a un panel d'empreses del Regne Unit i de França,⁴⁶ es corrobora que la vinculació entre la innovació en el 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 aprofundir-hi gaire, 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 treballadors⁴⁷ 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. Per últim, investigacions recents per a Espanya⁴⁸ i per a Catalunya⁴⁹ confirmen una importància decisiva dels processos de coinnovació digital i organitzatius en la determinació de l'estructura salarial. Així, l'impacte de les relacions de complementarietat entre el canvi tecnològic digital i les noves formes d'organització del treball sobre el salari dels treballadors espanyols i catalans és superior quan aquests fan la seva activitat en empreses intenses en l'ús de la tecnologia i el coneixement.

Conclusió: e-SBTC, ocupació i salaris, una agenda d'investigació

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. La consolidació dels nous esquemes productius no són únicament sinònim de treball estable i qualificat, sinó que les tecnologies digitals i els fluxos d'informació i coneixement també s'utilitzen per a precaritzar i desqualificar el treball. De fet, i igual que ha passat en qualsevol altre moment de canvi tècnic generalitzat, en l'actualitat identifiquem tres contradiccions que l'impacte de les TIC i el procés de construcció de l'economia global del coneixement generen sobre el treball en general i sobre l'estructura de l'ocupació i dels salaris en particular.

En primer lloc, es dona 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 per mitjà 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 enfront del 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 balança sempre s'ha decantat cap a una intensificació de la presència del coneixement en el 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, la literatura internacional ha generat una agenda d'investigació que vol copsar l'impacte que el canvi tecno-

44. Osterman (2005).

45. Nickell i Van Reenen (2000).

46. Caroli i Van Reenen (2001).

47. Piva, Santarelli i Vivarelli (2003).

48. Díaz i Torrent (2008)

49. Torrent, Díaz i Ficapal (2008).

<http://uocpapers.uoc.edu>

lògic digital i els fluxos d'informació i coneixement tenen sobre l'estructura ocupacional i sobre la retribució salarial en un ampli conjunt de països o grups d'empreses de tot el món.

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 economia i d'una societat basades en el coneixement, el treball en xarxa, entès com el 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 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.

Es precisament en aquest context que les relacions de complementarietat entre el canvi tecnològic digital, les noves formes d'organitzar la producció, el treball i els recursos humans, i el canvi competencial dels treballadors són determinants en l'explicació de la millora competitiva d'una economia, d'un sector o d'una empresa. Així, doncs, i per a copsar la importància de les noves fonts tecnològiques, organitzatives i formatives sobre els canvis en el món laboral, a continuació presentarem tres investigacions que incideixen en tres aspectes cabdals del mercat de treball: l'organització del treball, els salaris i els mecanismes d'intermediació a l'hora de buscar feina. Els tres articles ens confirmen l'existència del canvi tecnològic esbiaixador d'habilitats a Catalunya i a Espanya. En altres paraules, i com ja ha succeït en altres fases de canvi tecnològic generalitzat, demostren com la introducció de les TIC, per si sola, no determina cap resultat en el mercat de treball. Ara bé, quan el canvi digital es combina amb algunes característiques estructurals de les institucions o les persones en què s'aplica, els resultats del canvi poden ser molt positius, tant en termes d'eficiència per a la institució (vinculació entre nova organització del treball i competitivitat empresarial) com en termes de benestar material per als treballadors (salaris o cerca i obtenció de feina).

