

Economia digital



Yassine Lefouili:
“El nou reglament de protecció
de dades ha de passar encara la
prova dels tribunals”

- 7** **Presentació**
- 9** **Dossier**
Economia digital
- 11** **Introducció**
Néstor Duch-Brown
- 14** Entrevista a Yassine Lefouili:
“El nou reglament de protecció de dades ha de
passar encara la prova dels tribunals”
- 18** La transformació digital: on som, una
perspectiva basada en els indicadors
Andrea de Panizza
- 34** La digitalització i la innovació
en les indústries culturals
Christian Peukert
- 46** Les plataformes digitals a Espanya.
Una primera caracterització
Néstor Duch-Brown
- 54** Els monopolis de dades: una breu reflexió sobre
l'origen, la identificació i la regulació
Bruno Carballa-Smichowski
- 60** La cerca a Internet
i l'economia digital
Georgios Petropoulos
- 67** Ecosistemes empresarials i financers
en *blockchain*
Luz Parrondo
- 73** L'economia de la ciberseguretat
Antonio Fonfría
Néstor Duch-Brown
- 81** **Notícia de llibres**
La Caixa de Pensions (1936-1945)
Joan Maria Solà i Franquesa

PROgressar: Financem fins al 100% dels teus projectes professionals.

Vols progressar? Nosaltres t'ajudem a fer-ho. Financem fins al 100% dels teus projectes professionals amb unes condicions exclusives, un tipus d'interès preferent i unes comissions reduïdes.

Si ets membre del **Col·legi d'Economistes de Catalunya** i vols promoure la teva feina, protegir els teus interessos o els teus valors professionals, amb **Banc Sabadell** ho pots fer. Et beneficiaràs de les solucions financeres d'un banc que treballa en PRO dels professionals.

Truca'ns al **900 500 170**, identifica't com a membre del teu col·lectiu, organitzem una reunió i comencem a treballar.

sabadellprofessional.com

Escoltar

és la base per entendre
què necessites



Estar a prop de les persones ens fa diferents

Escoltar, parlar i fer. Tres paraules que defineixen el nostre compromís amb tu. **Escoltar és el primer pas per conèixer-te.** Parlar on vulguis i quan vulguis, **per cercar junts les millors solucions.** I sobretot fer, **que ens porta a continuar innovant** i a contribuir a una millora responsable i sostenible de la societat.

Més informació, a www.CaixaBank.cat/EscoltarParlarFer

PRESENTACIÓ

El número 80 de la *Revista Econòmica de Catalunya* ofereix una visió panoràmica d'alguns dels aspectes més rellevants de la situació econòmica actual, com ho es el procés de digitalització. Com assenyala, encertadament, Néstor Duch-Brown, coordinador del Dossier, es tracta d'un fenomen multidisciplinari que exigeix, per a la seva veritable comprensió, un diàleg fluid entre els informàtics, els economistes, els tècnics, els sociòlegs i els polítics, entre d'altres. Sense aquests esforços estem condemnats a tenir una visió parcial i esbiaixada dels aspectes rellevants que planteja un món cada cop més digitalitzat. Paradoxalment, la massiva aflluència de dades digitals —per personalitzar propostes en línia o per mostrar els anuncis publicitaris més adients— no es correspon amb una equiparable disponibilitat de dades per a la recerca. Avui, de fet, la major part de les dades es troben en mans d'empreses privades que volen monetitzar-les d'alguna manera però que, a la vegada, les mantenen fora de l'abast dels investigadors per temor de ser regulats.

Obre el Dossier una entrevista amb el catedràtic d'Economia i director del Centre Digital de la prestigiosa Toulouse School of Economics, Yassine Lefouili, en la qual, entre altres coses, ens alerta de la poca atenció que els investigadors presten a problemes rellevants de política relacionats amb la digitalització. Tot i que, per posar-ne un exemple, s'estan desenvolupant mesures legals en relació amb la protecció de dades personals,

encara hi ha una gran incertesa sobre la possible interpretació d'algunes clàusules del nou Reglament general de protecció de dades que puguin fer els jutjats en casos concrets.

Segueixen a continuació set articles que permeten que hom es faci una idea d'alguns dels temes més actuals en l'estudi de l'economia digital; temes que s'han escollit prioritzant l'anàlisi retrospectiva per davant de l'anàlisi prospectiva de qüestions més mediàtiques, com ara la intel·ligència artificial o la internet de les coses, atès que llurs impactes econòmics no són encara ben coneguts. De fet, una de les conclusions que es deriven del Dossier és que es dediquen relativament pocs recursos a la recerca sobre els efectes econòmics de la digitalització. Això pot tenir conseqüències importants, i, com que no podem canviar la temptació dels polítics per regular, el que sí que podem fer és oferir-los informació rellevant per tal que les seves intervencions estiguin ben orientades i aconseguixin els resultats desitjats.

Dins de l'espai Notícia de llibres, que tanca en aquesta ocasió la *Revista*, Joan Maria Solà resumeix el contingut del seu llibre *La Caixa de Pensions 1936-1945*, on relata amb detall i precisió el que va suposar tant per a les dues grans caixes d'estalvi catalanes com per als seus empleats i clients el desori creat inicialment per la revolta social, i, posteriorment, la forta repressió derivada de l'ocupació de Catalunya per les forces franquistes. ■

DOSSIER

ECONOMIA
DIGITAL

INTRODUCCIÓ ECONOMIA DIGITAL

Néstor Duch-Brown

Unitat d'Economia Digital

Centre Comú de Recerca, Comissió Europea

El desenvolupament de les tecnologies de la informació i la comunicació ha permès que la creació, la recollida, l'emmagatzematge, la transferència i l'accés a la informació s'hagin digitalitzat. Això vol dir que la informació pot ser codificada i convertida al llenguatge dels ordinadors, fet que a la vegada permet iniciar de nou el cicle, en una mena de bucle de retroalimentació (*feedback loop*) infinit en què, a cada interacció, es genera més informació i també més valor. Des d'una perspectiva econòmica, les tecnologies digitals han reduït considerablement els costos de transacció. Així doncs, la digitalització ha tingut —i en tindrà encara més— conseqüències en molts àmbits de la vida: la nostra manera de treballar, comprar, viatjar, educar, governar, gestionar la nostra salut i gaudir de la vida ha canviat significativament en els darrers anys.

Les incerteses sobre l'impacte d'aquestes tecnologies en el comportament humà, els mercats i el benestar social són una font de preocupació per als ciutadans i les empreses, que desencadena intencions reguladores per part dels responsables polítics. No obstant això, els esforços dedicats a la recerca en aquest tema són encara modestos i s'enfronten, des del meu punt de vista, a dos grans reptes. El primer té a veure amb el caràcter netament multidisciplinari de l'objecte d'estudi: per entendre la digitalització cal un diàleg més fluid entre els informàtics, els economistes, els tècnics, els sociòlegs i els polítics, entre d'altres. Sense aquests esforços estem condemnats a tenir una visió parcial i esbiaixada dels aspectes rellevants que planteja un món cada cop més digitalitzat. El segon fa referència a la notable manca d'evidència empírica robusta. Curiosament, la massiva afluència de dades digitals —per personalitat

zar propostes en línia o per mostrar els anuncis publicitaris més adients— no es correspon amb una equiparable disponibilitat de dades per a la recerca. Avui, la major part de les dades es troba en mans d'empreses privades que volen monetitzar-les d'alguna manera, però que a la vegada les mantenen fora de l'abast dels investigadors per temor a ser regulades.

En aquest Dossier es presenta una perspectiva d'alguns dels temes més importants en relació amb la digitalització de l'economia. En la primera part, el catedràtic d'Economia i director del Centre Digital de la prestigiosa Toulouse School of Economics, **Yassine Lefouili**, ens ofereix la seva opinió sobre alguns dels aspectes més actuals de la relació entre tecnologies digitals i economia. Així, a banda d'explicar com es va desenvolupar la idea de crear un centre de referència dedicat a la recerca dels temes digitals des d'una perspectiva multidisciplinària, ens exposa les seves opinions respecte de les plataformes digitals i les dades.

En relació amb les primeres, argumenta que una de les barreres d'entrada més importants, en el cas de les plataformes, té a veure amb els efectes indirectes de xarxa: si una plataforma potencialment entrant en un mercat ha de convèncer els usuaris de la plataforma ja instal·lada de canviar de proveïdor, els ha de convèncer tots alhora —o, com a mínim, a una proporció no petita—, ja que, en cas contrari, el valor de la nova plataforma per als usuaris pot resultar més aviat escàs. En aquests casos, no n'hi ha prou amb oferir un preu més baix o una millor qualitat, l'important és atreure usuaris. En relació amb les segones, ens recorda que, tot i que s'estan desenvolupant mesures legals en relació, per exemple, amb la protecció de dades

personals, encara regna una gran incertesa sobre la possible interpretació d'algunes clàusules del nou Reglament general de protecció de dades que puguin fer els jutjats en casos concrets. Més importants, però, resulten les incerteses dels aspectes no jurídics, com ara els relacionats amb la informació asimètrica. Finalment, ens alerta de la poca atenció que els investigadors presten a problemes rellevants de política relacionats amb la digitalització i fa una crida per fer més recerca suggerint que, en economia, no es tracta tant d'adequar les eines als problemes, sinó d'una millor fertilització creuada entre els seus àmbits d'estudi.

Un conjunt de set articles compon la segona part del Dossier. Evidentment, aquestes contribucions ofereixen una perspectiva d'alguns dels temes més actuals en l'estudi de l'economia digital, tot i que no exhaustivament. A l'hora de dur a terme la selecció dels temes, s'ha prioritzat fer una anàlisi retrospectiva sobre l'evolució recent de l'economia digital, enfocada en temes d'actualitat, més que elaborar una anàlisi prospectiva dels temes mediàtics, com ara la intel·ligència artificial o la internet de les coses, atès que, en aquests darrers casos, els impactes econòmics no són encara ben coneguts.

La segona part comença amb l'article d'**Andrea de Panizza**, en el qual l'autor ofereix una visió general basada en indicadors associats a la difusió de les tecnologies digitals en la societat i en l'economia europees. D'aquesta manera, l'article ofereix una visió panoràmica dels principals canvis produïts en la vida de les persones i en l'activitat de les empreses. L'article també presenta una anàlisi de les tendències recents quant als motors d'adopció d'aquestes tecnologies i una discussió d'algunes tendències tecnològiques en curs. En termes d'ocupació, la digitalització impacta tant en l'organització del treball, les habilitats i les tasques requerides com en l'estructura del treball, la supervivència i el desenvolupament de sectors econòmics sencers.

Amb l'anàlisi presentada, queda clar que les economies avançades van aconseguir adaptar-se a les onades tecnològiques anteriors. No obstant això, l'input laboral a Europa va créixer molt poc o fins i tot va disminuir, malgrat el creixement de la població. En molts països el progrés tecnicoeconòmic no es va transferir al poder adquisitiu, ja que es va desplaçar cap a les economies emergents i als beneficis empresarials, en comptes de revertir en el treball: aspectes que tenen poc a veure amb el desenvolupament tecnològic per ell mateix.

Un dels primers sectors a fer front als canvis dràstics derivats de la digitalització va ser la indústria cultural. L'article de **Christian Peukert** revisa la literatura econòmica sobre la producció de béns culturals des de diverses perspectives. L'autor assenyala que un aspecte que ha rebut sorprenentment poca atenció en la literatura és la interacció de la naturalesa global de les tecnologies digitals i les institucions locals, i les preferències locals. Així, destaca que els models de negoci tenen un paper important en la creació de continguts culturals i subratlla la necessitat de fer més recerca sobre els efectes (potser no desitjats) de la cultura finançada amb publicitat. Les tecnologies de distribució d'internet permeten un major ús de dades per trobar consumidors amb preferències específiques sobre les característiques del producte, però també per canviar les característiques del producte amb la finalitat de satisfer aquestes preferències.

Amb la presentació d'alguns aspectes econòmics fonamentals de la intel·ligència artificial (IA) en el context cultural, l'autor indica que hi ha un gran potencial perquè la IA tingui un impacte substancial en el subministrament de productes culturals, però també subratlla importants desafiaments en relació amb la compatibilitat dels incentius i l'estructura industrial dels mercats culturals.

Les tecnologies digitals permeten a les plataformes coordinar l'oferta i la demanda quan la informació és imperfecta, i així ofereixen guanys d'eficiència. L'article de **Néstor Duch-Brown** assenyala que la tecnologia i el disseny de mercat són elements importants en l'aparició de les plataformes digitals. No obstant això, per tal de proporcionar emparellaments precisos, els algoritmes requereixen grans quantitats de dades, fent de la recopilació i de l'accés a aquestes una característica clau de l'economia de les plataformes, en tant que genera un tema d'anàlisi en si mateix. L'autor també indica que la majoria de les contribucions científiques han estat de caràcter teòric, ja que la investigació empírica s'enfronta al problema de la manca de dades. L'autor presenta unes primeres dades quantitatives i ofereix una primera caracterització de les plataformes digitals a Espanya.

Com ja s'ha comentat, en els darrers anys les referències entorn del paper de les dades en l'economia i la societat s'han multiplicat. És especialment notori l'interès que aquest tema suscita en l'àmbit de la competència. **Bruno Carballa-Smichowski** ens explica que, tant en el camp de l'economia com en el del dret, es desenvolupa actualment una literatura sobre pràcti-

ques anticompetitives tradicionals que es plantegen d'una nova manera en l'era digital, com ara la discriminació perfecta de preus basada en dades personals o la "col·lusió algorítmica". A l'autor, en canvi, el preocupa més l'"efecte bola de neu de dades" (*data snowball effect*): en la mesura en què una plataforma digital guanya usuaris, genera més dades, fet que li permet afinar els seus algorismes i, a la vegada, atraure encara més usuaris. Llavors, mitjançant l'anàlisi de les dades, el proveïdor del servei és capaç de millorar la qualitat del servei. Dos tipus de respostes regulatòries es poden considerar per mitigar aquest fenomen. D'una banda, és possible pensar en tractar les dades com una infraestructura essencial. De l'altra, considerar les dades privades com a béns públics.

Amb el desenvolupament d'internet, el volum d'informació disponible en el ciberespai es va multiplicar i, en aquest sentit, la cerca ha esdevingut una activitat en línia molt útil. En el seu article, **Georgios Petropoulos** ens proposa una anàlisi basada en les principals estratègies per optimitzar els resultats de la cerca. Segons l'autor, els cercadors s'han de veure com a plataformes multilaterals que emparellen els consumidors i els usuaris amb proveïdors de béns o serveis i anunciants, i que obtenen la major part dels seus ingressos de la publicitat i sense cobrar directament als consumidors. Com que la posició en els resultats és fonamental, molts usuaris que volen trobar-se en les primeres posicions han d'invertir en SEO — optimització de cercadors —: un procés dissenyat per tal d'influenciar la classificació d'una pàgina web en els resultats de cerca orgànica no finançada. Hi ha dues estratègies principals: el *black-hat SEO*, que es basa en enllaços de correu brossa (*spam*), i el *white-hat SEO*, que se centra més en el desenvolupament del disseny de llocs i la qualitat del contingut. Finalment, l'autor ens recorda que es pot aconseguir visibilitat no només invertint directament en estratègies de màrqueting i disseny de continguts amigable per als cercadors, sinó també invertint en qualitat, la qual cosa té un efecte indirecte sobre l'eficiència del SEO i a l'inrevés.

La tecnologia *blockchain* és el tema principal de l'article de **Luz Parrondo**. El text ens explica que, arran de la pèrdua de confiança en els intermediaris financers durant la crisi, el 2008 es va desenvolupar el bitcoin com a sistema de pagament i com a moneda totalment digital, basat en la tecnologia *blockchain*. El potencial més important d'aquesta tecnologia és la seva capacitat de descentralització i automatització, però també ofereix seguretat, transparència i audibilitat. Un dels aspectes fona-

mentals de la tecnologia és l'anomenat "procés de tokenització", que fa referència a la possibilitat de representar unívocament un actiu en una *blockchain*. Així, és possible, per exemple, registrar qualsevol informació (referida a productes, serveis o fins i tot resultats electorals) i ofereix la possibilitat d'enregistrar i validar les transferències de valor o d'actius, i no només d'informació, com passa a internet. Tot i que la tecnologia es troba encara en procés de desenvolupament, ja s'han desenvolupat diverses capes d'estructura per facilitar la seva aplicació en el món empresarial. Així, a la primera capa tecnològica, on es registren les transaccions, s'hi afegeix una segona capa, on s'estableix i regula la transmissió de valor en l'ecosistema, i una tercera capa de governança.

Atès que les persones i les organitzacions de tot tipus fan servir cada vegada amb més intensitat tota mena de dispositius connectats entre si, participen en les xarxes socials, utilitzen programari incorporat en aplicacions, efectuen compres i pagaments i controlen de manera remota qualsevol dispositiu propi, entre moltes altres activitats, la importància econòmica de les activitats que es desenvolupen en el ciberespai és creixent. També resulta molt important garantir que totes aquestes activitats es realitzin de manera segura. Garantir aquesta ciberseguretat és una tasca complicada a causa d'un seguit d'aspectes econòmics que entren en joc, tal com demostren en la seva contribució **Antonio Fonfría i Néstor Duch-Brown**. Aspectes com el poder de mercat, les asimetries informatives, els problemes d'incentius o les externalitats juguen un paper destacat en la ciberseguretat, des del punt de vista individual però també col·lectiu. L'ampli abast d'aquest tema implica considerar qüestions tècniques juntament amb qüestions econòmiques, socials i legals. Aquest tema esdevé prioritari, ja que la tendència que s'observa tant en les vulnerabilitats que apareixen cada any com en els costos vinculats als atacs és creixent.

Així, el Dossier, en el qual ha participat un grup d'economistes de gran trajectòria professional, ofereix una visió panoràmica d'alguns dels aspectes més rellevants associats a la digitalització. Entre les conclusions que es deriven dels continguts d'aquest Dossier, m'agradaria posar l'èmfasi en el fet que es dediquen relativament pocs recursos a la recerca dels efectes econòmics de la digitalització. Això pot tenir conseqüències importants, i, com que no podem canviar la temptació dels polítics per regular, el que sí que podem fer és oferir-los informació rellevant per tal que les seves intervencions estiguin ben orientades i assolixin els resultats desitjats. ■

ENTREVISTA

YASSINE LEFOUILI

DIRECTOR DEL CENTRE DIGITAL I DE LA
CÀTEDRA DIGITAL JEAN-JACQUES LAFFONT DE
LA TOULOUSE SCHOOL OF ECONOMICS (TSE)

“EL NOU REGLAMENT DE PROTECCIÓ DE DADES HA DE PASSAR ENCARA LA PROVA DELS TRIBUNALS”

Néstor Duch-Brown

Unitat d'Economia Digital del Centre Comú de Recerca
de la Comissió Europea

Director d'un centre pioner a Europa en l'estudi dels aspectes econòmics de les tecnologies digitals, Yassine Lefouili no només s'encarrega de gestionar el Centre Digital, on gairebé 50 investigadors de diverses disciplines treballen junts per afrontar els reptes científics que planteja la digitalització de les nostres societats, sinó que també manté la seva vocació d'investigador i publica assíduament sobre temes d'organització industrial, política de competència, aspectes econòmics i legals de la propietat intel·lectual, i, evidentment, economia digital. A la vegada, és editor de diverses revistes internacionals i organitzador de reunions científiques del més alt nivell.

