

El paper de les noves tecnologies en la productivitat espanyola

Imagini's un grup d'amics comentant l'actualitat en un bar. Un d'ells exclama: «L'altre dia vaig llegir que els ordinadors ja són capaços d'identificar imatges i de cometre menys errors que un ésser humà!». És probable que, tot seguit, sorgeixin altres exemples sobre l'univers de possibilitats que ofereixen les noves tecnologies. És molt probable, també, que molts de nosaltres hàgim tingut una conversa semblant a aquesta, la qual cosa demostra fins a quin punt ens sorprenen els avanços tecnològics i també la magnitud del seu impacte econòmic i social.

Més enllà de l'anècdota, la qüestió que ens ocupa és saber si aquesta magnitud és de primer ordre i, en conseqüència, si les noves tecnologies tenen el potencial d'impulsar el creixement futur de l'economia espanyola. En aquest article, veurem que, efectivament, les noves tecnologies han afavorit el creixement de la productivitat laboral espanyola en el passat i que poden tornar-ho a fer en aquesta nova era tecnològica en què ens endinsem.

Una primera anàlisi de la relació entre el grau de penetració de les noves tecnologies i la productivitat laboral mostra que hi ha una correlació positiva entre el creixement de les dues variables en els 20 últims anys.¹ A més a més, cal destacar que, pel que sembla, aquesta correlació és més intensa entre les activitats econòmiques del sector serveis (vegeu el primer gràfic).²

Una mirada més detallada als determinants clau de la productivitat

Desafortunadament, aquest gràfic ofereix una anàlisi incompleta de la qüestió. La raó és que pot haver-hi altres factors que estiguin contribuint de forma positiva al creixement de la productivitat, però que, alhora, estiguin correlacionats de manera positiva amb el grau de penetració de les noves tecnologies. A tall d'exemple, imaginem un món en què la productivitat d'un sector sigui deguda, únicament i exclusivament, al grau de formació dels treballadors, i que als sectors amb treballadors més formats hi hagués una major incidència de les noves tecnologies. En aquest exemple, la correlació entre els avanços de les noves tecnologies i la productivitat laboral seria positiva, però ho seria a conseqüència del grau de formació dels treballadors de cada sector i no de les noves tecnologies.

Per tenir això en compte, realitzem un exercici estadístic més complet, en què, a més de considerar variables com la productivitat laboral i les noves tecnologies per a cada sector, incloem en l'anàlisi altres variables que podrien influir en els resultats, com, per exemple, la resta de capital físic.³ La variable clau de la nostra anàlisi és l'elasticitat del creixement de la productivitat laboral en relació amb el creixement del capital en noves tecnologies, que no és més que la sensibilitat del creixement de la productivitat a un augment d'1 p. p. en el creixement del capital en noves tecnologies.⁴

1. Definim la productivitat laboral com el valor afegit brut per hora treballada. Definim el grau de penetració de les noves tecnologies com l'*stock* de capital per hora treballada en *software* i bases de dades, en recerca i desenvolupament, en ordinadors i en equips de telecomunicació (segons EU KLEMS). Com es comenta al segon article, es tracta d'una aproximació àmplia de noves tecnologies.

2. Classifiquem els sectors econòmics en funció de la classificació d'Eurostat: indústria i serveis *low tech* i indústria i serveis *high tech*. En aquesta subdivisió, queda exclòs el sector agrícola (codi CNAE 2009: A). Per a més detalls sobre com Eurostat realitza aquesta classificació, vegeu el segon article d'aquest mateix Dossier.

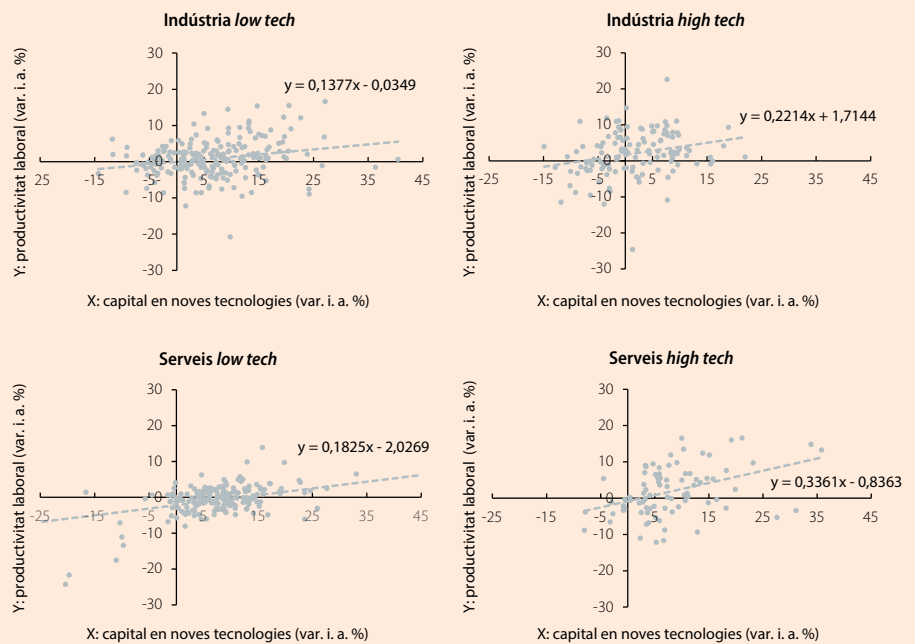
3. Més concretament, estímem el següent model de regressió de panell:

$$\Delta \ln Lprod_{i,t} = \alpha + \gamma_i + \delta_t + \beta \Delta \ln K_{i,t}^A + \theta' \Delta \ln x_{i,t} + v_{i,t}$$

on els índexs *i* i *t* fan referència, respectivament, al sector econòmic i a l'any. Així mateix, la variable *Lprod* fa referència a la productivitat laboral; $K_{i,t}^A$, a l'*stock* de capital en noves tecnologies; *x*, a la resta de variables de control (en particular, incloem tot l'*stock* de capital que no es classifica com a $K_{i,t}^A$, el percentatge de treballadors amb un grau de formació equivalent o superior al de la llicenciatura, el grau d'obertura comercial i el percentatge de treballadors amb contracte temporal); γ_i , a aquest efecte fix no observat per cada sector, i δ_t , a aquest efecte fix no observat temporal. La variable d'interès és β . Aquests resultats són robustos a la inclusió d'una variable de tendència temporal a nivell sectorial.

4. A tall d'exemple, si l'elasticitat és del 0,5, això vol dir que, si el creixement del capital en noves tecnologies augmentés en 1 p. p., el creixement de la productivitat laboral pujaria en 0,5 p. p.

Relació entre la productivitat laboral i el capital en noves tecnologies *



Nota: * Definim el capital en noves tecnologies com la suma del capital per hora treballada en les següents categories de la base de dades EU KLEMS: *software* i bases de dades, recerca i desenvolupament, ordinadors i equips de telecomunicació.

Font: CaixaBank Research, a partir de dades d'EU KLEMS Release 2019.

Finalment, la nostra anàlisi distingeix entre l'elasticitat agregada i la desagregada per sectors: d'una banda, hem estimat l'elasticitat per al conjunt de tots els sectors de l'economia i, de l'altra, hem estimat també les elasticitats en funció de certes característiques de cada sector. En concret, hem estimat elasticitats desagregades per a quatre grups: indústries *low tech*, indústries *high tech*, serveis *low tech* i serveis *high tech*.⁵

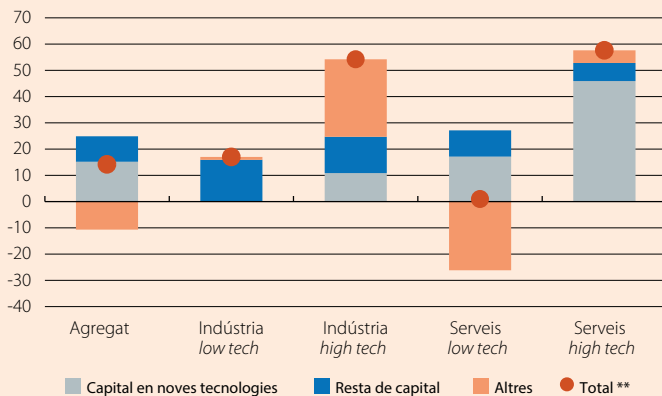
Els resultats de l'anàlisi empírica (vegeu el segon gràfic) mostren que, en el cas agregat, obtenim una elasticitat pròxima a 0,12, una magnitud gens menyspreable. Per posar un exemple, valgui dir que l'elasticitat estimada del factor «resta de capital», és a dir, tot l'*stock* de capital que no es classifica com a noves tecnologies i que inclou elements tan importants per a la productivitat d'un país com les plantes industrials o la maquinària de tota mena, és del 0,26. No obstant això, aquest resultat agregat amaga una gran heterogeneïtat. Així, l'elasticitat en funció del sector corresponent oscil·la entre el 0 i el 0,25. Com era d'esperar, les majors elasticitats s'associen als dos grups de sectors que classifiquem com *high tech*.⁶

El paper del capital en noves tecnologies en el creixement econòmic

Un cop obtinguda l'estimació de l'impacte de les noves tecnologies sobre la productivitat laboral, realitzem un exercici que mostra més clarament la importància d'aquesta forma de capital en l'economia. En concret, desglossem el creixement de la productivitat laboral en tres factors: la contribució

Contribució al creixement de la productivitat laboral *

(p. p.)