El primer article, elaborat per la professora Pilar Ficapal, dels Estudis d'Economia i Empresa de la UOC, analitza les noves formes d'organització en xarxa de treball a partir d'una anàlisi empírica d'un mostra representativa d'empreses catalanes. Els resultats d'aquest treball, acotat temporalment al 2003, però que té la rellevància d'estudiar un dels components sovint més oblidats de la innovació, la innovació organitzativa, són tan originals com decebedors. La investigació conclou que només una cinquena part del teixit productiu català presenta un esquema organitzatiu del seu treball articulat entorn d'una xarxa. A més, es demostra

Canvi tecnològic digital esbiaixador d'habilitats (e-SBTC), ocupació i salaris: ...

la bondat d'aquesta nova forma organitzativa, ja que s'associa amb un millor avantatge competitiu per a l'empresa que l'adapta. Amb tot i això, la gran majoria d'empreses catalanes no són innovadores en els esquemes d'organització del seu treball. Així, doncs, aquest resultat posa de manifest, sens dubte, una de les principals debilitats competitives de l'empresa catalana: la manca d'un sistema d'organització del treball en xarxa, que s'ha demostrat que és el que millor s'adapta als requeriments competitiu de l'economia global del coneixement.

En el segon treball, el professor Àngel Díaz, director d'investigació de la Fundació SEPI del Ministeri d'Economia i professor del Departament d'Economia Aplicada de la Universitat Rey Juan Carlos, analitza les diferències salarials a Espanya. L'article aporta evidència que demostra que les empreses i els treballadors que desenvolupen una activitat i unes ocupacions més intensives en l'ús de la tecnologia i el coneixement presenten uns salaris superiors a la resta del teixit productiu. A més, altres característiques personals dels treballadors, com el sexe, també es vinculen amb les diferències salarials. Tot i que els homes tenen un salari superior al de les dones en totes les grans branques d'activitat especificades, aquesta diferència es redueix a mesura que augmenta la intensitat en coneixement de l'empresa. Pel que fa a les relacions laborals, en situacions de jornada a temps parcial, i a la inversa del que succeeix amb el temps complet, les ocupacions intensives en l'ús de les TIC obtenen un salari premi en les branques d'activitat menys intensives en coneixement.

Finalment, en el tercer treball, els professors Elena González i Jorge Sainz, ambdós del Departament d'Economia Aplicada I de la Universitat Rey Juan Carlos, analitzen el comportament i els determinants de la cerca de feina per mitjà d'internet a Espanya. Els resultats que obtenen ens confirmen: a) una baixa utilització d'internet com a mecanisme d'intermediació laboral; b) la vinculació entre aquells grups de persones que més utilitzen la xarxa, com joves i persones amb més competències TIC, i l'ús de la xarxa per a la cerca de feina, i c) una singularitat del mercat de treball a Espanya: l'elevat ús d'internet com a instrument de cerca de feina per part de les dones, en especial les que ja treballen. Aquest resultat posaria de manifest les importants dificultats que les dones tenen en la utilització dels mecanismes tradicionals d'obtenció de feina, que les discriminen negativament.

Bibliografia

- AGHION, P.; CAROLI, E.; GARCÍA-PENALOSA, C. (1999). «Inequality and Economic Growth: the Perspective of the New Growth Theories». *Journal of Economic Literature*. Vol. 37, pàg. 1615-1660.
- ALLEN, S. (1996). «Technology and the wage structure» [document de treball]. Cambridge, Massachusetts («NBER working paper», 5534).