Les tecnologies digitals tenen el potencial de transformar molts aspectes de la vida humana. No obstant això, no hi ha gaires centres de recerca especialitzats arreu

del món. Com va sorgir la idea de crear un centre digital a la TSE?

Els investigadors de la TSE han estat estudiant l'economia digital durant més de dues dècades. Això ha estat possible mercès al suport financer i intel·lectual de diversos patrocinadors públics i privats. Aquestes col·laboracions de recerca van prendre inicialment una forma bilateral, però, el 2015, la TSE va decidir establir una col·laboració de recerca multilateral en el camp de l'economia digital amb l'anomenada Càtedra Digital Jean-Jacques Laffont. El 2018 va anar encara un pas més enllà amb la creació d'un centre de recerca que reuneix investigadors que estudien tecnologies digitals des de diversos àmbits, incloent-hi economia, finances, matemàtiques, dret, psicologia i sociologia.

Quines són les activitats principals del Centre Digital? En quines àrees s'està centrant la seva recerca?



“El principal obstacle que afrontem és que una sèrie de problemes rellevants de la política relacionats amb la digitalització no s’exploren prou”

L’objectiu general del Centre Digital de la TSE és estimular la recerca sobre els problemes emergents de l’economia digital i, també, servir com a plataforma que connecta acadèmics, polítics i agents de la indústria interessats en els temes digitals. Els 45 membres del centre produeixen recerca d’avantguarda que no només es publica en les principals revistes de recerca internacionals, sinó que també es difon a empreses, a responsables polítics i al públic en general a través de butlletins, articles de premsa, tallers i conferències. Hi ha quatre programes de recerca importants, cada un dels quals està dirigit per un investigador de la TSE que és un expert en l’àrea corresponent. El programa “Plataformes digitals” té com a objectiu avançar en la nostra comprensió de l’economia de les plataformes, tant des d’una perspectiva d’estratègia de negoci com des del punt de vista de les polítiques públiques. El programa de recerca “Anàlisi i economia del *big data*” el duu a terme un equip que inclou matemàtics que desenvolupen tècniques estadístiques i d’optimització per analitzar conjunts de dades d’alta dimensió, així com economistes que treballen en temes com la privacitat i l’impacte de les dades en la competència. El programa “Intel·ligència artificial i societat” examina les interdependències morals i econòmiques que es deriven de la introducció de la intel·ligència artificial (IA) en àmbits d’alta rellevància com ara la salut, la justícia, les finances i el transport. Finalment, el programa “Tecnologies financeres i mercats digitals” té com a objectiu comprendre les implicacions dels trets clau de les plataformes de *fintech* i el seu impacte en el benestar social.

Pel que fa a les plataformes digitals, observem que unes poques megaplataformes dominen moltes indústries. En els inicis de la digitalització van prometre un mercat fortament competitiu en el qual fins i tot petits jugadors podrien arribar a milers de milions d’usuaris amb baix cost, tanmateix, sembla que hem acabat amb menys competència i més concentració. Què ha passat?

L’economia digital té una sèrie de característiques clau que condueixen a un alt grau de concentració. La primera és que hi ha típicament grans rendiments a escala perquè el cost de servir a un consumidor addicional és generalment molt petit en relació amb el cost fix de la creació del negoci. Penseu, per exemple, en el cost de proporcionar resultats de cerca addicionals en relació amb el cost del desenvolupament d’un algoritme de cerca. Importants rendiments a escala proporcionen un avantatge competitiu important per a les empreses ja establertes, ja que fins i tot un participant potencial més eficient pot decidir no entrar en el mercat si anticipa que la intensitat de la competència (induïda pels baixos costos marginals) evitarà que pugui recuperar els seus costos fixos d’entrada. La segona característica clau és l’existència d’efectes de xarxa: el benefici derivat de l’ús del servei depèn del nombre d’usuaris. Això implica que no n’hi ha prou amb oferir un preu més baix o una millor qualitat que una plataforma ja existent per atraure usuaris. També cal convèncer-los que els altres usuaris canviaran al servei del nou entrant. Una vegada més, això podria impedir que un participant superior entri al mercat. Finalment, el control sobre les dades dels consumidors també pot fomentar la concentració, fent més difícil per als nous entrants que no tenen accés a les dades pertinents proposar serveis i productes de la mateixa qualitat que els ja establerts.

Les dades s’estan convertint en el recurs més rellevant per a l’economia digital. Un dels factors que impulsen aquesta tendència és l’augment de les aplicacions basades en la IA, que requereixen grans quantitats d’informació. A mesura que la demanda de dades esdevé més generalitzada, de quina manera els mercats que es desenvolupen per subministrar-les començaran a transformar les maneres en què la informació es recull i comparteix dintre i entre les organitzacions?

És difícil predir com els mecanismes que es fan servir per recollir, utilitzar i compartir informació es veuran afectats en els pròxims anys. Hi ha diverses raons darrere d’això. En primer lloc, encara hi ha força incertesa sobre les regles legals existents a les quals s’enfronten les empreses que recullen i processen dades personals. Algunes de les regles establertes en el Reglament general de protecció de dades (RGPD) poden ser interpretades de més d’una única manera, i la incertesa resultant només s’eliminarà després que el RGPD hagi estat interpretat pels tribunals. En segon lloc, quan es tracta de l’intercanvi de dades no personals, el marc legal també és molt incert. Hi ha un debat continu sobre l’assignació de drets de propietat sobre



les dades i sobre com es podria utilitzar el dret de la competència per restringir l'ús compartit de dades en alguns casos i fomentar l'ús compartit de dades en altres casos. Finalment, també hi ha incertesa sobre la capacitat de l'empresa per superar les barreres no jurídiques a l'intercanvi de dades, com les derivades de l'existència d'informació asimètrica.

Actualment, s'exagera molt, a la premsa i en les esferes polítiques, sobre la IA. Quins són, en la seva opinió, els impactes econòmics més rellevants que la IA pot tenir en els pròxims anys a mesura que la tecnologia es desenvolupi més?

La IA disminueix el cost de la predicció. Això, combinat amb el fet que la predicció és un element essencial en la presa de decisions sota incertesa, implica que el desenvolupament de la IA és probable que afecti la majoria de les indústries. Alguns comentaristes creuen que la IA tindrà un impacte econòmic com-

parable —o fins i tot més gran— al de les tecnologies de propòsit general, com ara la màquina de vapor, l'electricitat o els microprocessadors. Si bé això és especulatiu, és evident que algunes eines d'IA ja han assolit guanys importants de productivitat en un cert nombre de sectors i que d'altres sectors es beneficiaran aviat de guanys similars en productivitat. Els guanys d'eficiència a curt termini i la millora de la qualitat no són els únics beneficis que les empreses i els consumidors poden obtenir del desenvolupament de la IA. Aquesta tecnologia també pot tenir efectes positius a llarg termini fent que l'R+D sigui més eficient i, per tant, estimuli la innovació. No obstant això, el fet que la IA porti noves oportunitats no ens ha de fer oblidar els riscos potencials associats al seu desenvolupament. En particular, tant acadèmics com responsables polítics han expressat les seves preocupacions legítimes sobre l'impacte de la IA en el mercat laboral. També preocupa que els algorismes de preus basats en la IA puguin afectar negativament la competència, ja sigui facilitant la col·lusió entre els competidors o permetent estratègies depredadores que desencoratgin l'entrada de nous competidors. Cal assenyalar que la nostra comprensió dels efectes de la IA, no només en els llocs de treball i la competència, és encara molt limitada, i que fer més recerca sobre aquest tema és important per guiar les polítiques públiques, que podrien ampliar els beneficis de la IA i eliminar o mitigar les seves conseqüències negatives.

Finalment, considera que la doctrina de l'economia ha d'adaptar els seus mètodes a l'era digital o el corpus de la disciplina continua sent vàlid per afrontar les qüestions plantejades per la digitalització?

No estic particularment preocupat per la validesa de les eines metodològiques dels economistes a l'hora d'estudiar les qüestions plantejades per la digitalització. Considero que el principal obstacle que afrontem actualment és que una sèrie de problemes rellevants de la política relacionats amb la digitalització no són suficientment explorats pels acadèmics. Per exemple, ens falta una bona comprensió teòrica de la innovació en els mercats de plataformes, tot i l'existència d'una gran literatura sobre l'economia de la innovació. Això probablement té més a veure amb una fertilització creuada limitada entre el camp de l'economia de les plataformes i el camp de l'economia de la innovació que no pas amb una possible insuficiència de les eines metodològiques actuals. Un altre problema que patim és que no disposem de prou recerca empírica sobre els mercats digitals perquè els investigadors tenen dificultats per accedir a dades rellevants. ■

LA TRANSFORMACIÓ DIGITAL: ON SOM, UNA PERSPECTIVA BASADA EN ELS INDICADORS

Andrea de Panizza

Istituto Nazionale di Statistica (Istat)

Aquest article ofereix una visió general basada en els indicadors de la difusió de les tecnologies digitals en la societat i en l'economia. El seu objectiu és descriure els principals canvis produïts en la vida de les persones i en l'activitat de les empreses, alguns dels factors més importants d'adopció i algunes tendències tecnològiques en curs. Està enfocat a la UE, tant per l'interès de la investigació com per la disponibilitat de dades. L'article pren com a referència treballs anteriors per a moltes de les mesures i consideracions proposades. En particular, utilitza la recent publicació de l'OCDE *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future* (OCDE, 2019), en la qual vaig tenir el privilegi de participar en coautoría. Més en general, es beneficia del progrés de les estadístiques oficials i de la disponibilitat d'altres fonts públiques i privades, incloses enquestes i repositoris de dades, com, per exemple, per a patents i publicacions científiques.

L'article es desenvolupa de la manera següent. L'apartat que segueix explora l'adopció de la tecnologia digital per part dels individus: les seves formes, els factors impulsors, la propagació i els impactes. El segon apartat tracta sobre les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) en l'economia: el seu paper com a conjunt d'activitats transversals, així com el seu desplegament, i aporta algunes evidències empíriques sobre la dinàmica d'adopció. L'últim epígraf proposa una exploració ràpida

de les dinàmiques en curs referides a l'automatització impulsada per la tecnologia de la informació en relació amb les persones: els seus impactes en el treball, desenvolupaments en robòtica i intel·ligència artificial, i exposa alguns comentaris finals.

Ús per part dels individus

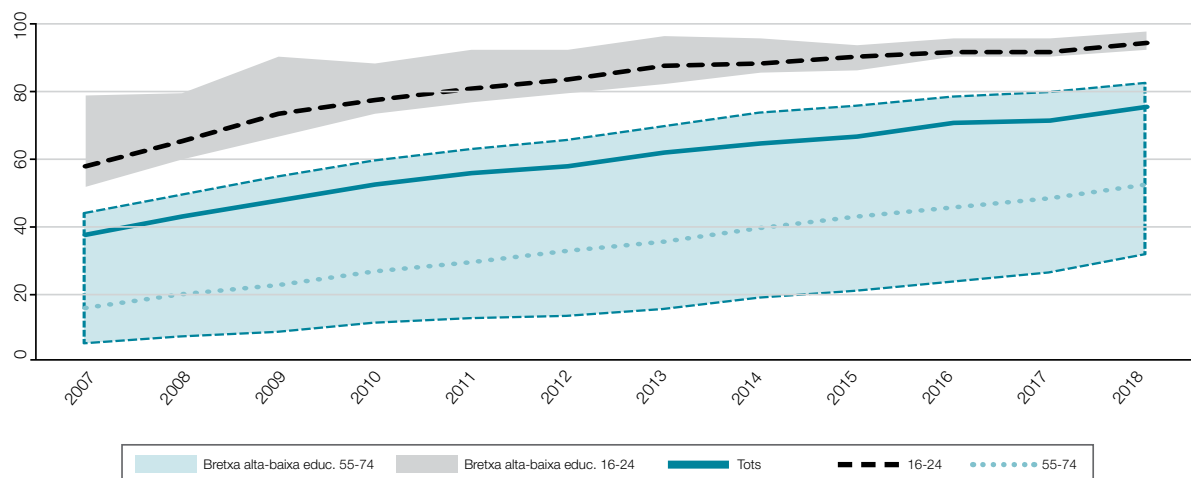
Dinàmica d'adopció d'internet i diferències de població

El 2018, prop del 80 % dels adults de 16 a 74 anys de la UE-28 va fer servir internet diàriament; mentre que una dècada abans el percentatge es trobava al voltant del 40 %. Tot i que aquest ritme de difusió extremadament ràpid sembla el preludi d'una adopció universal, les xifres agregades continuen ocultant grans diferències entre els grups socials, la més remarcable de les quals és la que es basa en l'edat: el 2018, els usuaris diaris van arribar al 95 % entre les persones de 16 a 24 anys, comparats amb el 53 % del grup entre 55 i 74 anys. En aquest últim grup, el principal factor que explica l'ús quotidià d'internet és l'educació: l'adopció arriba al 83 % entre les persones amb estudis superiors i es queda en el 32 % per a aquells amb un nivell de secundària o inferior. Possibles factors alternatius com ara la renda, la ubicació (rural/urbana) o el gènere només tenen un impacte menor o insignificant. Per a les generacions més joves, les diferències basades en l'educació són actualment gairebé nul·les (**figura 1**).

Els avenços en la tecnologia mòbil van afavorir enormement l'adopció d'internet. Moltes persones sense accés o sense formació per utilitzar una connexió de línia fixa i un ordinador van accedir a internet d'aquesta manera. Per exemple, el 2018 al voltant del 35 % dels usuaris d'internet de la UE-28

Figura 1. Ús diari d'internet a la UE-28, per edat i nivell educatiu (universitat versus secundària inferior)

Anys 2007-2018; percentatge de persones de 16 a 74 anys, de 16 a 24 anys i de 55 a 74 anys

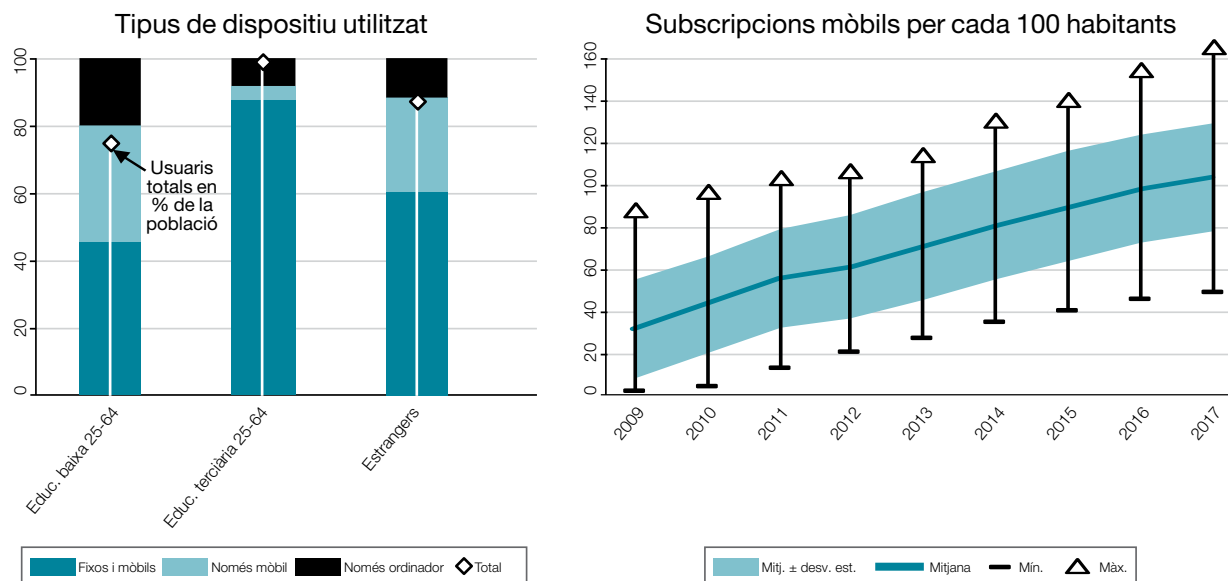


Font: Eurostat, *Survey on Internet usage in Households and by Individuals* [isoc_ci_ifp_fu].

Figura 2. Dispositius que s'utilitzen per connectar-se a internet a la UE-28 i subscripcions mòbils a l'OCDE

Percentatges per tipus d'usuari, 2018.

Subscripcions mòbils per cent habitants, per país; anys 2009-2017



Font: (càlcul a partir de) Eurostat, *Survey on Internet usage by individuals* [isoc_ci_dev_u] i OCDE, *Broadband Portal*.

de 25 a 64 anys amb baixa educació formal, i prop del 30 % dels estrangers només utilitzaven telèfons mòbils per connectar-se a internet, davant del reduït 4 % dels usuaris de 25 a 64 amb educació formal (**figura 2, esquerra**). D'altra banda, la difusió de dispositius mòbils també reflecteix la connectivitat ubíqua i l'ús de múltiples dispositius mòbils connectats: per al conjunt de l'OCDE, el 2017 es va estimar que les subscripcions a mòbils ja eren més d'una per persona, amb valors superiors a 1,5 per càpita al Japó i a Finlàndia (**figura 2, dreta**).

La diferència entre generacions pel que fa a l'adopció d'internet s'acompanya d'una diferència similar en la intensitat d'ús. Segons l'European Social Survey (2016), els joves d'entre 14 i 24 anys passaven aproximadament 4 hores i mitja al dia a internet, en contrast amb una mica més de les 3 hores per a tots els adults (més de 14 anys). Val la pena assenyalar que a molts dels països enquestats, inclosa Espanya, les noies passaven més temps en línia que els nois (**figura 3**).