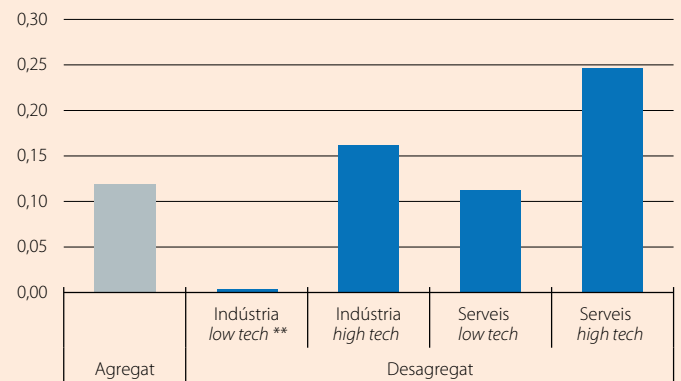


Notes: * Creixement de la productivitat laboral entre la mitjana del 1996-1998 i la mitjana del 2014-2016. ** Variació percentual.

Font: CaixaBank Research, a partir de dades d'EU KLEMS Release 2019.

del capital en noves tecnologies, la de la resta de capital –la de l'economia– i la del component residual, que anomenem «altres» i que inclou des d'elements com el capital humà fins a l'obertura comercial, la temporalitat i altres factors que s'emmarquen en el que s'anomena productivitat total dels factors (PTF).⁷ Mostrem els resultats al tercer gràfic.⁸

Elasticitat de la productivitat laboral en relació amb el creixement del capital en noves tecnologies (p. p.) *



Notes: * Vegeu la nota 5 del text. ** L'estimació per a aquest sector llançava una elasticitat que, estadísticament, no es podia diferenciar de zero, de manera que hem imposat una igual a zero.

Font: CaixaBank Research, a partir de dades d'EU KLEMS Release 2019.

Per al conjunt de l'economia, observem que el creixement de les noves tecnologies explica una mica més de la totalitat del 14% del creixement acumulat de la productivitat laboral entre els períodes 1996-1998 i 2014-2016. La resta de capital explica al voltant de 10 p. p., que són compensats per la contribució negativa del component «altres». Aquest resultat sorprèn per dos motius: el primer és l'elevada contribució del capital tecnològic i el segon, la contribució negativa del component «altres».

Pel que fa al primer element, cal destacar que el creixement interanual mitjà d'aquest component en el període esmentat ha estat molt més elevat que el del component «resta de capital»: del 6,1%, en relació amb l'1,3%. D'aquesta manera, tot i que l'elasticitat del capital en noves tecnologies és menor a la de la resta de capital, el seu elevat creixement explica la seva important contribució al creixement de la productivitat. D'altra banda, la contribució negativa del component «altres» al creixement de la productivitat laboral durant aquest període encaixa amb altres estimacions que mostren una contribució negativa de la PTF.⁹

Entrant més en el detall de les contribucions al creixement per sectors, observem resultats molt diferents. Si comparem els ritmes de creixement de la productivitat laboral, els dos sectors que més destaquen són els classificats com *high tech*, tant l'in-

5. Vegeu la nota 3.

6. Una elasticitat menor no significa que el sector en qüestió s'estigui quedant endarrerit pel que fa a la innovació tecnològica. La utilitat de les noves tecnologies depèn de la capacitat d'aportar valor, i pot ser que aquestes noves tecnologies encara no aportin un gran valor en determinats sectors, però que ho facin en un futur.

7. La productivitat total dels factors és tot aquell creixement de la productivitat que no s'explica per l'acumulació de factors de producció.

8. Per calcular les contribucions, multipliquem les elasticitats del capital pel seu creixement.

9. Vegeu, per exemple, Fu, C. i Moral-Benito, E. (2018), «The evolution of Spanish total factor productivity since the global financial crisis», Documents ocasionals, núm. 1.808, Banc d'Espanya.

dustrial com el de serveis. No obstant això, les fonts de creixement han estat molt diferents en l'un i en l'altre. Mentre que, als serveis *high tech*, la principal font ha estat el creixement del capital en noves tecnologies, a la indústria *high tech*, el capital en noves tecnologies ha tingut una contribució més modesta. En canvi, el sector serveis classificat com *low tech* amb prou feines ha experimentat creixement de la productivitat laboral durant el període considerat, tot i que això ha estat degut a una contribució negativa del component residual «altres», que ha estat compensada per les contribucions del creixement dels dos tipus de capital. Finalment, el creixement de la productivitat del sector industrial *low tech* s'explica, principalment, pel creixement de la «resta de capital».