<http://uocpapers.uoc.edu>

- AOYAMA, Y.; CASTELLS, M. (2002). «An Empirical Assessment of the Information Society: Employment and Occupational Structures of G-7 Countries, 1920-2000». *International Labour Review*. Vol. 141, núm. 1-2, pàg. 123-159.
- ARENAS, C. (2003). *Historia económica del Trabajo (siglos XIX y XX)*. Madrid: Editorial Tecnos.
- AUTOR, D.; KATZ, L. F.; KRUEGER, A. B. (1998). «Computing Inequality: Have Computers Changed the Labour Market?». *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 113, núm. 4, pàg. 1169-1213.
- AUTOR, D.; LEVY, F.; MURNANE, R. J. (2003). «The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration». *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 118, núm. 4, pàg. 1279-1333.
- BARTEL, A. P.; LICHTENBERG, F. (1991). «The age of technology and its impact on employee wages». *Economics of Innovation and New Technology*. Núm. 1, pàg. 215-231.
- BARTEL, A. P.; SICHERMAN, N. (1999). «Technological Change and Wages: An Interindustry Analysis». *Journal of Political Economy*. Núm. 107, pàg. 285-325.
- BAYO, J. A.; GARCÍA OLAVERRI, C.; MERINO, J. (2002). *Los desafíos de la competitividad. La innovación organizativa y tecnológica en la empresa española*. E. Huerta (editor). Bilbao: Fundación BBVA.
- BEAUDRY, P.; GREEN, D. A. (2002). «Changes in U. S. Wages 1976-2000: Ongoing Skill Bias or Major Technological Change» [document de treball]. Cambridge, Massachusetts («NBER working paper», 8787).
<<http://www.nber.org/papers/w8787>>
- BERMAN, E.; BOUND, J.; MACHIN, S. (1998). «Implications of Skill-Biased Technical Change: International Evidence». *Quarterly Journal of Economics*. Núm. 112, pàg. 1245-1279.
- BERMAN, E.; MACHIN, S. (2000). «Skill-Biased Technology Transfer Around the World». *Oxford Review of Economic Policy*. Núm. 16, pàg. 12-22.
- BLACK, S. E.; LYNCH, L. M. (2004). «What's Driving the New Economy: The Benefits of Workplace Innovation». *Economic Journal*. Vol. 114, pàg. 97-116.
- BONNING, G.; ICHNIOWSKI, C.; SHAW, K. (2001). «Opportunity Counts: Teams and the Effectiveness of Production Incentives» [document de treball]. Cambridge, Massachusetts («NBER working paper», 8306).
<<http://www.nber.org/papers/w8306>>
- BORGHANS, L.; TER WEEL, B. (2005). «How Computerization has Changed the Labour Market: A Review of the Evidence and a New Perspective». A: Luc SOETE, Ban ter WEEL (editors). *The Economics of the Digital Society*. Cheltenham / Northampton (Massachusetts): Edward Elgar Publishing. Pàg. 219-247.
- BRESNAHAN, T. F.; BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. M. (2002). «Information Technology, Workplace Organization and the Demand for Skilled Labor: A Firm-level evidence». *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 117, núm. 1, pàg. 339-376.
- BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. M. (2003). «Computing Productivity: Firm-level Evidence». *Review of Economics and Statistics*. Vol. 85, núm. 4, pàg. 793-808.
- CARD, D.; DINARDO, J. (2001). «Skill Biased Technological Change and Rising Wage Inequality: Some Problems and Puzzles». Conferència. A: *RSS Conference on Explanations for Rising Economic Inequality*.
- CARNOY, M. (2000). *Sustaining the new economy: Work, family, and community in the information age*. Nova York: Russell Sage Foundation / Harvard University Press.
- CASTAÑO, C. (1994). *Tecnología, empleo y trabajo en España*. Madrid: Alianza Editorial.
- CASTELLS, M. (1997). *La era de la información. La sociedad red*. Madrid: Alianza Editorial, 2000. Vol. 1.
- CASTELLS, M. (editor). (2004). *The Network Society. A Cross-cultural Perspective*. Cheltenham i Northampton (Massachusetts): Edward Elgar Publishing.
- CASAVOLA, P.; GAVOSTO, P.; SESTITO, P. (1996, primer semestre). «Technical progress and wage dispersion in Italy: Evidence from firms data». *Annales d'Economie et de Statistique*. Pàg. 387-412.
- CHENNELLS, L.; VAN REENEN, J. (1997). «Technical Change and earnings in British establishments». *Economica*. Vol. 64, núm. 256, pàg. 587-604.
- CHENNELLS, L.; VAN REENEN, J. (2002). «Technical Change and the Structure of Employment and Wages: A Survey of the Microeconomic Evidence». A: Nathalie GREENAN, Yannick L'HORTY, Jacques MAIRESSE (editors). *Productivity, Inequality, and the Digital Economy. A Transatlantic Perspective*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. Pàg. 175-223.
- CORTADA, J. W. (1998). *Rise of the Knowledge Worker*. Woburn (Massachusetts): Butterworth-Heinemann.
- CRISTINI, A.; GAJ, A.; LEONI, R. (2003). «The Gains From Investing in Workplace Organisation» [ponència]. Roma: *24th Conference of the International Working Party on Labour Market Segmentation*.
- DÍAZ, A.; TORRENT, J. (2008). «TIC, conocimiento y salarios en España. Un análisis del impacto del cambio tecnológico digital sesgador de habilidades sobre la estructura de salarios de la economía española». A: FUNDACIÓN SEPI (editor). *Nuevas Tecnologías y Mercado de Trabajo*. Madrid: Mundi Prensa.
- DINARDO, J.; PISCHKE, J. (1997). «The returns to computer use revisited: Have pencils changed the wage structure too?». *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 112, núm. 1, pàg. 291-303.
- DOMS, M.; DUNNE, T.; TROSKE, K. (1997). «Workers, wages, and technology». *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 112, núm. 1, pàg. 253-289.
- DUNNE, T.; SCHMITZ, J. (1995). «Wages, employment structure and the employer size wage premia: Their relationship to advanced technology usage at US manufacturing establishments». *Economica*. Vol. 62, pàg. 89-108.