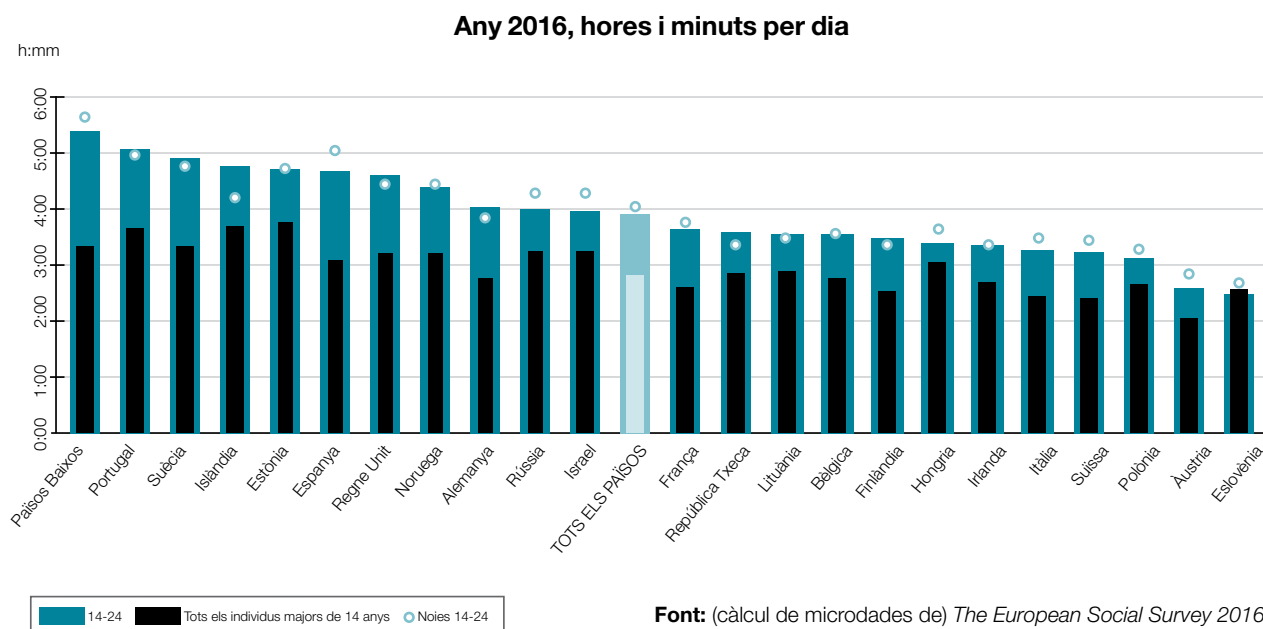
Els factors tecnoeconòmics

El progrés en les tecnologies de la informació i la comunicació —inclos el desenvolupament d'ecosistemes d'aplicacions

mòbils— i la remarcable reducció paral·lela dels preus han tingut un paper important a l'hora de promoure l'ús universal, la connectivitat a tot arreu i el comportament d'estar sempre connectats, i l'augment del nombre d'activitats en línia realitzades per les persones.

Els avenços en les característiques dels equips TIC es poden exemplificar amb la duplicació del nombre de transistors per xip aproximadament cada dos anys des de principis dels anys setanta. Al mateix temps, la miniaturització (la mida del node de procés, que disminueix gairebé al mateix ritme) també va contribuir al rendiment i a l'eficàcia, de manera que la potència de computació es va duplicar aproximadament cada 18 mesos (la "versió modificada" de la llei de Moore. **Figura 4, esquerra**). De la mateixa manera, els avenços en les comunicacions mòbils es poden apreciar mirant el creixement de la velocitat de descàrrega que és possible experimentar amb les tecnologies actuals: ha passat de poc més de 100 kb/seg l'any 2000 a 100 Mb/seg i més el 2018, i es preveu que augmenti a 1 GB i més amb el desplegament d'infraestructures 5G. Els augments de velocitat estan acompanyats d'una disminució de la latència, que s'espera que caigui a només 1 ms amb el 5G (**figura 4, dreta**).

Figura 3. Temps dedicat a internet per joves de 14 a 24 anys i per tots els individus majors de 14 anys



Cada generació de tecnologia mòbil suposa la disponibilitat de noves oportunitats: des de SMS/MMS fins a sistemes de posicionament, vídeo a la carta (VoD en anglès) i una sèrie d'aplicacions associades a sensors i altres eines microelectròniques incloses en els telèfons mòbils. En un futur pròxim, l'augment exponencial dels dispositius connectables simultàniament i la reducció de la latència permesa pel 5G haurien de permetre el desplegament complet de la internet de les coses i aplicacions en temps real, com la telemedicina i el cotxe autònom.

La caiguda dels preus dels productes TIC ha estat igualment impressionant: el cost per GB d'un disc dur tradicional es va rebaixar d'uns 7-8 dòlars nord-americans el 2000 a una mica més de 2 cèntims el 2018 (**figura 5, esquerra**). En general, l'accessibilitat dels productes i serveis de les TIC va augmentar considerablement. A la zona euro, a finals de 2018, l'índex general dels preus al consumidor va ser al voltant del 35 % superior al de l'any 2000, mentre que el corresponent a informàtica i telecomunicacions es va situar en només un 15 % del seu nivell de 2000, i el d'equips multimèdia just per sobre del 30 %. La reducció va ser només del

voltant del 25 % per als serveis de telecomunicacions (inclòs l'accés a internet), però les dades no tenen en compte l'augment simultani de qualitat (és a dir, què es pot fer amb una subscripció mensual. **Figura 5, dreta**). L'efecte conjunt del progrés tecnològic i la reducció dels preus unitaris ha estat la inclusió de components TIC en molts altres productes: des de vehicles de passatgers fins a targetes bancàries, electrodomèstics, joguines, eines, rellotges, roba i robots domèstics, només per esmentar els més evidents entre els béns de consum.

La difusió de les activitats en línia

Si tenim en compte el que la gent fa en línia, segons Comscore (2017, 2018), sembla que la major part del temps està absorbita en la missatgeria instantània i les xarxes socials, és a dir, les activitats de comunicació.

Pel que fa a la difusió, a partir de l'enquesta europea sobre l'ús de les TIC per part de les persones, els usos més generalitzats inclouen l'enviament de correu electrònic, la cerca d'informació (sobre productes, notícies i salut), les xarxes socials, la banca electrònica i la compra de béns i serveis (**figura 6**).

Figura 4. Potència de càlcul i velocitat de descàrrega i latència per generació de tecnologia mòbil

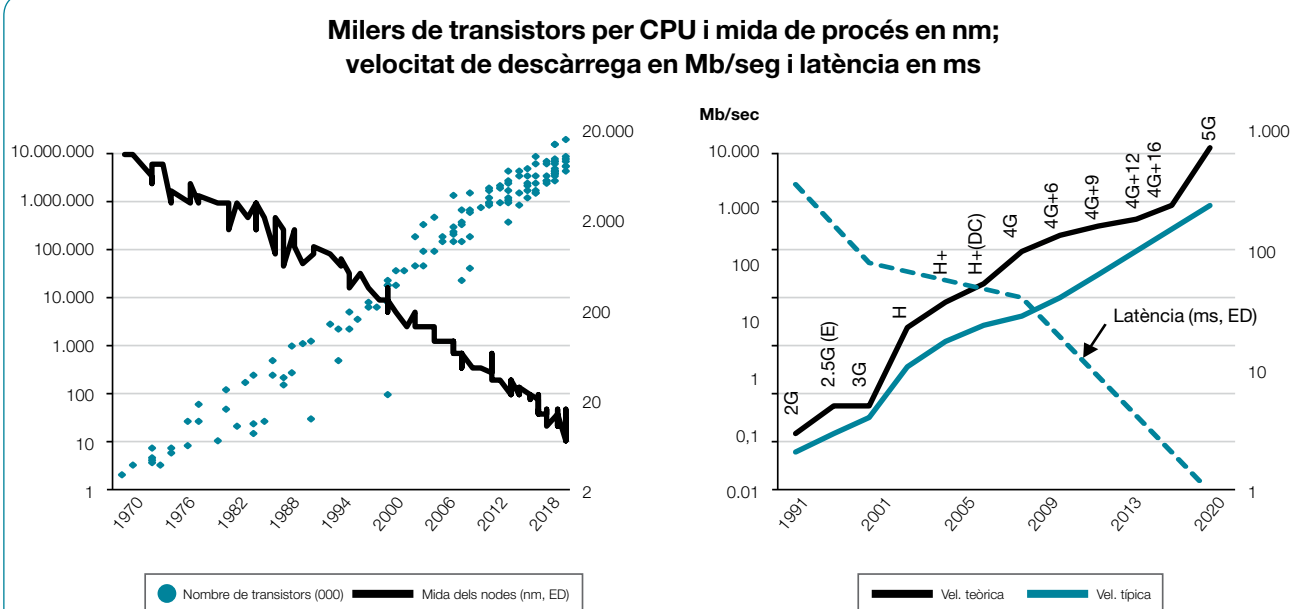
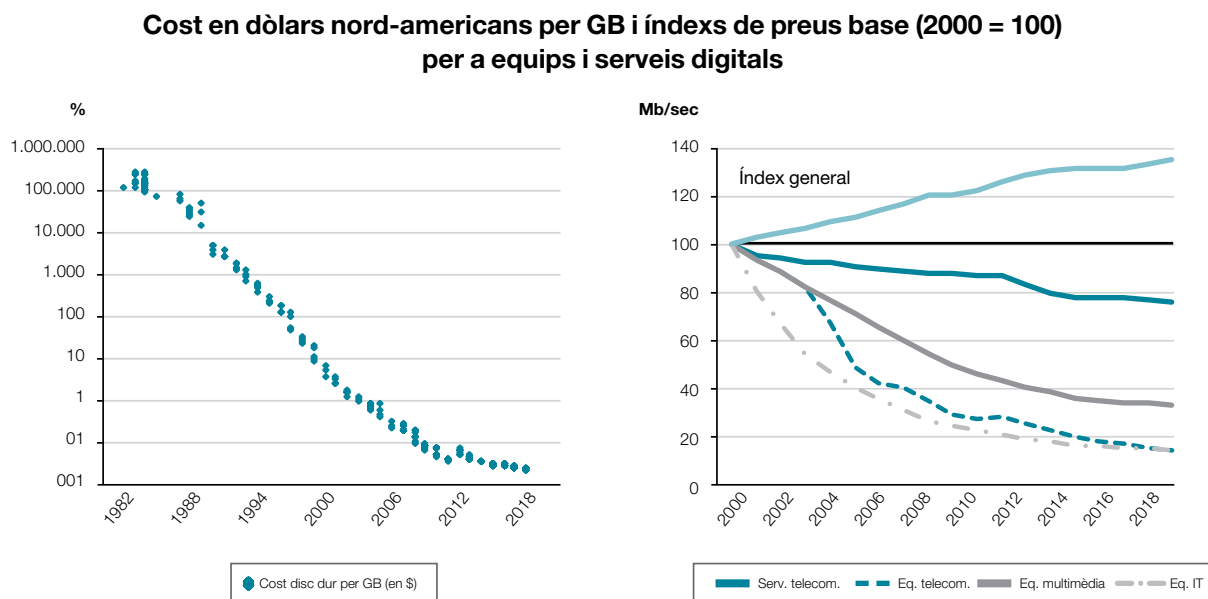
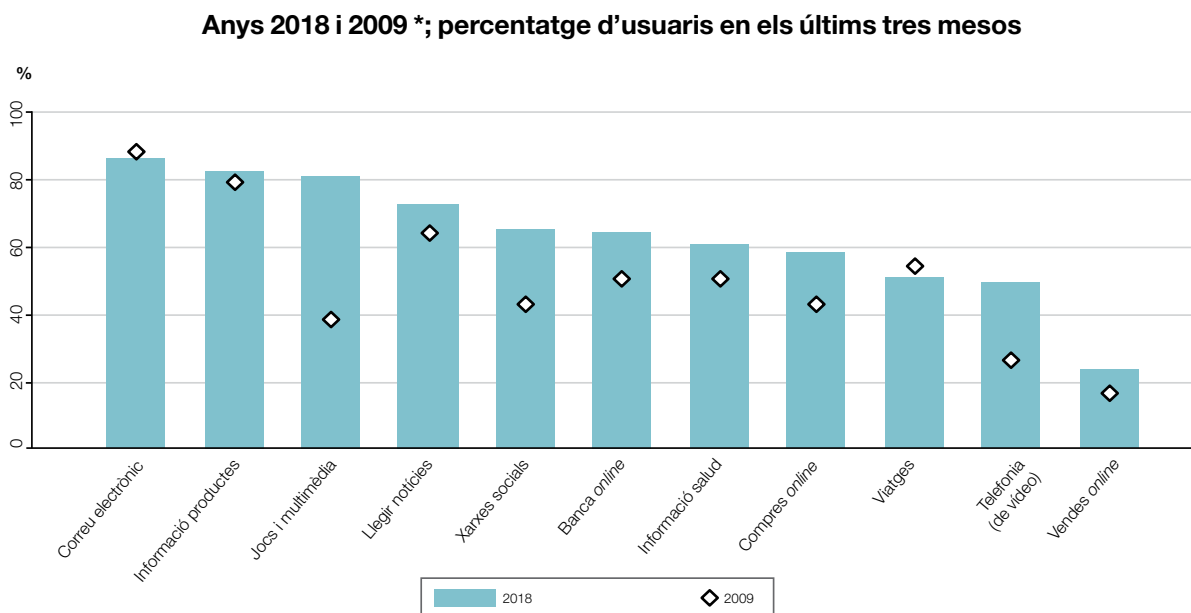


Figura 5. Cost mitjà dels índexs d'emmagatzematge en disc dur i preus de consum a la zona euro, 1982-2018 i 2000-2018



Font: simplificació de l'autor a partir de diverses fonts i Eurostat, preus al consum (derivat en part de les economies més grans de la zona euro).

Figura 6. Difusió d'activitats en línia entre usuaris d'internet europeus



*Jocs i multimèdia (2009) = reconstruït.

Font: (estimacions de l'autor basades en) Eurostat, *Survey on Internet usage in Households and by Individuals* [isoc_ci_ac_i] i [isoc_ec_ibuy].

El creixement més espectacular de la difusió es va observar en les activitats de joc i comunicació (xarxes socials, telefonia VoIP). Val a dir que aquestes últimes es troben també entre les activitats en línia realitzades per persones que no més n'executen poques. Les activitats comercials, incloent-hi la gestió en línia de finances personals i compres en línia, també van presentar una major difusió entre els usuaris d'internet. L'augment de les activitats en línia es va reflectir en el creixement de noves indústries específiques, però també en canvis molt rellevants en les ja existents, com veurem a continuació.

La dimensió econòmica

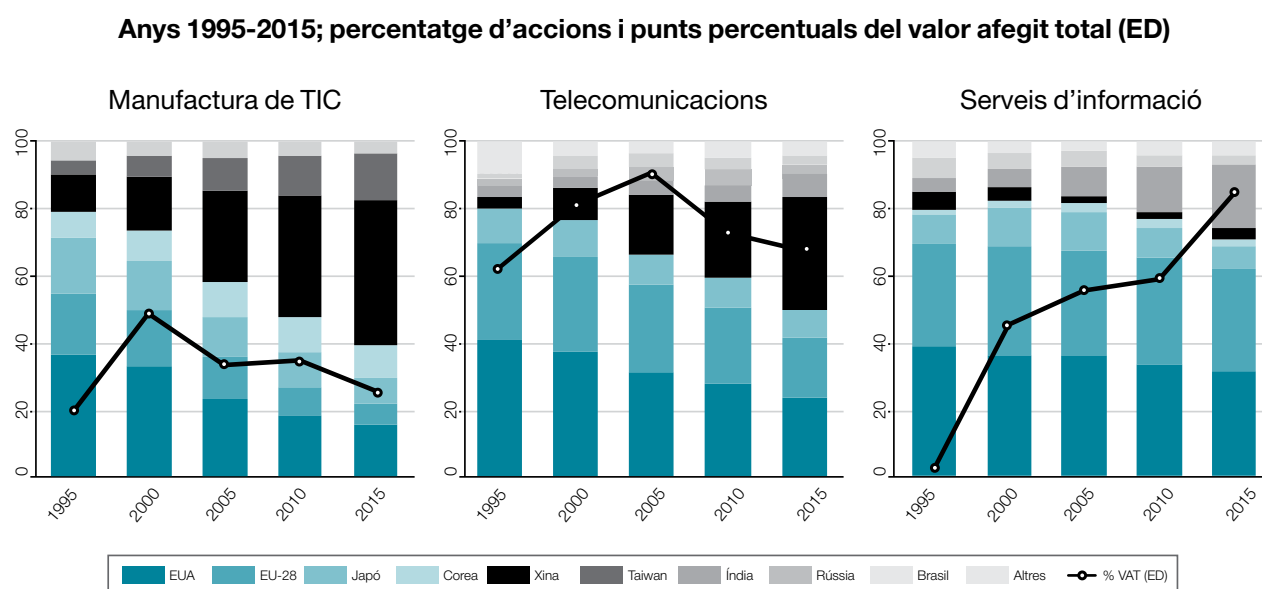
Les indústries de la informació

Les tecnologies digitals es fan servir en totes les activitats econòmiques. No obstant això, els *inputs* bàsics provenen de les indústries de les TIC (és a dir, la fabricació de components informàtics i electrònics, així com les activitats de serveis informàtics i de telecomunicacions) o el conjunt més ampli de les indústries de la informació (també inclouen activitats de ser-

veis de continguts i mitjans de comunicació).¹ Per al conjunt dels principals productors mundials, el pes de les indústries de la informació en el PIB ha anat augmentant amb el pas del

1 Avui en dia aquests es basen completament en les tecnologies digitals per al seu funcionament i estan profundament arrelats operacionalment a les indústries de serveis TIC. A més, la revisió més recent (Rev. 4) de la Classificació Internacional de la Indústria Estàndard (ISIC) uneix les activitats de serveis de TI, telecomunicacions i continguts i mitjans de comunicació sota la secció “J. Informació i comunicació”. L'OCDE també defineix operativament com a “indústries de la informació” el conjunt de la fabricació de les TIC (inclosa tota la indústria de l'electrònica, la divisió C26 a la ISIC Rev. 4) més la informació i la comunicació (J, incloses les divisions de la 58 a la 63 de la ISIC Rev. 4). La definició (OCDE, 2011) de les indústries de les TIC inclou els grups C261 a 264 i C268 dins de la fabricació i —dins dels serveis— el grup 582 (programari), les divisions 61 (telecomunicacions) i 62 (serveis informàtics), el grup 631 (serveis d'informació, sense el 6319) i unes quantes activitats addicionals (465. Comerç a l'engròs i 951. Reparació d'equips informàtics i de telecomunicacions). Gràcies als esforços il·loables del Centre Comú de Recerca de la Comissió Europea per desenvolupar i mantenir la base de dades PREDICT, és possible obtenir una perspectiva mundial sobre aquestes indústries en termes de valor afegit, ocupació i esforç d'R+D.