Podem esperar que les noves tecnologies donin un nou impuls al creixement?

Abans d'emprendre el camí de les conclusions, volem oferir al lector un exercici teòric orientat a respondre la pregunta que ens hem plantejat a l'inici de l'article: fins a quin punt les noves tecnologies poden actuar com a revulsiu per al creixement econòmic europeu i, en particular, per a l'espanyol? En Dossiers anteriors, hem explicat que l'economia global s'enfronta a un període de creixement de la productivitat més baix que en altres períodes històrics.¹⁰ Aquest apartat ofereix escenaris que permeten considerar fins a quin punt la introducció d'aquestes noves tecnologies pot esperonar el creixement de la productivitat laboral a Espanya.

Considerem dos escenaris. El primer, més pessimista, suposa que el creixement de la inversió en capital en noves tecnologies serà la meitat de l'observat històricament en el període 1996-2016, mentre que el segon, més optimista, suposa un creixement el 50% superior al de la mitjana històrica (vegeu la taula).

Escenaris de creixement del capital en noves tecnologies

	Escenari pessimista	Escenari optimista
Diferencial de creixement de la inversió en noves tecnologies en relació amb l'escenari base *	-50%	+50%
Diferencial de creixement de la productivitat laboral en relació amb l'escenari base (p. p. per any)	-0,33	+0,33
Diferencial del PIB <i>per capita</i> el 2029 en relació amb l'escenari base (euros <i>per capita</i>) **	-1.210	1.250
<i>Expressat com a percentatge del PIB per capita</i>	-3,7%	3,5%

Notes: * L'escenari base suposa un creixement de l'stock de capital en noves tecnologies igual al de la mitjana històrica. ** PIB *per capita* calculat com la ràtio del PIB sobre la població més gran de 16 anys. Euros *per capita* a valor constant sobre la base del 2019.

Font: CaixaBank Research.

Un augment del creixement de la inversió en noves tecnologies del 50% (escenari optimista) en relació amb la mitjana històrica comportaria un increment del creixement de la productivitat (i, per tant, del PIB) d'una mica més de 0,3 p. p. per any. Si any a any aquest diferencial de creixement sembla petit, acumulat sobre un període de 10 anys implica que el PIB seria el 3,5% superior comparat amb el PIB d'un escenari on la inversió en noves tecnologies evolucionés segons la mitjana històrica. En termes de PIB *per capita*, equivaldria a una diferència d'uns 1.250 euros.

Aquest escenari optimista que acabem de presentar pot ser fins i tot conservador si un s'adona que el potencial de les noves tecnologies es pot trobar en una fase de transició, en què empreses i consumidors encara aprenen a utilitzar-les de manera eficient. Això significa que, en el futur, el creixement de la productivitat associat a les inversions en noves tecnologies podria ser superior que en el passat, a mesura que es

consolidin les aplicacions, madurin els nous models de negoci, millori la formació dels treballadors i es reassignin els factors de producció. Per tant, el nostre exercici, en prendre com a referència un període de temps que podria ser de «transició» tecnològica, pot estar, fins i tot, infravalorant l'impacte de les noves tecnologies sobre el creixement econòmic futur.

Per concloure, tenint en compte els resultats exposats en aquest article, hem de continuar avançant en l'ús i en la difusió de les noves tecnologies per afavorir el creixement econòmic? En principi, la resposta és «sí», però recordem que el primer article d'aquest Dossier apuntava al fet que, més enllà del seu impacte positiu sobre la productivitat, les noves tecnologies poden tenir efectes disruptius en el mercat laboral (en forma de destrucció d'ocupació) i en l'estructura productiva (en afavorir l'aparició de les superempreses). Una resposta amb tots els matisos requereix, doncs, una anàlisi d'aquestes altres dimensions, a les quals dedicarem un pròxim Dossier.

Ara bé, si ens centrem en allò que hem après d'aquesta anàlisi empírica, és innegable que, en les dues últimes dècades, la introducció de les noves tecnologies ha tingut un impacte significatiu sobre la productivitat laboral espanyola. Aquest impacte no és homogeni entre sectors, ja que és major en els que produeixen béns i serveis considerats *high tech*. Així i tot, a nivell agregat de l'economia, l'efecte ha estat considerable: sense la inversió en aquestes tecnologies, la productivitat laboral d'Espanya s'hauria quedat gairebé estancada durant el període comprès entre el 1996 i el 2016.

Clàudia Canals i Oriol Carreras

10. Vegeu el Dossier «Canvi tecnològic i productivitat», a l'IM02/2018.