<http://uocpapers.uoc.edu>

Canvi tecnològic digital esbiaixador d'habilitats (e-SBTC), ocupació i salaris: ...

- FARBER, H. S. (2003). «Job Loss in the United States. 1981-2001» [document de treball]. Cambridge, Massachusetts («NBER working paper», 9707).
<<http://www.nber.org/papers/w9707>>
- FOSS, N. J. (2005). *Strategy, Economic Organization, and the Knowledge Economy. The Coordination of Firms and Resources*. Oxford / Nova York: Oxford University Press.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. (1994). *Work for All or Mass Unemployment? Computerised Technical Change into the Twenty-first Century*. Londres: Pinter.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. (2005). «A Digital Society for Us All: old and new policy reflections». A: Luc SOETE, Bas ter WEEL (editors). *The Economics of the Digital Society*. Cheltenham i Northampton (Massachusetts): Edward Elgar Publishing. Pàg. 330-353.
- FREEMAN, R. B. (2002). «The Labour Market in the New Information Economy» [document de treball]. Cambridge, Massachusetts («NBER working paper», 9254).
<<http://www.nber.org/papers/w9254>>
- GARCÍA, E.; MAROTO, R.; PÉREZ, F.; JIMENO, J. F. (2003). «Nuevas tecnologías y mercado de trabajo. Especial atención al caso español». *Economía Industrial*. Núm. 348, pàg. 15-26.
- GIBSON, J. (2002). «Have Computers Changed the New Zealand Wage Structure? Evidence from Data on Training». Ponència. A: *10th Labour, Employment and Work Conference*. Victoria University of Wellington.
- GREENAWAY, D.; NELSON, D. R. (2001). *Globalization and Labour Markets*. Cheltenham / Northampton (Massachusetts): Edward Elgar Publishing.
- HALL, R. E. (2005). «Job loss, Job finding, and Unemployment in the U.S. Economy over the Past Fifty Years» [document de treball]. Cambridge, Massachusetts («NBER working paper», 11678). <<http://www.nber.org/papers/w11678>>
- HECKMAN, J. J. (2005). «Lessons from the Technology of Skill Formation» [document de treball]. Cambridge, Massachusetts («NBER working paper», 11142).
<<http://www.nber.org/papers/w11142>>
- HECKMAN, J. J.; LOCHNER, L. J.; TODD, P. E. (2005). «Earnings Functions, Rates of Return, and Treatment Effects: The Mincer Equation and Beyond» [document de treball]. Cambridge, Massachusetts («NBER working paper», 11544).
<<http://www.nber.org/papers/w11544>>
- ICHNIOWSKI, C.; SHAW, K. (2003). «Beyond Incentive Pay: Insiders Estimates of the Value of Complementary Human Resource Management Practices». *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 17, núm. 1, pàg. 155-180.
- KATO, T.; MORISHIMA, M. (2002). «The Productivity Effects of Participatory Employment Practices: Evidence from New Japanese Panel Data». *Industrial Relations*. Vol. 41, núm. 4, pàg. 487-520.