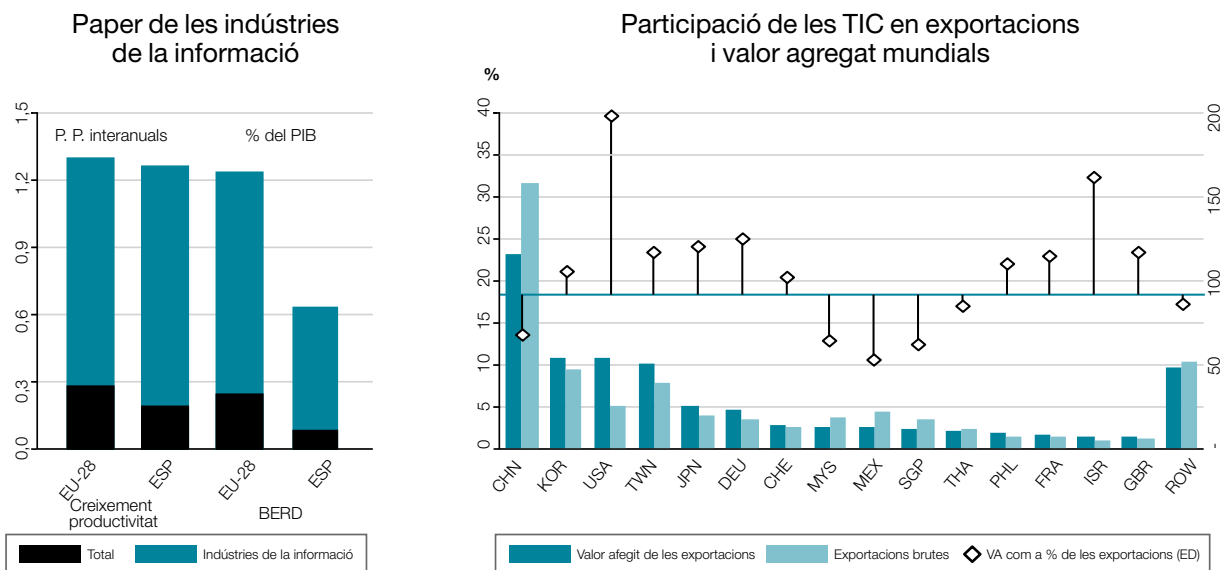
Figura 7. Participacions nacionals en valor afegit d'indústries TIC i participacions de les indústries TIC en el valor afegit total (Rhs)



Font: càlcul de l'autor en comptes nacionals de la base de dades EC-JRC Predict (2018). (*) Els països considerats inclouen EU-28, Noruega, Suïssa, els Estats Units, el Canadà, Rússia, el Japó, Corea, la Xina, l'Índia, Taiwan, Austràlia, Mèxic i el Brasil; quan no apareix a la figura, s'indiquen com a “altres”.

Figura 8. Indústries de la informació en creixement de la productivitat i BERD; principals exportadors de productes TIC i valor afegit

Canvi de productivitat mitjà anual entre 2006 i 2016; despesa empresarial en R+D en punts percentuals del valor afegit total de 2016; percentatge de les exportacions mundials de béns TIC de 2016 i del valor afegit resultant, i ràtio (ED)



Font: càlcul de l'autor a partir de l'OCDE (2019), basat en National Accounts i OCDE Trade in Value Added (TiVA) Database (<http://oe.cd/tiva>).

temps, del 5,1 % al 6,0 % entre 1995 i 2015 i del 3,9 % al 4,8 % només per a les indústries de les TIC. Aquest increment es deu totalment al creixement dels serveis informàtics, mentre que altres indústries mantenen aproximadament la seva participació global en el valor afegit. No obstant això, en aquest període, la Xina i altres economies asiàtiques van assumir el lideratge en les manufactures TIC i van augmentar notablement la seva participació en telecomunicacions, mentre que l'Índia es va convertir en un agent important en serveis informàtics (figura 7).

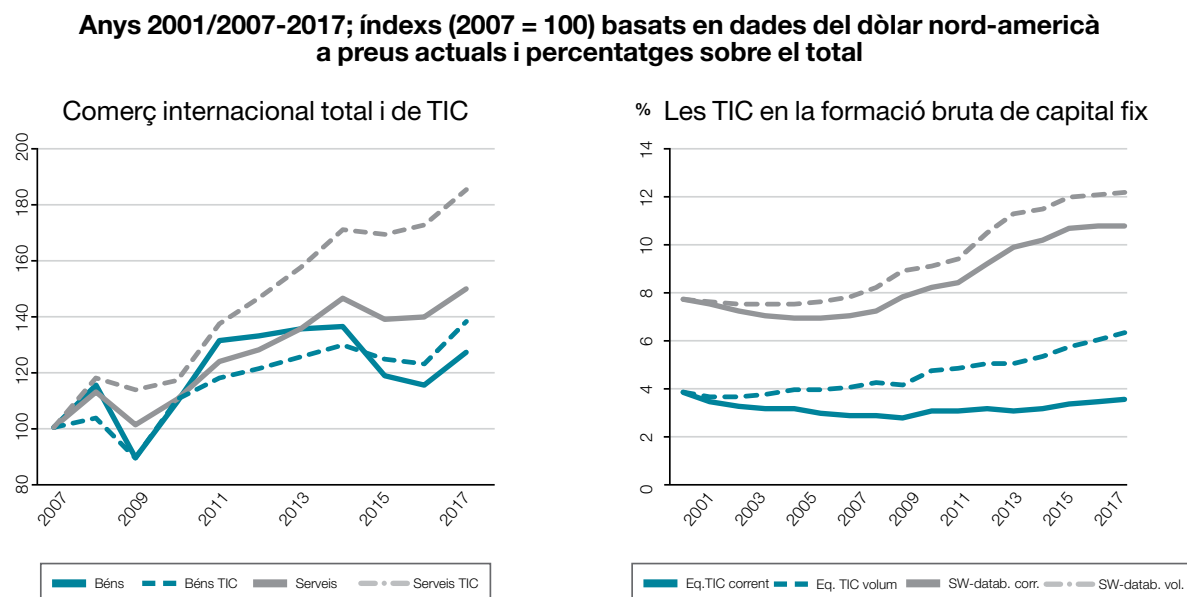
Les indústries de la informació solen caracteritzar-se per una alta productivitat laboral (aproximadament 1,6 vegades el nivell de l'economia sencera, per al conjunt dels països de l'OCDE), una intensitat molt alta en R+D (la més alta es troba en la fabricació de les TIC) i una forta internacionalització de les cadenes de valor. A la UE-28, van contribuir al voltant del 22 % al creixement de la productivitat durant el període 2006-2016 (0,3 punts percentuals en base anual), i més d'una cinquena part de la despesa empresarial en R+D (BERD). Ambdues xifres són més baixes en el cas d'Espanya, que és menys especialitzada (figura 8, esquerra).

El 2017, els béns TIC representaven prop del 13 % del valor del comerç mundial de mercaderies, fins l'11,7 % del 2007.² El 2016, la Xina havia aconseguit una participació del 35 % en les exportacions mundials de manufactures TIC (participació que va créixer de manera constant en la darrera dècada). Els EUA i altres economies avançades van mantenir participacions molt més altes en el valor afegit generat per les exportacions mundials que en la seva participació en les exportacions, gràcies a la provisió de productes intermedis (també no TIC), l'R+D incorporada en els productes i la propietat de marques (figura 8, dreta).

Els serveis TIC també van augmentar la seva participació en el comerç internacional, del 7,5 % de les exportacions de serveis el 2007 al 9,3 % el 2017, mentre que el comerç general de serveis va créixer més ràpidament que el comerç general de béns (figura 9, esquerra). Cal afegir que si apliquéssim deflactors adequats, el creixement del volum de mercaderies seria

2 Mitjana d'exportacions i importacions el 2017 (font: CNUCID: <https://unctadstat.unctad.org>).

Figura 9. Comerç internacional de productes TIC versus total i paper de les TIC en la formació de capital fix brut a Europa*



Font: càlcul de l'autor a partir de CNUCID, *International Trade Databases*, Eurostat i *National Accounts* [nama_10_nfa_fl].

* Les dades es calculen com a percentatges del total d'actius fixos de la FBCF i inclouen Bèlgica, França, Itàlia, Espanya i els Països Baixos (per al 2017 es calcula Espanya). Les dades de volum s'obtenen a partir de valors vinculats a la cadena als preus del 2010, recuperats fins al 2001 per a la comparació. Els equips TIC inclouen equipament informàtic i de telecomunicacions. El programa i les bases de dades formen part dels productes de propietat intel·lectual.

especialment molt més gran. Això es pot apreciar si es té en compte la formació bruta del capital fix per als països de la zona de l'euro amb suficient informació (**figura 9, dreta**) i ajuda a entendre el paper de les TIC en la dinàmica de la productivitat.

Canvis en els mercats d'altres indústries: comerç al detall i banca

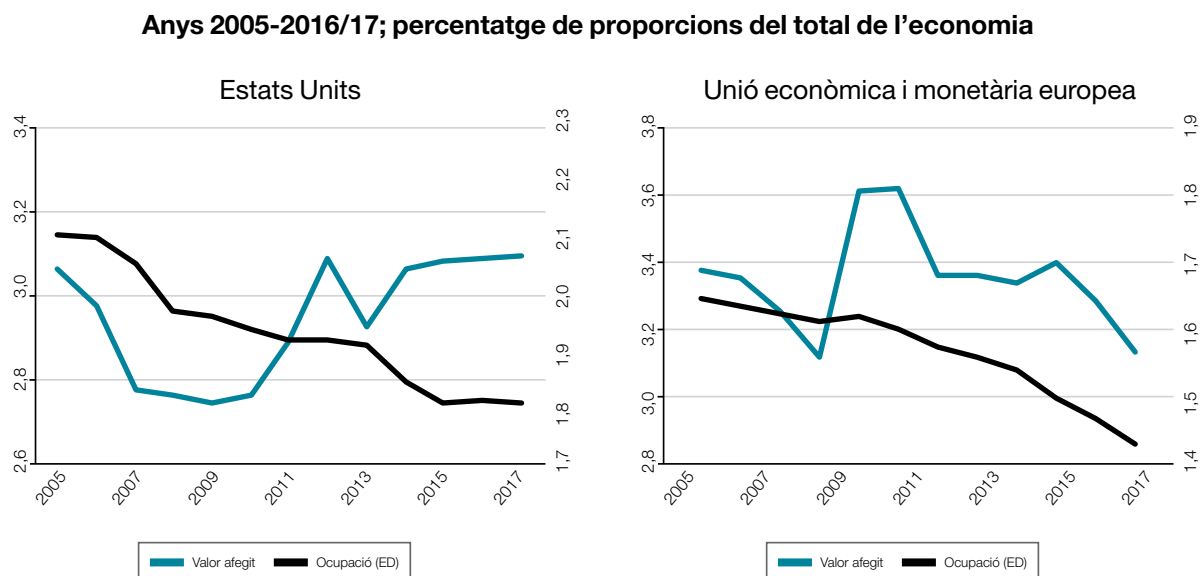
La transformació digital a l'economia té un abast molt més ampli que el paper econòmic de les TIC, a causa dels múltiples impactes que tenen sobre les cadenes de valor en altres indústries i en l'organització empresarial.

Continuant amb el comerç internacional, per exemple, van contribuir substancialment a la competència comercial d'altres serveis i, en particular, dels serveis habilitats per a les TIC (CNUCID, 2015), el pes dels quals en les exportacions mundials de serveis en el mateix període (net dels mateixos serveis TIC) va augmentar de 38,8 % a 41,3%. Al mateix temps, van canviar dràsticament el funcionament dels mercats. Per tenir-ne una idea, mirant la difusió de compres en línia i l'autogestió en línia de finances personals (vegeu la fi-

“A la UE-28, les indústries de la informació van contribuir al voltant del 22 % al creixement de la productivitat durant el període 2006-2016”

gura 6) entre els individus, podem definir algunes mesures, almenys provisionals, de l'impacte sobre l'ocupació i el funcionament de la banca i les indústries de comerç al detall. A Europa i els EUA, de 2005 a 2016-17, la proporció de la banca en el valor afegit de l'economia total va augmentar i baixar segons el cicle econòmic i altres dinàmiques de les indústries; mentre que la seva proporció en l'ocupació total es va reduir gairebé contínuament en ambdues àrees (**figura 10**). Clarament, això és una suposició sense suport i que requeriria una anàlisi més profunda.

Figura 10. Valor afegit de la banca minorista i ocupació als EUA i la Unió Monetària Europea



Font: BEA, Comptes Nacionals; Eurostat, Comptes Nacionals. Les dades dels EUA es refereixen al conjunt dels bancs de la Reserva Federal, la intermediació de crèdit i les activitats relacionades i, per a l'ocupació, a les persones dedicades a la producció (empleats equivalents a temps complet i treballadors autònoms, excloent els treballadors familiars no remunerats). Les dades de la zona de l'euro es refereixen al conjunt d'activitats de serveis financers, excepte assegurances i fons de pensions i, per a l'ocupació, al total de l'ocupació (concepte dels comptes nacionals). L'ocupació el 2016 s'ha calculat a partir de Bèlgica, Alemanya, Espanya, França i Itàlia. Nota: per mantenir la proporcionalitat en % de canvi d'ocupació i sèries de valor afegit, les escales de les xifres reflecteixen les ràtios d'ocupació / valor afegit.

De manera similar, les vendes electròniques de minoristes especialitzats van ser, durant el període 2015-2016, properes al 9 % del valor total de les vendes al detall (excloent els cotxes de motor), quan el 2008-2009 van ser de menys del 4 %.³ A Europa, el nivell registrat a Alemanya va ser encara més gran, amb un creixement similar. Val la pena assenyalar que per al conjunt de la UE-28, la proporció d'ocupació el 2015-16 (2,4 %) va ser molt inferior a la del valor afegit (4,2 %), la qual cosa suggereix que aquest tipus de negoci és molt menys intensiu laboralment que la mitjana d'activitats de comerç al detall (figura 11).⁴

3 Els minoristes de comerç electrònic especialitzats inclouen, per exemple, Amazon als EUA, però no alguns dels principals minoristes de serveis en línia, com Airbnb (que apareix a les activitats d'allotjament –NAICS 72) o Booking.com (que apareix sota els serveis de reserva –AICS 56).

4 S'ha d'afegir que el tipus d'ocupació pot ser diferent i que aquestes xifres no tenen en compte la creació d'ocupació indirecta (per exemple, en logística).

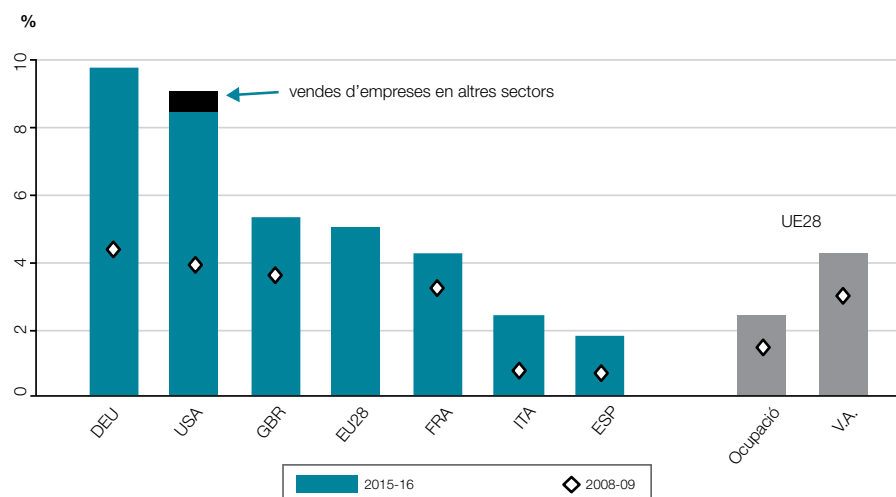
Pautes i factors impulsors de l'adopció de tecnologia

La difusió de les TIC no ha estat homogènia ni entre les tecnologies ni en les indústries. Empíricament, es pot identificar una jerarquia tecnològica en l'adopció d'aquestes (donant per descomptat la connexió a banda ampla, aquesta aniria de la pàgina web com la més estesa fins a la utilització de l'anàlisi de dades), amb les empreses més grans a l'avantguarda de la majoria dels usos i amb diferències molt grans entre indústries (generalment, les TIC i altres activitats de serveis intensius en coneixement al capdavant. **Figura 12**).

En general, l'adopció de la tecnologia ha anat acompanyada de canvis en les capacitats dels treballadors i en els perfils d'ocupació. Els especialistes en TIC, per exemple, van créixer del 3,1 % al 3,8 % de l'ocupació total entre 2011 i 2017. Les variacions entre indústries són àmplies i les diferències entre països també són visibles, però les dinàmiques són molt semblants entre les indústries de la UE-28 i a Espanya, com es mostra en el cas dels treballadors que utilitzen ordinadors connectats (**figura 13**).

Figura 11. Facturació dels minoristes en línia a Europa i els EUA i, per a la UE, a les característiques estructurals

Anys 2008-2009 i 2015-16; percentatges del comerç al detall exclouent els vehicles de motor



Font: càlcul de l'autor a partir d'Eurostat, *Structural Business Statistics* [sbs_na_dt_r2] i *US Census Bureau, Annual US Retail Trade Sales*. Les dades dels EUA inclouen les vendes per part de les botigues electròniques i de les comandes per correu electrònic (grup NAICS 4541) netes de les vendes fora del comerç electrònic, com a proporció del comerç minorista total, exclouent els distribuïdors de peces publicitàries de vehicles de motor (NAICS 441). Les dades de la UE inclouen la facturació d'empreses actives a la venda al detall mitjançant cases de venda per correu o per internet (grup GACE de NACE G4791) com a percentatge del comerç al detall, tret de vehicles de motor i motocicletes (G47).