- KATZ, L.; AUTOR, D. (1999). «Changes in the Wage Structure and Earnings Inequality». A: Orley ASHENFELTER, David CARD (editors). *Handbook of Labor Economics*. Amsterdam: North-Holland.
- KRUEGER, A. B. (1993). «How Computers Have Changed the Wage Structure: Evidence from Microdata, 1984-1989». *Quarterly Journal of Economics*. Núm. 108, pàg. 33-60.
- LEE, S-Y; KIM, J. (2004). «Has the Internet Changed the Wage Structure too?». *Labour Economics*. Vol. 11, pàg. 119-127.
- LEONI, R.; CRISTINI, A.; LABORI, S.; GAJ, A. (2001). «New Work Practices in Italy. Adoption and Performance Effects» [document de treball]. Universitat de Bergamo («Hyman P. Minsky Economics Department Working Paper»).
- LEVY, F.; MURNANE, R. J. (2004). *The New Division of Labor. How Computers Are Creating the Next Job Market*. Nova York / Princeton: Russell Sage Foundation / Princeton University Press.
- LINDLEY, R. M. (2002). «Knowledge-based economies: the European employment debate in a new context». A: Maria Joao RODRIGUES (editor). *The New Knowledge Economy in Europe. A Strategy for International Competitiveness and Social Cohesion*. Cheltenham / Northampton (Massachusetts): Edward Elgar Publishing. Pàg. 95-145.
- LÓPEZ-BASSOLS, V. (2002). «ICT Skills and Employment» [documento de trabajo]. París: OCDE («STI working papers», 10).
<<http://www.oecd.org/sti/working-papers>>
- MACHIN, S. (1996). «Changes in the Relative Demand for Skills». A: Alison L. BOOTH, Dennis J. SNOWER (editors). *Acquiring Skills: Market Failures, Their Symptoms and Policy Responses*. Cambridge: Cambridge University Press. Pàg. 129-146.
- MACHIN, S.; VAN REENEN, J. (1998). «Technology Changes and in Skill Structure: Evidence from Seven OECD Countries». *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 113, pàg. 1215-1244.
- MACHIN, S.; MENEZES-FILO, N.; VAN REENEN, J. (1998). «R&D, pay and Performance: Evidence from UK firms» [document de treball]. Londres: IFS. [Mimeo].
- MACHIN, S. (2003). «Skill-Biased Technological Change in the New Economy». A: Derek C. JONES (editor). *New Economy Handbook*. Londres / San Diego: Elsevier Academic Press. Pàg. 565-581.
- MARTÍNEZ-ROS, E. (1998). *Real wages and innovations in Spanish manufacturing firms*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. [Mimeo].
- MINCER, J. (1991). «Human capital, technology, and the wage structure: What do time series show?» [document de treball]. Cambridge, Massachusetts («NBER working paper», 3581).
- MURPHY, M. (2002). «Organisational Changes and Firm Performance» [document de treball]. París: OCDE («STI working papers», 14).
<<http://www.oecd.org/sti/working-papers>>
- NEUMARK, D.; REED, D. (2004). «Employment Relationships in the New Economy». *Labour Economics*. Vol. 11, pàg. 1-31.
- OCDE. (1996). *Technology, productivity, and Job Creation. Analytical Report*. París: OCDE.

<http://uocpapers.uoc.edu>

Canvi tecnològic digital esbiaixador d'habilitats (e-SBTC), ocupació i salaris: ...

- OCDE. (1998). *Technology, productivity, and Job Creation. Best Policy Practices*. París: OCDE.
- OCDE. (2002). *Perspectivas del empleo 2002*. París: OCDE.
- OCDE. (2003a). *Perspectivas del empleo 2003*. París: OCDE.
- OCDE. (2003b). *ICT and Economic Growth. Evidence from OECD Countries, Industries, and Firms*. París: OCDE.
- OIT. (2001). *Life at Work in the Informational Economy*. Ginebra: OIT.
- OSTERMAN, P. (2005). «The Wage Effects of High Performance Work Organization in Manufacturing» [document de treball]. Cambridge, Massachusetts («MIT Working Paper»).
- OSTERMAN, P.; KOCHAN, T. A.; LOCKE, R. M.; PIORE, M. J. (2002). *Working in America. A Blueprint for the New Labor Market*. Cambridge (Massachusetts): The MIT Press.
- PIVA, M.; SANTARELLI, E.; VIVARELLI, M. (2003). «The Skill-Bias Effect of Technological and Organisational Change: Evidence and Policy Implications» [document de treball]. [Mimeo].
- SANDERS, M. (2005). *Technology and the Decline in Demand for Unskilled Labour. A Theoretical Analysis of the US and European Labour Markets*. Cheltenham / Northampton (Massachusetts): Edward Elgar Publishing.
- SHAW, K. (2002). «By What Means Does Information Technology Affect Employment and Wages?». A: Nathalie GREENAN, Yannick L'HORTY, Jacques MAIRESSE (editors). *Productivity, Inequality, and the Digital Economy. A Transatlantic Perspective*. Cambridge (Massachusetts): The MIT Press. Pàg. 229-267.
- SHAIKEN, H. (1985). *Work Transformed: Automation and Labor in the Computer Age*. Nova York: Holt, Rinehart & Winston.
- STATISTICAL INDICATORS BENCHMARKING THE INFORMATION SOCIETY (SIBIS); COMISSIÓ EUROPEA (2003). «Work, Employment, and Skills» [document de treball]. Bonn: Empirica (topic report, 5).
<<http://www.empirica.biz/sibis/index.htm> />
- SOETE, L.; TER WEEL, B. (2005). *The Economics of the Digital Society*. Cheltenham / Northampton (Massachusetts): Edward Elgar Publishing.
- REILLY, K. (1995). «Human capital and information: The employer size-wage effect». *Journal of Human Resources*. Vol. 30, pàg. 1-18.
- TAN, H.; BATRA, S. (1997). «Technology and firm size-wage differentials in Colombia, México, and Taiwan (China)». *The World Bank Economic Review*. Vol. 11, núm. 1, pàg. 59-83.
- TORRES, V. (2002). «Dispersión salarial y cambio tecnológico en la industria española». *Investigaciones económicas*. Vol. 26, núm. 3, pàg. 551-571.
- TORRENT, J. [et al.] (2008). *La empresa red. Tecnologías de la información y la comunicación, productividad y competitividad*. Barcelona: Ariel.
- TORRENT, J.; DÍAZ, A.; FICAPAL, P. (2008). «Cambio tecnológico digital, ocupación y salarios en la empresa catalana». A: J. TORRENT [et al.]. *La empresa red. Tecnologías de la información y la comunicación, productividad y competitividad*. Barcelona: Ariel. Pàg. 475-507.
- UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD) (2003). *E-Commerce and Development Report*. Nova York / Ginebra: Naciones Unidas.
- VAN REENEN, J. (1996). «The creation and capture of economic rents: Wages and innovation in a panel of UK companies». *Quarterly Journal of Economics*. Vol 111, pàg. 195-226.
- VAN REENEN, J. (1997). «Employment and Technological Innovation: Evidence from UK Manufacturing Firms». *Journal of Labor Economics*. Vol. 15, pàg. 255-284.
- VILASECA, J.; TORRENT, J. (2003). «Conocimiento, trabajo y actividad económica en España. Un análisis empírico de las relaciones ingreso-gasto». *Economía Industrial*. Núm. 348, pàg. 53-66.
- VILASECA, J.; TORRENT, J. (2005). *Principios de Economía del Conocimiento. Hacia una economía global del conocimiento*. Madrid: Editorial Pirámide.
- VILASECA, J.; TORRENT, J.; LLADÓS, J.; FICAPAL, P. (2004). *TIC i treball a Catalunya. Les transformacions del món laboral a la nova economia*. Barcelona: Consell de Treball, Econòmic i Social de Catalunya (CTESC), Generalitat de Catalunya.
- VIVARELLI, M. (1995). *The Economics of Technology and Employment: Theory and Empirical Evidence*. Cheltenham / Northampton (Massachusetts): Edward Elgar Publishing.
- VIVARELLI, M.; PIANTA, M. (2000). *The Employment Impact of Innovation. Evidence and Policy*. Londres / Nova York: Routledge.