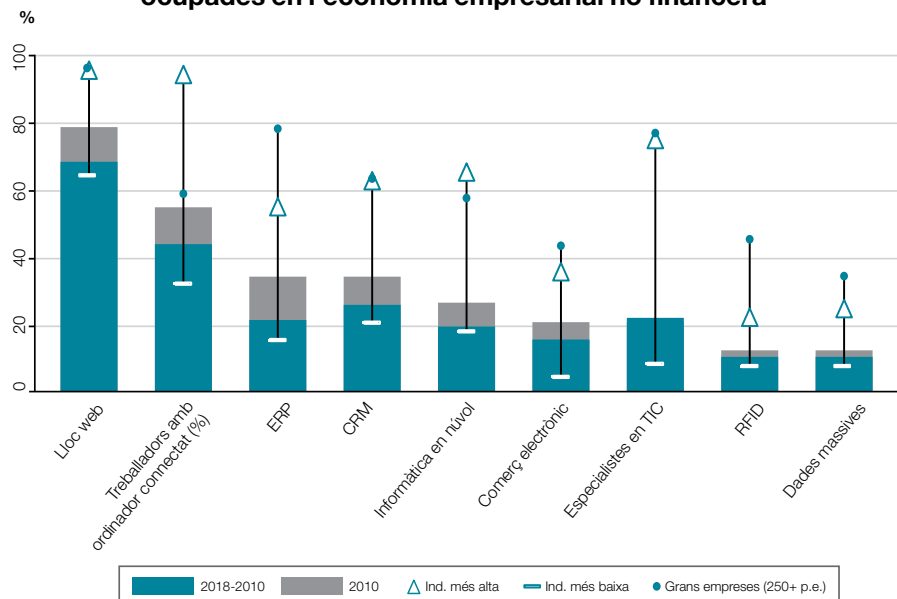
“La transformació digital té un abast molt més ampli que el paper econòmic de les TIC, a causa dels múltiples impactes que tenen sobre les cadenes de valor”

En el món real, l'adopció de tecnologies individuals sovint va acompanyada de tecnologies i accions complementàries, i depèn fortament de les característiques de la indústria i de les empreses individuals (en primer lloc, la seva mida). Aquestes relacions es mostren a la **figura 14** mitjançant anàlisis de correlació i correspondència múltiple sobre les microdades de l'enquesta italiana: la figura també mostra la posterior inclusió de variables estructurals (com la indústria i la mida) i una agrupació d'empreses que revelen els seus perfils tecnològics. Aquest exercici —dissenyat per l'Istat i realitzat conjuntament amb els instituts nacionals d'estadística suecs, britànics i polonesos, sota la direcció del grup de treball de l'OCDE sobre

mesures i anàlisi de l'economia digital— suggereix que els patrons d'adopció de les tecnologies de la informació són comuns entre els països. Al costat de les característiques de la indústria i de la mida de l'empresa, la major part de la variabilitat en els nivells de digitalització correspon a la inversió empresarial en eines de negoci electrònic i capital humà (eix X a la figura 14), mentre que les eines relacionades amb el comerç electrònic diferencien principalment activitats tradicionals de serveis en comerç i allotjament (eix Y). Posteriorment, es van identificar tres perfils bàsics (clústers) d'empreses amb característiques molt similars (posició en l'espai dels factors, productivitat i mida) en els quatre països, la principal diferència consisteix en la rellevància de cada clúster (nombre d'empreses, contribució a l'ocupació) en les economies individuals (OCDE, 2019; Istat, 2019). Pel que fa als factors d'adopció, treballs anteriors a escala censal sobre petites empreses italianes (de Panizza i De Santis, 2018) van mostrar que l'adopció d'algunes tecnologies de la informació claus està fortament relacionada amb el capital humà, i especialment amb el nivell educatiu dels empleats. Cada any addicional d'escolarització dels treballadors correspon a un augment de més del 25 % de

Figura 12. La difusió de les tecnologies digitals a les empreses de la Unió Europea (EU-28) i diferencials de la mida i de la indústria

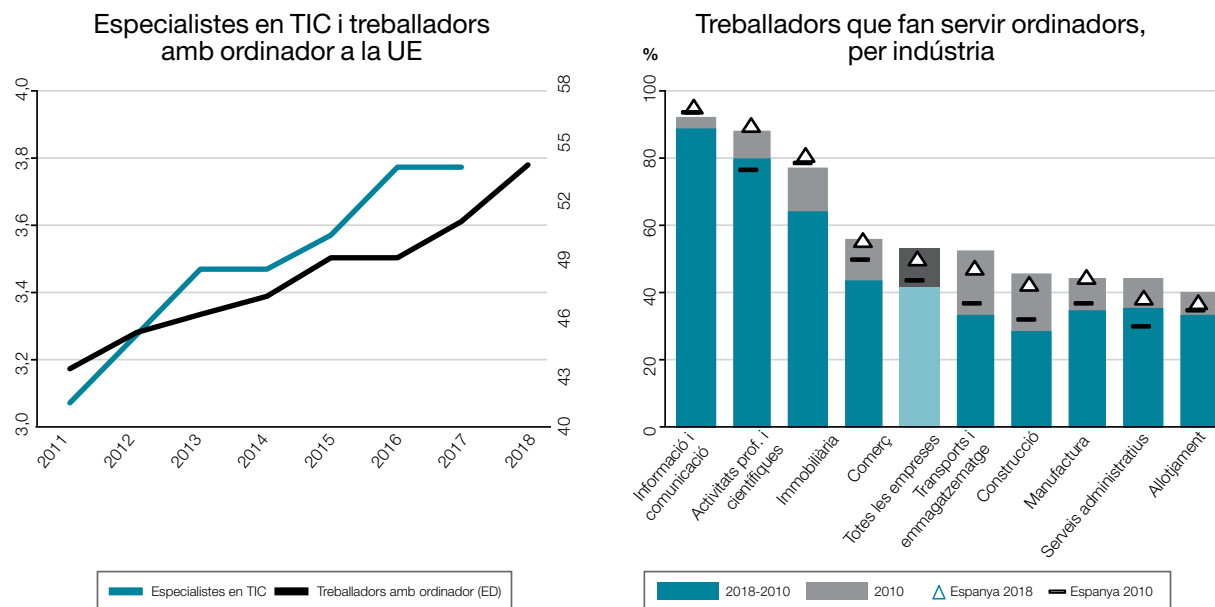
Anys 2018 i 2010; percentatges d'empreses (/treballadors) amb almenys 10 persones ocupades en l'economia empresarial no financera



Font: Eurostat, Eurostat, Survey on ICT usage by enterprises.

Figura 13. La difusió d'especialistes en TIC i empleats que utilitzen ordinadors connectats a les empreses de la UE

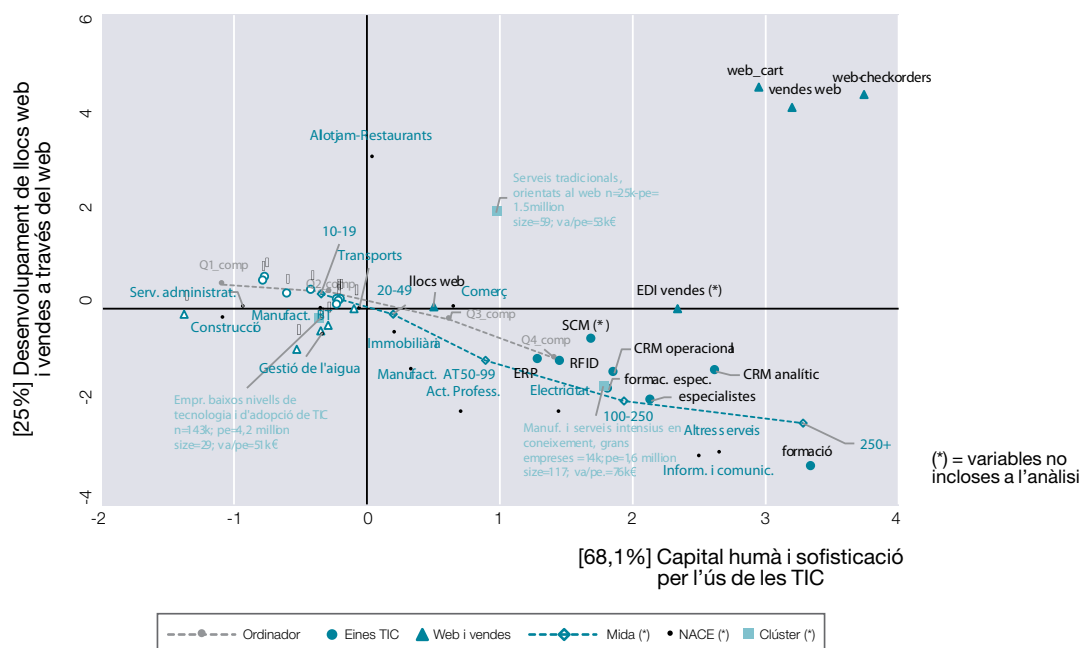
Anys 2010/2011-2018 i els treballadors que utilitzen ordinadors a la feina per indústria, percentatges de treballadors/total



Font: Eurostat, Survey on ICT usage by enterprises i, per a especialistes en TIC, dades corregides, càlcul de l'autor a partir d'Istat. Les dades es refereixen a les empreses de la UE-28 en l'economia empresarial no financera.

Figura 14. Indicadors d'adopció d'estructures i TIC per a clústers de companyies i empreses italianes en el factor espai

Any 2017. Anàlisi de correspondència múltiple sobre indicadors d'enquesta de les TIC, complementada per variables estructurals i clústers empresarials



Font: Adaptació d'ISTAT (2019), basada en els arxius de l'Istat i l'enquesta d'ús de les TIC a les empreses. Inclou empreses amb un mínim de 10 persones ocupades.

“L'adopció de tecnologies individuals va acompanyada d'accions complementàries, i depèn de les característiques de la indústria i de les empreses”

la probabilitat d'utilitzar el programa de planificació de recursos empresarials (ERP, per les seves sigles en anglès), després de controlar el sector d'activitat, la mida, la ubicació i l'edat de l'empresa (figura 15). S'ha d'afegir que l'educació dels treballadors independents també va resultar rellevant i que aquests van tenir un paper clau en la selecció de mà d'obra més educada (aquí reflectit com a efecte indirecte).

Tendències tecnològiques i humanes: treball i vida quotidiana

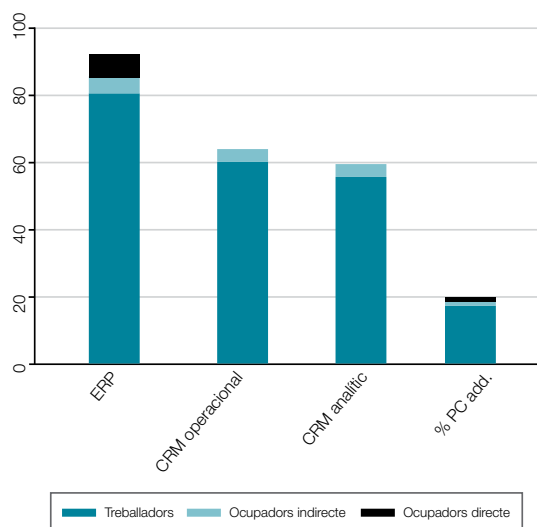
L'impacte de la digitalització en les condicions de treball

Segons l'enquesta de la UE sobre l'ús de les TIC per part de les persones del 2018, els canvis en les tasques degudes a la digitalització afecten al voltant del 20 % dels treballadors que utilitzen equips digitals, mentre que el 40 % han d'aprendre a utilitzar-los i el 10 % necessiten formació addicional per fer funcionar l'equip.⁵ Pel que fa als impactes percebuts en l'organització del treball, en conjunt, els treballadors van declarar una lleugera reducció global de les tasques repetitives (però lluny

5 Les taxes i les necessitats d'aprenentatge van resultar comparativament més altes en la fabricació d'alta tecnologia i en serveis intensius en coneixement, i per a treballadors amb més educació (és a dir, en ocupacions més qualificades), mentre que la necessitat de formació addicional va ser superior per als treballadors amb menys educació.

Figura 15. Educació dels treballadors i ús de tecnologies TIC a les pimes italianes

Efecte d'un any addicional d'escolarització dels treballadors sobre la probabilitat que l'empresa utilitzi tecnologies TIC seleccionades (percentatge). Any 2015, empreses de l'economia empresarial amb menys de 50 persones ocupades



Font: extreta de De Panizza i De Santis (2018), basada en l'enquesta de les TIC a les empreses i els arxius administratius de l'Istat.

de ser uniforme), un augment de la seva independència en l'organització de tasques i en la facilitat de col·laboració; d'altra banda, en conjunt, els treballadors també van notar un increment en la possibilitat que els gestors controlessin el seu rendiment i en els horaris de treball irregulars (figura 16).

La difusió de la robòtica

Els darrers anys s'ha produït un gran creixement en la difusió de robots industrials. Segons estimacions recents de la Federació Internacional de Robòtica (IFR per les seves sigles en anglès, 2018), l'estoc de robots es va duplicar fins a arribar a més de dos milions entre el 2009 i el 2017, i s'espera que s'aproximi als quatre milions el 2021 (figura 17, esquerra). En les principals economies que n'utilitzen, com ara Corea, el 2016 la densitat de robots s'apropava al 4 % dels treballadors de la indústria manufacturera (per sobre d'1,3 % el 2007), mentre que a Europa era gairebé del 2 % a Alemanya i una mica per sobre de l'1 % a Espanya (superior al 0,6 % del 2007) i a Itàlia (OCDE,

Cada any d'escolarització dels treballadors correspon a un augment de més del 25 % de la probabilitat d'utilitzar el programa d'ERP

2019). Els robots de serveis van créixer encara més, gràcies a les versions menys exigents (i més barates) que s'utilitzaven en logística; per als propers anys, però, es preveu que els robots molt més sofisticats utilitzats en defensa i relacions públiques guanyin un terreny significatiu en els transports de mercaderies (figura 17, dreta).

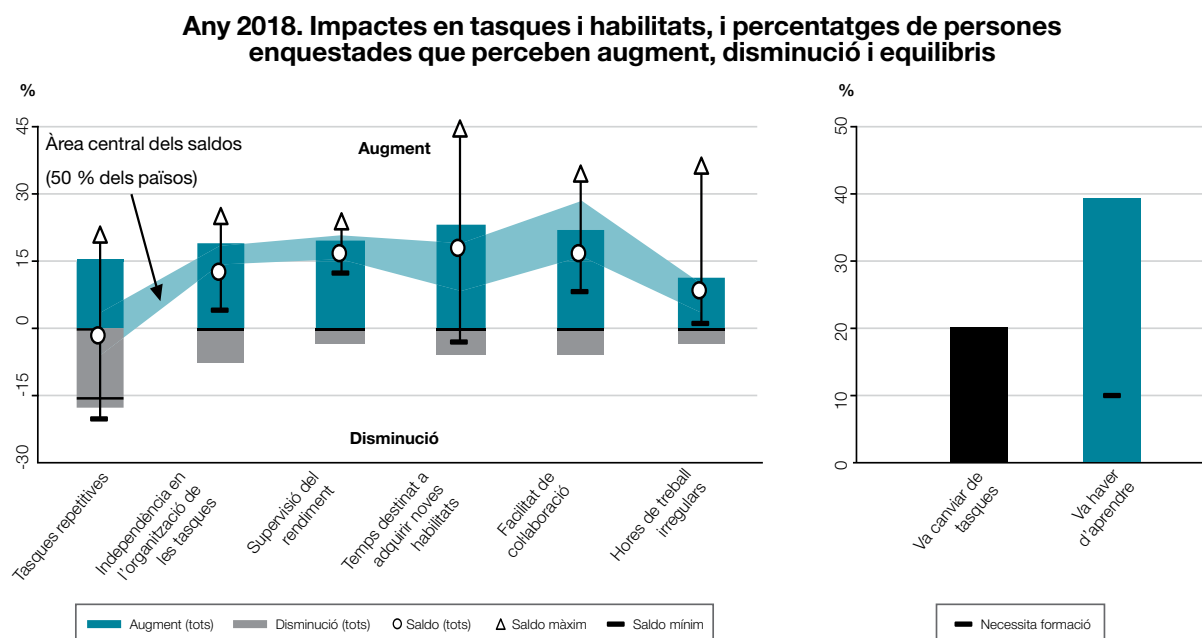
A la UE, el 2018, al voltant del 7 % de les empreses utilitzaven robots. L'adopció ha estat més intensa en les unitats més grans, on més d'una de cada quatre empreses utilitzaven robots, i en la metallúrgia dintre del sector manufacturer (la indústria de l'automòbil ocupa el primer lloc en nombres absoluts de robots instal·lats segons l'IFR). Els robots de serveis es fan servir tant en empreses manufactureres com de serveis; Espanya ocupa el primer lloc en termes de difusió, amb un 11 % de les empreses no financeres amb més de deu treballadors que els utilitzen (figura 18).

Al costat de la creixent difusió, els robots s'estan tornant ràpidament més versàtils i intel·ligents. La dinàmica d'investigació, imitada pel volum i la proporció de les publicacions i les patents, pot oferir una visió d'aquests desenvolupaments, sense oblidar les conegudes advertències d'aquests indicadors. Els articles científics sobre robots del 2007 al 2018 van passar de ser de menys del 0,3 % a aproximadament el 0,5 % de tots els inclosos a la base de dades d'Elsevier ScienceDirect i superen el 0,7 % si s'inclouen les publicacions sobre el camp relacionat amb la intel·ligència artificial (IA), la qual cosa correspon a gairebé triplicar el nombre d'articles de robòtica i IA publicats anualment (figura 19, esquerra). De la mateixa manera, les patents en robòtica presentades globalment han passat de menys del 0,2 % al 0,6 % del total, i de prop de 4.000 a més de 20.000 per any (figura 19, dreta).

D'ara endavant: què podem esperar?

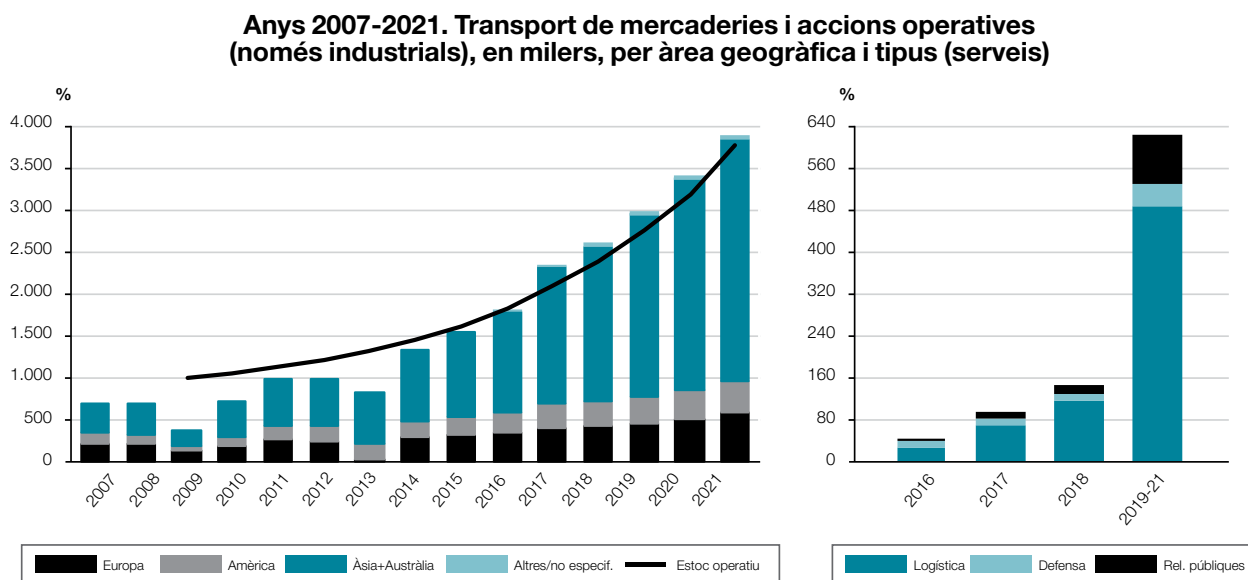
La digitalització té diversos impactes sobre l'ocupació: des de l'organització del treball, les habilitats i les tasques requerides,

Figura 16. Canvis percebuts a causa de l'ús de dispositius digitals al lloc de treball a la UE



Font: adaptada d'OCDE (2019), basada en Eurostat, *Survey on ICT in enterprises 2018*.