<http://uocpapers.uoc.edu>

Canvi tecnològic digital esbiaixador d'habilitats (e-SBTC), ocupació i salaris: ...

Citació recomanada:

TORRENT-SELLENS, Joan (2008). «Canvi tecnològic digital esbiaixador d'habilitats (e-SBTC), ocupació i salaris: un estat de la qüestió». A «TIC i treball: cap a nous sistemes organitzatius, noves estructures ocupacionals i salarials, i nous mecanismes d'intermediació». *UOC Papers* [dossier en línia]. Núm. 6. UOC. [Data de consulta: dd/mm/aa].

<<http://www.uoc.edu/uocpapers/6/dt/cat/torrent.pdf>>

ISSN 1885-1541



Aquesta obra està subjecta a la llicència Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 2.5 de Creative Commons. Podeu copiar-la, distribuir-la i comunicar-la públicament sempre que n'especifiqueu l'autor i la revista que la publica (*UOC Papers*); no en feu un ús comercial; i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.ca>

**Joan Torrent-Sellens**

Estudis d'Economia i Empresa, i Institut Interdisciplinari d'Internet (IN3) de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC)
jtorrent@uoc.edu

Llicenciat en Ciències Econòmiques i Empresariales i màster en Anàlisi d'economia aplicada per la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). És doctor en Societat de la Informació i el Coneixement per la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). És professor agregat de l'àrea d'economia dels Estudis d'Economia i Empresa de la UOC i director del grup interdisciplinari de recerca sobre les TIC (i2TIC). Ha ocupat diversos càrrecs directius de gestió a la UOC i és especialista en l'anàlisi de l'economia del coneixement i l'empresa xarxa, temàtica sobre la qual ha dirigit diferents investigacions i ha publicat diversos llibres i articles de recerca en revistes nacionals i internacionals. Entre els llibres publicats es destaca el llibre *Creixement econòmic, innovació tecnològica i economia del coneixement*, editat pel Consell de Treball, Econòmic i Social (CTESC) de la Generalitat de Catalunya. Va rebre un premi a la millor tesi doctoral en economia i empresa l'any 2002 i és coautor del llibre *TIC i treball, els canvis en el món laboral a la nova economia* i d'*El teletreball a Catalunya. Conceptes, tipologies, mètriques i polítiques*, editats pel CTESC, coautor de *Principios de economía del conocimiento*, editat per Piràmide, i coordinador i coautor de *L'empresa xarxa. Tecnologies de la informació i la comunicació, productivitat i competitivitat*, editat per Ariel.