Figura 17. Creixement de la difusió de robots industrials i de serveis



Font: compilació de l'autor a partir d'IFR (2018).

Figura 18. Difusió de robots industrials i de serveis a les empreses de la UE-28, segons la indústria i el país

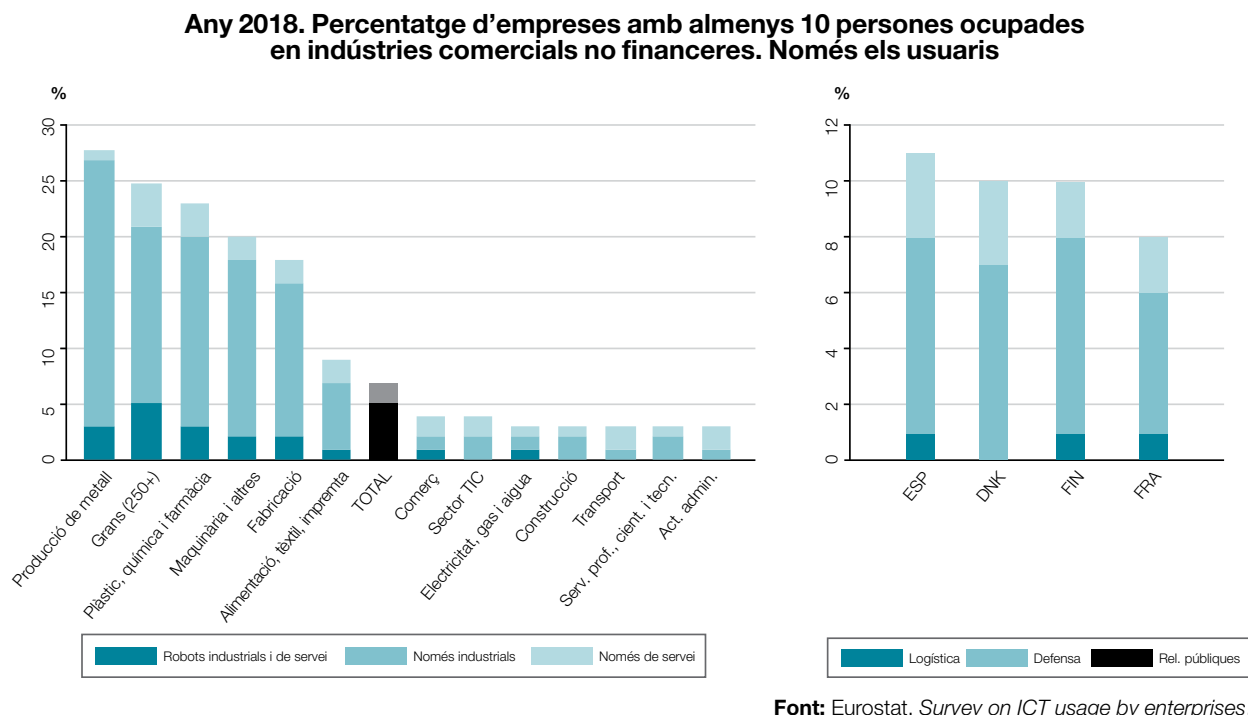
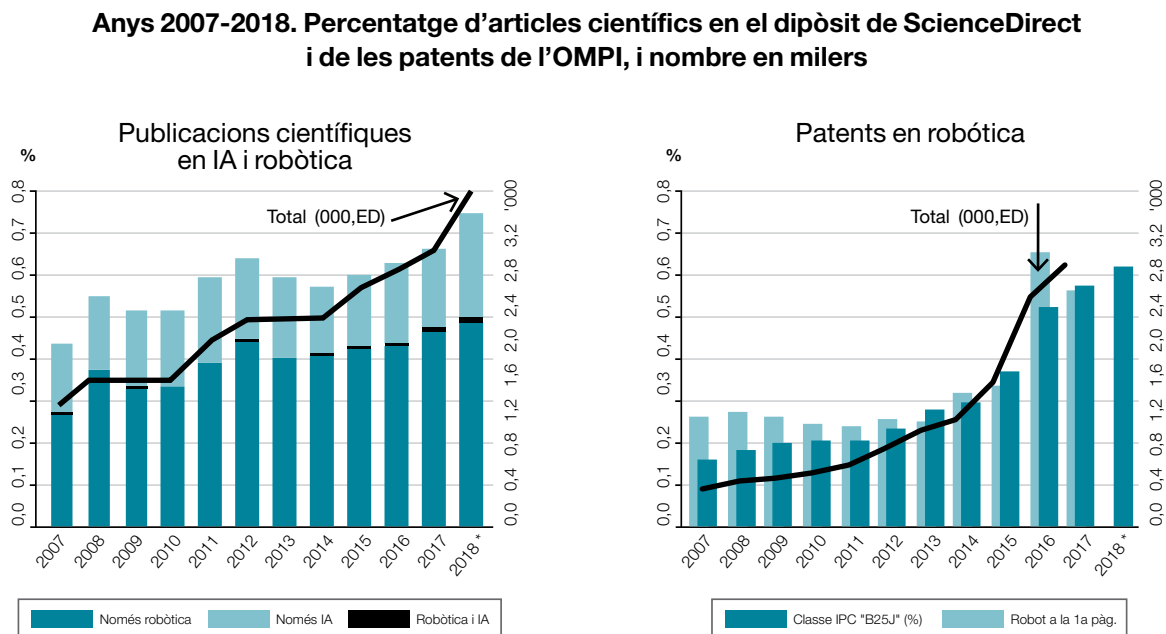


Figura 19. Robòtica i IA en la literatura científica (esquerra) i patents en robòtica (dreta)



fins a l'estructura del treball, a la supervivència i al desenvolupament de sectors sencers. Cadascun dels canvis esmentats mereix un article, o diversos, ja que la majoria d'ells són objecte d'un debat continuat en economia.⁶ Aquestes qüestions s'han deixat clarament fora de l'abast d'aquest article. No obstant això, podem observar que les economies avançades van aconseguir adaptar-se a les onades tecnològiques anteriors. L'*input* laboral, sobretot a Europa, va créixer molt poc o fins i tot va disminuir, malgrat el creixement de la població; situació que es va abordar mitjançant l'augment de l'escolarització, els esquemes socials efectius i un gran canvi cap a llocs de treball en serveis (menys productius però cada vegada més ben pagats). A l'arrel de l'adaptació hi havia —i continua havent-hi— la demanda agregada: sempre que puguem comprar béns i serveis, és poc probable que s'esdevinguin conflictes socials massius. El que va dificultar les coses a molts països és el fet que el progrés tecnicoeconòmic no es va transferir al poder adquisitiu, ja que es va desplaçar cap a les economies emergents, i als beneficis en comptes del treball: aspectes que tenen poc a veure amb el desenvolupament tecnològic per ell mateix, i que s'espera que s'equilibraran amb el temps. D'altra banda, la transformació digital ens ofereix algunes solucions per a l'envelliment de la societat, que és potser el problema més greu al qual haurem de fer front. Les tecnologies de la informació han comportat grans avenços en el diagnòstic: per exemple, el cost de la seqüenciació de l'ADN s'ha reduït més de mil vegades en pocs anys; i en la mateixa línia, la UE actualment (2019) realitza el projecte "1+Million Genomes" per "millorar la prevenció de malalties, permetre tractaments personalitzats i proporcionar una escala suficient per a la recerca clínica d'impacte". El desenvolupament de robots per a l'assistència sanitària i l'assistència personal també pot garantir el manteniment de condicions de vida dignes per a milions de persones que altrament necessitarien una assistència personal molt costosa i contribuir, així, a la supervivència dels sistemes de salut pública. I tots aquests desenvolupaments podrien ser més a prop del que ens pensem. ■

6 Per exemple, la hipòtesi d'una bifurcació en el mercat laboral, que condueix a la fi de l'expansió (de treball) de la classe mitjana, a causa de la reducció global de les oportunitats de treball i una recomposició simultània de l'ocupació, amb l'augment relatiu de llocs de treball poc remunerats i uns quants de nivell superior.

Bibliografia

- ComScore** (2018). *Global Digital Future in Focus*: 2018 Edició internacional Edition (Reston, VA), <http://adepa.org.ar/wp-content/uploads/2018/03/Global-Digital-Future-in-Focus-2018.pdf>.
- ComScore** (2017). *The Global Mobile Report*: comScore's cross-market comparison of mobile trends and behaviours (Reston, VA), <https://www.aaaa.org/wp-content/uploads/2017/10/Global-comScore-Global-Mobile-Report-2017.pdf>.
- IFR** (2018). *World Robotics 2018*. https://ifr.org/downloads/press2018/Executive_Summary_WR_2018_Industrial_Robots.pdf https://ifr.org/downloads/press2018/zWR_Presentation_Industry_and_Service_Robots_rev_5_12_18.pdf.
- Istat** (2019). "Trasformazione digitale e domanda di lavoro delle imprese" (Cap.4 a) *Rapporto Annuale 2019: la situazione del Paese* (Istat, Roma, juny 2019). www.istat.it/storage/rapporto-annuale/2019/capitolo4.pdf.
- De Panizza, A.; De Santis, S.** (2018). "L'istruzione nelle imprese", *Rapporto sulla Conoscenza 2018 – Economia e società* (Istat, Rome, Feb. 2018), 83-90, <https://doi.org/10.1481/Istat.Rapportoconoscenza.2018>.
- OCDE** (2011). *Guide to measuring the Information Society 2011* (OCDE Publicació, París). <https://dx.doi.org/10.1787/9789264113541-en>.
- OCDE** (2019). *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future* (OCDE Publicació, París), <https://doi.org/10.1787/9789264311992-en>.
- CNUCID** (2015). "International trade in ICT services and ICT-enabled services - Proposed Indicators from the Partnership on Measuring ICT for Development", *Article tècnic 3 CNUCED* (TN/UNCTAD/ICT4D/03, Octubre 2015), https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/tn_unctad_ict4d03_en.pdf.

LA DIGITALITZACIÓ I LA INNOVACIÓ EN LES INDÚSTRIES CULTURALS

Christian Peukert

UCP - Católica Lisbon School of Business
and Economics i ETH Zurich

1. Introducció

L'era digital ha alterat enormement els determinants econòmics que afecten les decisions d'entrada al mercat. Tal com Waldfogel i els seus coautors assenyalen en una sèrie d'articles, les tecnologies digitals han comportat una considerable reducció dels costos fixos de producció, distribució i publicitat dels béns culturals. El resultat ha estat l'esclat del nombre de productes creats i posats a disposició dels consumidors. Des de començaments dels anys 2000, el nombre de noves cançons, pel·lícules, programes de televisió i llibres publicats cada any s'ha duplicat, o potser fins i tot triplicat o quintuplicat (Waldfogel, 2017). Tot i això, és important reconèixer que la tasca de Waldfogel i dels seus coautors omet una àmplia gamma de noves formes de participació cultural originades a partir de la digitalització. En essència, "només" pel fet de proporcionar una plataforma en la qual productors i consumidors poden coincidir i contactar, serveis com Facebook, Instagram i YouTube viuen gairebé exclusivament del contingut generat pels usuaris. Centenars de milions de persones produeixen continguts sense cap recompensa pecuniària, en el seu temps lliure. Alguns continguts són originals mentre que d'altres són versions de continguts ja existents. Només algunes

persones poden esperar rebre'n una compensació monetària, bé directament, és a dir, en forma de participació en els ingressos per publicitats que la plataforma genera, o bé indirectament, igual que les antigues estrelles de rock o cinema, perquè les empreses els paguen per anunciar els seus productes. Alguns usuaris entren completament en el mercat de treball en línia i es converteixen en *youtubers* o *instagramers* professionals.

Tanmateix, no tots els continguts generats per usuaris provenen dels particulars. Les productores de continguts tradicionals, com ara les emissores de televisió i les companyies discogràfiques, també són molt actives i tenen molt d'èxit en plataformes com YouTube. De fet, VEVO, una aliança d'empreses d'un grup de segells discogràfics importants, és el "canal" més gran de YouTube, i representa un terç dels espectadors únics totals de YouTube (per a una valoració més completa del paper de YouTube a la música, vegeu George and Peukert, 2014, i Kretschmer i Peukert, 2018). Malgrat l'escala massiva dels continguts generats pels usuaris, tant pel que fa a l'oferta com pel que fa a la demanda, els seus fonaments econòmics encara són poc coneguts.

La idea de la "llarga cua", popularitzada per Anderson (2006), consisteix en el fet que els baixos costos de la producció, la distribució i la publicitat digital, juntament amb el baix cost de cerca pel que fa a la demanda, permeten uns grans nivells de diferenciació i mercats menys concentrats. Aquesta idea de "vendre menys de més" ha rebut algun suport empíric en el context de les companyies discogràfiques. Bourreau *et al.* (2013) analitzen les dades d'una enquesta a companyies franceses en el marc d'una funció de producció en el qual les vendes d'àlbums es defineixen com a mesura de la producció comercial i el nombre de nous àlbums publicats com a mesura de la producció creativa. La seva anàlisi mostra que les

companyies discogràfiques que s'han adaptat a la digitalització són més eficaces respecte a la producció creativa, però no hi ha cap efecte sobre la producció comercial.

En el context de venda al detall de llibres, Brynjolfsson *et al.* (2003) intenten quantificar els efectes dels mercats electrònics en el benestar i estimen que una major varietat augmenta l'excés dels consumidors de 7 a 10 vegades més que no pas l'augment de la competència i preus més baixos. Més recentment, Aguiar i Waldfogel (2018a) han introduït la idea de la "llarga cua aleatòria", i argumenten que amb informació completa sobre l'atractiu del mercat *ex post*, els productes que entraran addicionalment al mercat com a resultat d'uns menors costos seran aquells que prèviament els consumidors no havien trobat suficientment atractius perquè les empreses poguessin recuperar els costos d'entrada. Així doncs, en el marge els efectes sobre el benestar seran necessàriament reduïts. No obstant això, tenint en compte que la demanda *ex post* és incerta *ex ante* ("ningú no sap res"), els productors a vegades cometran errors a l'hora de preveure l'atractiu del mercat *ex post*. Alguns d'aquests errors seran de tipus II, és a dir, alguns dels productes que addicionalment arriben al mercat, aleatòriament, acaben sent més atractius del que es preveia, i en aquest sentit, la reducció de costos provocada per la digitalització permet als productors experimentar més.

En el context empíric de la música, l'estimació d'Aguiar i Waldfogel dels guanys del benestar sota aquesta incertesa és un ordre de magnitud més gran que la seva corresponent estimació a l'hora d'assumir una previsió perfecta. Peukert i Reimers (2018) continuen en aquesta línia i endogenitzen el procés mitjançant el qual els productors arriben a prediccions sobre l'atractiu del mercat *ex post* d'obres culturals. En el seu model, les empreses poden millorar les seves prediccions observant el rendiment del mercat de productes relacionats. A causa de la reducció dels costos fixos d'entrada a conseqüència de la digitalització, es comercialitzen més productes, que generen dades sobre les preferències dels consumidors i d'aquesta manera les empreses aprenen.

En el context empíric de la publicació de llibres, Peukert i Reimers mostren que els editors cometien menys errors del tipus I (falsos negatius) com a conseqüència de l'afluència de noves dades generades per un esclat de llibres que s'estrenen a les plataformes d'autoedició digital. En certa manera, el seu estudi mostra que una major entrada de persones pot

augmentar l'eficiència de les institucions tradicionals que poden arribar al mercat de masses dels consumidors. Com a resultat, això suggereix que, en algunes circumstàncies, els guanys de benestar deguts a la digitalització poden ser fins i tot més grans que les prediccions d'Aguiar i Waldfogel, que són essencialment agnòstics sobre els efectes dinàmics d'una entrada més gran.

A continuació, explicaré alguns dels mecanismes que permeten i desafien la innovació en el sector cultural a l'era digital amb més detall.

2. Mecanismes

2.1. Drets d'innovació i de propietat intel·lectual

Després d'haver establert els grans efectes sobre el benestar que la digitalització ha comportat en alguns mercats culturals en forma de nous productes, sembla convenient examinar de prop els mecanismes econòmics que, per començar, permeten a les empreses i als individus invertir en la creació de la cultura. En aquesta línia, els drets de propietat intel·lectual sembla que esdevenen un factor important.

Examinant el problema des de la perspectiva de l'oferta a llarg termini, l'evidència de Waldfogel (2012) mostra que el debilitament *de facto* de la protecció dels drets d'autor no ha reduït el volum de música d'alta qualitat que està arribant al mercat des de principis dels anys 2000. Tanmateix, a l'anàlisi de Waldfogel hi manca una clara comparació contrafactual, ja que es tracta bàsicament d'una comparació abans i després que controla per a un nombre determinat d'efectes fixos. En aquest sentit, l'estudi proporciona probablement menys informació sobre els impactes en l'oferta a causa de la pirateria digital que sobre les implicacions en l'oferta de la digitalització en general. La raó és òbvia tenint en compte el que he esmentat anteriorment: amb el pas del temps, una protecció de la propietat intel·lectual més feble ve acompanyada de menors costos fixos de producció, distribució i publicitat, de manera que el nivell d'equilibri de les vendes necessàries per recuperar inversions en nous productes és inferior al de l'era predigital.

La qüestió general de si la digitalització és un substitut o un complement dels ingressos de la indústria ha estat estudiada intensament en diversos contextos, sobretot pel que fa a música, pel·lícules i llibres. Més recentment, els autors també han analitzat altres béns culturals. Analitzant el cas de les emissions en directe de les representacions teatrals del Royal National

Una protecció de la propietat intel·lectual més feble va acompanyada de menors costos fixos de producció, distribució i publicitat

Theatre per a cinemes al Regne Unit, Bakhshi i Throsby (2014) mostren que les emissions en directe poden generar grans audiències al teatre. En el context dels museus, l'evidència que apareix a l'enquesta d'Evrard i Krebs (2017) mostra que les visites virtuals (a la pàgina web del museu) no poden substituir les visites reals al museu físic. Això suggereix que la importància dels drets de propietat intel·lectual (i el seu debilitament a causa de les tecnologies de distribució digital) varia substancialment entre els diferents tipus de béns culturals, amb efectes sobre els beneficis a curt termini i, finalment, sobre les decisions d'entrada a llarg termini. Aquí sembla important assenyalar que la literatura existent sovint no és gaire precisa a l'hora de distingir entre les tecnologies de producció digital (que ja existien des de fa dècades) i les tecnologies de distribució digital que permeten la virtualització de molts aspectes de la cultura (que han arribat molt més recentment, principalment com a part de tecnologies d'internet més àmplies).

El fet que molts col·laboradors individuals aparentment no tinguin motivacions exclusivament monetàries a curt termini és difícil d'entendre amb les eines de l'economia tradicional, ja que el cost de produir contingut és més gran que zero —si més no, al cap i a la fi, hi ha costos d'oportunitat a considerar—. Fins i tot en el model de Boldrin i Levine (2002), que està fortament en contra dels drets exclusius de la propietat intel·lectual, hi ha un mecanisme de preus que permet a les empreses recuperar costos, cosa que és necessària per generar incentius per invertir en innovació. Nombroses obres dins la literatura han desenvolupat eines que permeten entendre aquest aspecte, com ara donant explicacions de comportament (per exemple, Benabou i Tirole, 2006) o suggerint que les persones poden estar motivades per objectius del mercat laboral a llarg termini (per exemple, Lerner i Tirole, 2002). Tot i que algunes d'aquestes explicacions també poden aplicar-se a les decisions de participació cultural en l'era digital, fan falta més investigacions empíriques en el context específic per entendre les alternatives a què s'en-

fronten els creadors individuals. Això és important per informar el disseny de la plataforma, però també pot ser útil tenir-ho en compte quan els governs decideixin quina es l'assignació òptima de les subvencions culturals.

2.2. Llicències automàtiques i treballs derivats

Per descomptat, la creativitat individual no és el resultat d'un procés completament independent. A continuació, argumentem que aquest àmbit necessita desenvolupar una millor comprensió de les interaccions empíriques entre els drets d'IP i la innovació posterior, i dels efectes en el benestar resultants de la creació d'obres derivades, que sembla crucial atesa la seva importància empírica en les moltes noves formes de participació cultural que la digitalització ha aportat.

Considerem de nou l'exemple de contingut generat pels usuaris en el context de YouTube. El que no he mencionat a la discussió anterior és que, per descomptat, no tots els continguts que els individus publiquen a YouTube són originals, cosa que, en els primers anys després de la fundació de YouTube el 2005, va comportar que els propietaris de drets d'autor presentessin un gran nombre de sol·licituds de "retirada". El 2009, en el moment del llançament del seu programa de socis en què YouTube va acordar compartir ingressos per publicitat amb els col·laboradors, també va introduir la tecnologia "Content ID", que comprova tots els vídeos penjats en una base de dades de material amb drets d'autor abans de ser publicats. Quan les càrregues es classifiquen com a infractores, els titulars de drets poden triar entre bloquejar el vídeo infractor o "monetitzar-ne" el contingut, és a dir, compartir els ingressos de la publicitat. En la fase de prova, YouTube va reportar que més d'un 90 % dels titulars van escollir la monetització dels continguts (Google Blog, 2008).

Eludint les institucions que tradicionalment s'encarreguen de la solució de casos d'infracció de drets d'autor (vegeu Towse, 2017 per obtenir una visió general de la història de l'edició i les llicències en el món de la música), mitjançant la introducció d'un mecanisme de mercat, aquest exemple suggereix que la tecnologia digital té potencial per millorar considerablement l'eficiència de les llicències. Com a resultat, ara és factible concedir llicències a milers de treballs derivats a un cost insignificant. Per exemple, el vídeo musical de Pharrell Williams *Happy* ha inspirat més de 1.000 càrregues de versions d'aficionats de més de 150 països (BBC, 2014). A la llum del model d'Arai i Kinukawa (2014), no sorprèn que l'artista original

fomentés activament la producció d'obres derivades. Aquests autors van demostrar que la creació d'obres derivades pot beneficiar tant els titulars de drets d'autor com el benestar global. Sorprenentment, però, encara se sap poc sobre la relació empírica entre la innovació original i les adaptacions i les obres derivades en general. Una literatura fora de l'economia cultural ha analitzat com el coneixement generat per l'usuari afecta la innovació de les companyies (vegeu Gambardella *et al.* 2017, per a un exemple recent). L'evidència mostra que la protecció de la propietat intel·lectual (o mesures més estrictes) obstaculitza la innovació continuada, com es pot mesurar per la creació de coneixement acadèmic posterior (Williams, 2013), l'activitat de desenvolupadors de projectes de programes de codi obert (Wen *et al.*, 2013) i el nombre de citacions de patents (Galasso i Schankerman, 2015). Utilitzant una variació quasi experimental que prové d'una disputa legal entre YouTube i la societat de recaptació de drets d'Alemanya, Kretschmer i Peukert (2018) mostren que els vídeos musicals incrementen les vendes de música enregistrada al voltant d'un 20 % i comproven que aquest efecte no és diferent entre els vídeos oficials i els generats per l'usuari.

Tot i que podem utilitzar l'evidència existent per extrapolar d'alguna manera els possibles efectes positius de les llicències algorítmiques (que impliquen algun tipus d'acord implícit o explícit de repartiment d'ingressos) sobre l'excedent del productor (potser amb alguna heterogeneïtat important), cap estudi que jo conegui ha intentat modelitzar les llicències algorítmiques i ha investigat els seus efectes en el benestar en detall. Tenir en compte el valor addicional que les obres derivades —impulsades massivament per les llicències de baix cost— generen per als consumidors, sembla especialment útil per al disseny de polítiques de propietat intel·lectual.

2.3. Plataformes de distribució finançades amb publicitat

És possible que la reducció de preus no sigui factible si això significa que els beneficis es redueixen a un nivell massa baix com per mantenir la inversió de nous productes. No obstant això, molts béns culturals es distribueixen mitjançant plataformes multilaterals, especialment en entorns digitals. En un mercat bilateral pot resultar factible compensar l'efecte de preus de consum baixos amb uns ingressos addicionals per la part de l'anunciant. Aquest és el model de les retransmissions d'accés obert tradicionals. Tot i que estructuralment és similar, la publicitat en línia ha permès l'entrada de molts més anunciants (la major part dels quals són petites empreses) als

quals ha donat accés a públics objectiu (*target*) molt més petits i més precisos, que poden reduir el cost total de la publicitat i potser també la seva eficiència. En el context empíric de l'entrada de Spotify al mercat de la música en *streaming*, que en bona part és finançada purament per mitjà de la publicitat,¹ Aguiar i Waldfogel (2018b) estimen que uns ingressos més baixos per vendre menys música digital es veuen contrarestatats, de mitjana, per uns ingressos addicionals en concepte de *royalties* pels drets de reproducció en *streaming*. Wlömert and Papies (2016), utilitzant un conjunt de dades i una estratègia d'identificació completament diferents, arriben a una conclusió similar. De manera relacionada, l'evidència de l'enquesta de Nguyen *et al.* (2014) mostra que l'efecte de l'*streaming* és neutre respecte a les vendes físiques i està correlacionat positivament amb l'assistència a concerts.

Tanmateix, no queda necessàriament clar que la publicitat pugui ser una font de finançament sostenible i socialment desitjable de la producció cultural (vegeu Anderson i Coate, 2005 per a un tractament més general d'aquest tema). Hi ha un mercat per a les tecnologies que permetin saltar-se els anuncis² en el cas que als consumidors (com a mínim a alguns) no els agradin els anuncis. Shiller *et al.* (2018) troben que un augment de la quota de visitants que utilitzen programes de bloqueig d'anuncis està associada amb una reducció de les visites generals a aquestes pàgines web. A més, mostren que, amb el temps, les pàgines web amb més usuaris que fan servir el bloqueig d'anuncis proporcionen menys continguts, cosa que els autors interpreten com una indicació de la disminució de la qualitat. A més, en un impressionant estudi amb 25 experiments de camp amb grans minoristes i corredories, Lewis i Rao (2015) van demostrar que és difícil mesurar amb precisió els retorns de la publicitat en línia. L'interval de confiança mitjà de les seves estimacions és de més de 100 punts percentuals. Des de la perspectiva de l'anunciant, això implica que hi ha molta incertesa

1 Al començament del 2018, aproximadament el 50 % dels usuaris actius mensuals de Spotify van pagar la quota de subscripció mensual (Plausic, 2018).

2 L'assumpció estàndard de la literatura publicitària sobre mitjans teòrics és que la publicitat és una molèstia per als consumidors. Els escenaris en què són possibles altres perspectives tenen una estructura i característiques de l'anunciant diferents. Per exemple, en el model de Becker i Murphy (1993) la publicitat pot ser complementària al producte que s'anuncia. L'evidència del mercat de revistes (on alguns anuncis de segments es poden considerar contingut informatiu) implica que els lectors obtenen una utilitat positiva de la publicitat (Kaiser i Song, 2009).

sobre l'oferta òptima per a qualsevol anunci imprès. En realitat, els anunciants poden utilitzar dades addicionals (com ara un judici o una experiència personal), que poden o no portar a estimacions més precises, però sovint fins i tot esbiaixades de la rendibilitat de la publicitat. Un problema comú sembla ser que les comparacions senzilles abans i després aplicades a la pràctica no tenen en compte els efectes de selecció, és a dir, el biaix que sorgeix quan la publicitat orientada s'adreça als consumidors amb una probabilitat de compra més alta (Gordon *et al.*, 2017). Finalment, les (possibles) futures intervencions reguladores per protegir la privacitat dels consumidors i abandonar la neutralitat de la xarxa tenen un gran potencial per desafiar el model de negoci de les plataformes respecte a les dades que es poden utilitzar per a la publicitat i imposar estructures de repartiment d'ingressos amb proveïdors de serveis d'internet (Greenstein *et al.*, 2016; Easley *et al.*, 2018). Evidentment, això pot tenir conseqüències importants per al flux d'ingressos dels creadors de continguts.

El patrocini corporatiu de la cultura no és un fenomen nou (O'Hagan i Harvey, 2000), però les tecnologies digitals i, en particular, les plataformes en línia finançades per anuncis han incrementat considerablement el nombre i la varietat d'empreses que financen indirectament la cultura. No queda necessàriament clar que els resultats sobre els motius dels patrocinadors en el món fora de línia siguin vàlids en els entorns en línia. Hi ha paral·lelismes importants en els estudis de biaix mediàtic en la literatura sobre economia dels mitjans de comunicació, en què la idea és que els interessos polítics o comercials poden derivar en un periodisme esbiaixat o tendències (per exemple, DellaVigna i Kaplan, 2007). Sembla especialment útil diferenciar de nou els proveïdors grans i petits. En el context dels blogs, Sun i Zhu (2013) mostren que, en una plataforma xinesa, la introducció d'un programa que permet als bloguers rebre una part dels ingressos publicitaris ha canviat el contingut dels blogs que han estat finançats per publicitat cap a temes més populars. Els autors també troben que la qualitat mitjana dels blogs finançats per publicitat augmenta en comparació amb els blogs no finançats pels anuncis.

En resum, tot i que la literatura està creixent, encara queda molt per saber des de la perspectiva dels creadors de continguts. Per tant, sembla fonamental que els economistes culturals desenvolupin una agenda de recerca que estudiï com la publicitat afecta la producció cultural amb detall, identifiquin els compromisos i proposin solucions polítiques a les ineficiències

i a la fallada del mercat. Un exemple de treball en aquesta direcció és l'estudi esmentat anteriorment de Handke *et al.* (2016), que avalua els efectes d'un impost sobre l'accés a internet en el context cultural.

2.4. Fragmentació i fixació de preus basats en l'ús

L'arribada de les tecnologies de distribució digital ha permès la desagrupació dels béns d'informació. Per exemple, en lloc de comprar tot el diari, ara els consumidors poden accedir a articles concrets; en lloc de comprar tot l'àlbum, els consumidors ara poden adquirir una o algunes cançons separatament.

En el context de la música, Danaher *et al.* (2014) mostren que la desagrupació i la fixació de preus esglaonada poden resultar una millora paretiana per a empreses i consumidors. La introducció dels serveis de *streaming* ha canviat fonamentalment el model d'ingressos de les companyies discogràfiques. Mentre que les plataformes de compra digitals, com iTunes, van obligar les companyies discogràfiques a renunciar a la seva estratègia tradicional d'agrupació d'àlbums, les plataformes de *streaming*, com YouTube o Spotify, combinen un catàleg de música molt gran en un sol paquet al qual els consumidors poden accedir de manera gratuïta (subjectes a interrupcions de publicitat ocasionals) o pagant una quota de subscripció.

Aquesta qüestió fa emergir la pregunta sobre en quines circumstàncies les companyies discogràfiques estarien disposades a unir-se a aquestes plataformes de distribució. Shiller i Waldfogel (2013) demostren que la compatibilitat d'incentius, és a dir, si les companyies discogràfiques es troben millor dins o fora del paquet, varia substancialment en funció dels diferents tipus d'acords de repartiment d'ingressos. Això sembla coherent amb exemples d'artistes com ara Pink Floyd i Taylor Swift en la disputa amb els serveis de *streaming* Pandora i Spotify sobre les regalies (Waters *et al.*, 2013; Ellis-Petersen, 2014). Analitzant els efectes a llarg termini d'un model d'ingressos canviants, Hiller i Walter (2017) proposen un model en què l'*streaming*, és a dir, el repartiment dels ingressos basat en l'ús, anima les empreses a publicar un nombre més reduït de peces, però de més qualitat. Les regles i institucions de les noves plataformes de distribució també poden tenir efectes més directes sobre el subministrament de nous productes. L'evidència anecdòtica, per exemple, suggereix que la tecnologia ha alterat històricament la durada mitjana de la música enregistrada. De manera coherent amb les restriccions de banda ampla dels suports físics, les cançons es van fer més

*No queda necessàriament clar
que la publicitat pugui ser una
font de finançament sostenible
i socialment desitjable
de la producció cultural*

llargues amb la introducció del disc compacte i, recentment, sembla que hi hagi una tendència a les cançons més curtes, que sembla coherent amb les regles de retribució dels serveis de *streaming* (s'efectuen pagaments de *royalties* per cada consum que superi els 30 segons).³

2.5. Competència global

Com he esmentat anteriorment, la digitalització ha reduït els costos fixos d'entrada, publicitat i distribució, cosa que ha permès l'entrada a un major nombre de petites empreses i de persones en els mercats culturals. No obstant això, l'anàlisi fins ara no ha tingut en compte que hi pot haver importants diferències geogràfiques en els entorns legals i normatius que afecten les decisions de l'oferta i, fins i tot, el comerç internacional.

Estudiant el comerç internacional de música entre 1960 i 2007, Ferreira i Waldfogel (2013) mostren que, malgrat que les friccions comercials s'han reduït mercès als avenços tecnològics, les preferències per la música de producció nacional han crescut amb el temps. Especialment en els mercats culturals, alguns països estableixen barreres d'importació i subvencionen la producció nacional de vegades amb la idea de protegir el patrimoni cultural nacional. Les polítiques no són respostes específiques als avenços tecnològics que poden disminuir substancialment les friccions comercials, encara que es van introduir en molts països ja durant la primera meitat del segle xx (vegeu Hervas-Drane i Noam, 2017 per obtenir una visió general de les quotes de contingut aplicades a les pantalles de cinema, transmissió televisiva i ràdio).

El model teòric d'Hervas-Drane i Noam (2017) mostra que l'eliminació *de facto* de les barreres comercials a causa de la tecnologia de distribució digital —assumint que els governs no poden fer complir les regles locals en presència de pirateria en línia—, pot representar una millora del benestar, fins i tot

sota preferències paternalistes que afavoreixin el consum de continguts domèstics. A més, troben que la tecnologia de distribució digital pot incrementar la diversitat cultural als països i alhora reduir les diferències entre ells. L'evidència disponible és força coherent amb aquestes prediccions.

En el context de la música, George i Peukert (2014) exploren la variació quasi experimental d'una controvèrsia legal de vuit anys entre YouTube i la societat de recaptació de drets d'Alemanya, que bàsicament ha eliminat l'accés a tots els continguts musicals oficials de YouTube alemanys. A continuació, es compara la convergència cultural —tal com es mesura en la superposició de les millors llistes— entre Alemanya i els Estats Units, i Àustria i els Estats Units. L'estratègia d'identificació suposa que el gust per la música pop a Alemanya i Àustria és similar a causa d'una història cultural i llengua compartides, i utilitza el fet que els vídeos musicals continuïn sent accessibles a YouTube a Àustria. Els autors troben que, amb el pas del temps, Àustria i els Estats Units convergeixen més que Alemanya i els Estats Units. Al mateix temps, YouTube augmenta la rotació de les llistes, la qual cosa crea un espai addicional per a la música domèstica, augmentant la seva participació en les millors llistes.

En el context de les pel·lícules i els programes de televisió, Aguiar i Waldfogel (2017) estudien l'expansió internacional de la plataforma nord-americana de *streaming* de vídeo Netflix. Troben que Netflix facilita el comerç cultural, ja que fa que moltes de les obres d'una gran varietat de països estiguin disponibles en molts altres països. Els autors mostren, a més, que afavoreix el contingut d'origen nord-americà, però menys que la distribució cinematogràfica tradicional. Resultats similars es poden trobar a l'estudi de Brodersen *et al.* (2012), que analitza els patrons de consum de 20 milions de vídeos de YouTube. Els autors mostren que els cinc països que més utilitzen YouTube (Estats Units, Regne Unit, Japó, Alemanya i Brasil) representen una mitjana de gairebé el 80 % de les visites d'un vídeo. El percentatge local, és a dir, la proporció de vídeos que només atreuen espectadors d'un país, es troba per sota del 6 % a tots els països excepte els Estats Units, on és un 28 %.

La literatura sobre comerç internacional de béns culturals continua sent relativament reduïda. Calen més treballs per desenvolupar una bona comprensió sobre la interacció entre l'entrada massiva de petites empreses i individus i les friccions comercials de base geogràfica o sobre com es veu la balança

3 <https://qz.com/1519823/is-spotify-making-songs-shorter/>.

“La tecnologia de distribució digital pot incrementar la diversitat cultural i alhora reduir les diferències entre els països”

comercial dels continguts generats per l'usuari. Això sembla tenir implicacions importants per al desenvolupament de la política cultural internacional i específica dels països.

3. Dades, personalització, intel·ligència artificial i l'oferta cultural

3.1. Recomanació algorítmica de productes existents

Com que els béns culturals són béns d'experiència, el consumidor recorre a les fonts d'informació externes quan ha de fer una adquisició d'un cert cost. Els primers treballs en economia cultural, per exemple, reconeixen la importància dels crítics (Cameron, 1995) i la informació de vendes agregada tal com la que es facilita a les llistes de productes més venuts (Strobl i Tucker, 2000). També s'ha demostrat que les xarxes socials són motors importants en les decisions sobre el consum cultural. Per exemple, les interaccions socials determinen quins vídeos de YouTube tenen èxit i quant d'èxit (Susarla *et al.*, 2012). Les plataformes de distribució per internet ofereixen sovint recomanacions automatitzades basades en dades socials (“filtratge col·laboratiu”), és a dir, es recomanen articles en funció de les qualificacions d'altres consumidors o del comportament de la compra anterior. Un problema típic d'aquests sistemes és la manca de dades per a continguts que no s'han valorat ni comprat.

Els sistemes híbrids que s'utilitzen comunament combinen el filtratge col·laboratiu amb models que prediuen la popularitat basant-se en metainformació o variació experimental en què els productes nous són (desproporcionadament) llançats a l'atenció dels consumidors (Liu *et al.*, 2014; Zhou *et al.*, 2016). Tot i que el filtratge col·laboratiu guia els consumidors cap a continguts que no coneixien anteriorment, augmenta també el nombre d'unitats consumides i la possibilitat de consumir continguts que molts d'altres també consumeixen (Hosanagar *et al.*, 2014). L'evidència en el context de la música és cohe-

rent amb la mecànica dels algorismes de recomanació. Kretschmer i Peukert (2018) troben que les vendes de discos de nous artistes i artistes consolidats es beneficien desproporcionadament de la disponibilitat de vídeos a YouTube, suggerint que els sistemes de recomanació poden donar forma significativa a la distribució de la popularitat dels continguts culturals. Datta *et al.* (2018) mostren que la concentració del consum individual de música es redueix quan els individus canvien a un servei de *streaming* que proporciona recomanacions personalitzades actualitzades periòdicament.

L'evidència disponible sembla suggerir que la recomanació algorítmica pot ajudar a incrementar l'excedent del consumidor, però també afecta la distribució de les vendes des de la perspectiva de l'oferta. Els efectes generals sobre el benestar, per tant, no són clars i calen més investigacions per entendre en quines circumstàncies es poden aconseguir resultats del mercat més eficients. Això es relaciona amb les qüestions més generals sobre si les preferències canvien de manera dinàmica, o si al final convergeixen en algun tipus de gust establert, algun tipus de norma en el sentit de Bowles (1998). Si és cert que els consumidors han d'aprendre com consumir béns culturals consumint béns culturals, fer recomanacions més personalitzades i que l'experimentació sigui més barata permet als consumidors d'arribar ràpidament a un punt en què els rendiments de l'aprenentatge s'aproximin a zero?

3.2. Oferta cultural basada en dades

Els avenços en la recopilació, l'emmagatzematge i l'anàlisi de dades no només han permès a les empreses estimar millor les preferències d'un consumidor individual per característiques específiques del producte, sinó que també es poden utilitzar dades sobre el funcionament anterior del mercat per crear productes amb característiques més atractives per als consumidors.

En el context de la música enregistrada, Ordanini (2006) mostra que les grans discogràfiques aprenen de les decisions d'entrada de discogràfiques independents a l'hora d'escollir els nous artistes d'entre els preseleccionats pels independents. L'autor destaca que les grans discogràfiques s'inclinen per aquest model amb més freqüència amb els artistes nacionals, mentre que els artistes que escullen directament del mercat tendeixen a esdevenir estrelles internacionals amb més freqüència. Benner i Waldfogel (2016) documenten que les grans discogràfiques de l'era digital trien cada vegada més els artistes que han tingut èxit prèviament, tant en la mateixa

discogràfica com en altres. Peukert i Reimers (2018) formalitzen aquesta idea modelant llicències al mercat de les idees.

En el context de la publicació de llibres, mostren que les previsions *ex ante* de les editorials sobre l'interès *ex post* de nous llibres (mesurades en pagaments de llicències *ex ante*) esdevenen més precises en els gèneres en què hi ha més llibres autoeditats al mercat. En la seva expansió geogràfica, Netflix va adaptar els seus catàlegs específics per a països, en part a causa de restriccions geogràfiques en els acords de llicència, però també mitjançant el contingut que compraven o produïen específicament per satisfer els gustos locals (Aguar i Waldfogel, 2017). De manera anecdòtica, aquestes decisions no només es guien per les dades de consum dins de la seva pròpia plataforma (Kissmetrics, 2013). Més precisament, les tecnologies digitals permeten als artistes observar informació detallada sobre qui està consumint els seus continguts. Per exemple, Spotify permet als artistes veure quants oients diaris o mensuals únics tenen, accedir a informació sobre la demografia d'aquests oients, com evolucionen aquestes xifres al llarg del temps i com es comparen aquestes xifres amb altres artistes (Spotify, 2018). Els serveis com Echonest donen accés als components artístics de milions de cançons, en variables com ara el ritme, els segments, les claus, el tempo, "acusticitat" o "ballabilitat", que juntament amb les dades de demanda es poden utilitzar per crear cançons amb més possibilitats d'atreure un conjunt específic de consumidors.

El mateix tipus d'anàlisi pot ser útil per descobrir com competir en un entorn canviant on les llistes de reproducció multiartistes s'estan convertint en la principal manera de consum, substituint els àlbums tradicionals d'un sol artista (Knopper, 2017). Si això provoca una convergència de continguts culturals o l'aprofundiment de certs nínxols, i en quines circumstàncies és més probable, continuen sent preguntes sense resposta. També serà interessant estudiar com aquests canvis interactuen amb el món fora de línia, on els costos de la geografia i de les transaccions físiques continuen tenint importància. Per exemple, si els consumidors que valoren un determinat tipus de música estan geogràficament distribuïts, serà la mida del públic prou gran en una geografia determinada per recuperar els costos fixos de subministrar música en directe? Com a resultat d'això, com canviarà la distribució dels ingressos per concerts, que sembla que és un component important dels ingressos dels artistes⁴?

4 Vegeu, per exemple, Cooper (2013).

3.3. Màquines creatives

Aprofundint en la idea de la producció cultural basada en dades, finalment especularé sobre com podria ser un futur de sistemes d'intel·ligència artificial creatius. Després d'afirmar que els artistes poden utilitzar les dades per aprendre sobre les característiques dels productes que interessen a tipus específics de consumidors, no sembla gaire exagerat imaginar sistemes (semi-) automatitzats que necessiten una intervenció humana molt menor, o fins i tot zero, en el procés de producció de béns culturals. A continuació, explico com podem pensar sobre aquestes "màquines creatives", que, en part, ja existeixen al mercat, i proposem una sèrie de preguntes que crec que són importants d'estudiar per entendre els aspectes econòmics subjacents.

3.4. Creativitat augmentada i creació de màquines autònomes

Quan es modela el procés de producció creativa, podem pensar en l'intel·ligència artificial com un factor de producció addicional, de la mateixa manera que en el model d'Acemoglu i Restrepo (2018), en què l'intel·ligència artificial redueix la demanda de treball i salaris, però també incrementa la demanda de treball en tasques no automatitzades a causa de l'efecte sobre la productivitat de l'automatització.

En el context de la producció cultural, podem pensar que l'intel·ligència artificial existent augmenta la creativitat humana. Empreses com Amper, Jukedek i Melodrive publiciten el seu programa de composició musical basat en l'intel·ligència artificial a clients que, si no fos així, escollirien música en estoc, i argumenten que les seves eines permeten crear de manera ràpida música de fons i *jingles* personalitzats sense drets d'autor.

Tot i que aquestes composicions no necessàriament es classifiquen com a alta cultura, és fàcil veure que tenen un valor comercial. El potencial creatiu de l'intel·ligència artificial sembla anar més enllà de la música de fons. A principis del 2018, el músic francès Benôit Carre va llançar un àlbum aclamat per la crítica que va coproduir amb un sistema d'intel·ligència artificial desenvolupat per Sony Computer Science Laboratories (Marshall, 2018). Tot i que aquests són, sens dubte, els primers exemples d'aplicacions creatives d'algoritmes d'autoaprenentatge, sembla clar que aquesta tecnologia pot reduir substancialment els costos de la creació musical i, per tant, podria permetre a més individus produir música. Tal vegada la música seguirà el camí de la fotografia, en què les càmeres

dels telèfons intel·ligents, les aplicacions d'edició de fotos fàcils d'utilitzar i les plataformes de distribució com Flickr o Instagram n'han augmentat enormement l'oferta. Alhora, segons les projeccions de les estadístiques del Departament de Treball dels Estats Units, la demanda de fotògrafs professionals disminuirà un 6 % a partir del 2016-2026 (Bureau of Labor Statistics, 2018).

Potser, des de l'àmbit econòmic, les preguntes més interessants són sobre el llarg termini. Veient el ritme de millora dels sistemes d'intel·ligència artificial només en l'última meitat de la dècada, podem mantenir la suposició que sempre hi haurà un nombre suficient de tasques que no es podran automatitzar o que necessitaran algun tipus de toc humà per produir un resultat que proporcioni els serveis necessaris als consumidors? Per exemple, es podria argumentar que part de la utilitat de consumir música popular prové de la capacitat de relacionar-se amb el músic com a persona. Els fans no només consumeixen la música de l'artista, sinó que també gaudeixen seguint els missatges a les xarxes socials de l'artista, "coneixent" la persona en la realitat quan assisteixen a espectacles en directe, etc. No obstant això, exemples de personatges purament ficticis, com Lara Croft, la protagonista de la sèrie de videojocs *Tomb Raider*, publicat per primera vegada el 1996 —i que el 2018 continuava arrossegant àmplies audiències als cinemes per veure'n la seqüela cinematogràfica— semblen suggerir el contrari.

En aquests moments, sembla que les màquines ja han passat d'alguna manera la prova de Turing, ja que ara pot ser impossible saber si un compte de les xarxes socials que estigues seguint —i que poster us fa força servei— està controlat per un algorisme o per un humà (Boshmaf *et al.*, 2011). Sembla important reconèixer que els béns culturals generats per màquines no es limiten als béns d'informació, com ara la música o les arts visuals. Els avenços en la realitat virtual i la impressió 3D prometen ampliar les capacitats creatives dels sistemes d'intel·ligència artificial per arribar al món físic.

3.5. Drets de propietat intel·lectual, models de negoci i personalització

Després d'haver establert que és molt probable que els sistemes basats en l'intel·ligència artificial puguin crear de manera autònoma béns diferenciats amb valor comercial, la pregunta òbvia que cal fer-se és com distribuir aquestes rendes d'una manera socialment desitjable. En primer lloc, l'entorn legal

sembla incert, en el sentit que els drets de propietat intel·lectual només es defineixen per a les creacions produïdes almenys parcialment per humans en moltes jurisdiccions. Qui té, llavors, la propietat de la producció creativa d'un sistema d'intel·ligència artificial totalment autònom? Ningú? El creador de l'algorisme, el propietari del conjunt de dades que es van utilitzar per formar l'algorisme, el propietari del programari sobre el qual corre el sistema d'intel·ligència artificial, la persona que va prémer un botó per iniciar el procés creatiu de la màquina o l'intel·ligència artificial mateixa?

Si bé això pot semblar un debat entre els acadèmics legals i els responsables polítics que encara no s'ha acabat (Teubner, 2006; Cerka *et al.*, 2017; Guadamuz, 2017), les conseqüències econòmiques de cada escenari, per exemple, sobre l'incentiu per a la inversió continuada en el desenvolupament de sistemes d'intel·ligència artificial, sembla que difereixen enormement. Cal tenir en compte que és possible que, fins i tot, els sistemes d'aprenentatge de reforç totalment automatitzats tinguin uns costos pecuniaris d'innovació (per exemple, energia o costos d'oportunitat dels recursos que no s'utilitzen per a tasques operatives), de manera que també es pot argumentar que els sistemes d'intel·ligència artificial autònoms puguin necessitar incentius per innovar, que es podrien generar atorgant algun tipus de propietat intel·lectual sobre la màquina.

Tanmateix, l'entorn jurídic és, naturalment, només una de les variables que defineixen els incentius monetaris per innovar. El model de negoci actual de les empreses que operen els sistemes d'intel·ligència artificial creatius (semi-) autònoms sembla basar-se sovint en una tarifa d'ús del programa i no en una tarifa d'ús per la producció creativa del programa. Les llicències de tarifa plana, de vegades en un model de subscripció, són d'ús comú.

Tot i així, com en qualsevol entorn amb béns intermedis i llicències, les estructures contractuals socialment òptimes poden ser diferents i implicar una combinació de llicències basades en el pagament de drets d'autor. Les companyies discogràfiques, com a proveïdors tradicionals de música, poden beneficiar-se d'una reducció substancial dels costos de producció en els casos en què (alguns) treballs que habitualment duen a terme les persones siguin substituïts per l'intel·ligència artificial. Com que algunes característiques del producte poden continuar sent difícils de generar automàticament, algunes companyies discogràfiques poden optar per especialitzar-se en invertir en artistes o bé desenvolupar més tecnologies d'intel·ligència arti-

ficial. El fet que Sony, una empresa tecnològica i discogràfica, estigui invertint en el laboratori de recerca que va produir la tecnologia per a l'àlbum de Benoit Carre augmentat amb intel·ligència artificial, sembla coherent amb aquesta idea. A més, les plataformes que ara es troben en gran part desintegrades en relació amb la producció de continguts culturals, com ara Spotify i YouTube, poden trobar rendible optar per la integració. Per exemple, la música que apareix a les llistes de reproducció aparentment molt populars anomenades *Paceful Piano* i *Deep Focus* podrien ben aviat ser una creació dels mateixos algorismes de la plataforma (Knopper, 2017; Marshall, 2018).

Potser les dades de consum que la plataforma recopila dels seus usuaris jugaran un paper vital en l'èxit comercial d'aquesta música generada algorítmicament. Si és així, caldrà recordar casos similars en què operadors de plataformes, com Microsoft, Google i Facebook, han tingut problemes amb les autoritats de la competència per abús de posició dominant en mercats complementaris. Els economistes, i especialment els que estudien els mercats culturals, semblen estar equipats amb les eines per analitzar l'organització industrial de la producció cultural impulsada per la tecnologia.

Finalment, combinant la idea de màquines creatives i disseny de béns culturals basat en dades, sembla possible que l'esclat de l'entrada de la petita empresa i particulars a causa de la digitalització que hem vist fins ara només sigui la punta de l'iceberg. L'entrada de continguts personalitzats generats per màquines pot fer créixer encara més la llarga cua, amb guanys de benestar potencialment grans.

Tanmateix, com he exposat anteriorment, la literatura ha demostrat que les xarxes socials són motors importants de la demanda cultural. Si, per una banda, els consumidors treuen profit de consumir productes que altres consumidors també consumeixen, hi ha límits clars a la personalització. A més, la història suggereix que l'esperada millora de la productivitat dels avenços tecnològics en el sector cultural no sempre es materialitza. El conjunt musical tradicional no va desaparèixer del mapa amb l'arribada d'equips digitals que permetien a un sol intèrpret proporcionar una actuació sencera. En les actuacions en viu de gran format les estrelles principals encara van acompanyades de músics o grups "de carn i ossos". Si bé els factors econòmics del costat de l'oferta poden explicar-ho en part (Cameron i Collins, 1997; Phillips i Strachan, 2016), també es pot especular que hi ha certes preferències de la demanda pels muntatges d'actuacions en directe.

“La intel·ligència artificial pot reduir substancialment els costos de la creació musical i permetre a més individus produir música”

Si això és cert, pot ser que les màquines creatives totalment automatitzades mai no puguin substituir completament els éssers humans, si més no mentre les millores significatives en les tecnologies de realitat virtual puguin satisfer aquestes preferències de la demanda. Serà interessant observar com s'acaben materialitzant aquests intercanvis, però per a això caldrà esperar i veure-ho.

4. Conclusions

En aquest article, que és una versió reduïda i adaptada de treballs més detallats de Peukert (2019a) i Peukert (2019b), he revisat la literatura sobre el subministrament de béns culturals des de diverses perspectives. El canvi tecnològic ha afectat el sector cultural en diversos moments de la història, amb millores tècniques en l'emmagatzematge, la difusió o la producció de continguts artístics.

Un aspecte que ha rebut sorprenentment poca atenció en la literatura és la interacció de la naturalesa global de les tecnologies digitals i les institucions locals i les preferències locals. He posat de relleu que els models de negoci tenen un paper important en la creació de continguts culturals i subratllat la necessitat de més recerca sobre els efectes (potser no desitjats) de la cultura finançada amb publicitat.

La tecnologia ha permès als artistes utilitzar diferents formes d'expressió (per exemple, utilitzant sintetitzadors o experimentant amb videoart). Les tecnologies de distribució d'internet permeten un major ús de dades per trobar consumidors amb preferències específiques sobre les característiques del producte, però també per canviar les característiques del producte amb la finalitat de satisfer aquestes preferències.

La característica interessant dels sistemes d'intel·ligència artificial —que encara duu bolquers en el moment de redactar aquest article— és que ara la tecnologia pot ser creativa sense que calgui (gaire) aportació humana. Amb la presentació d'al-

guns aspectes econòmics fonamentals de l'intel·ligència artificial en el context cultural, he argumentat que hi ha un gran potencial perquè l'intel·ligència artificial tingui un impacte substancial en el subministrament de productes i benestar culturals, però també he subratllat importants desafiaments en relació amb la compatibilitat dels incentius i l'estructura industrial dels mercats culturals. ■

Bibliografia

- Acemoglu, D.; Restrepo, P.** (2018). "Artificial intelligence, automation and work". NBER Working Paper 24196.
- Aguiar, L.; Claussen, J.; Peukert, C.** (2018). "Catch me if you can: Effectiveness and consequences of online copyright enforcement". Information Systems Research, propera edició.
- Aguiar, L.; Waldfogel, J.** (2017). "Netflix: global hegemon or facilitator of frictionless digital trade?". *Journal of Cultural Economics*, propera edició.
- Aguiar, L.; Waldfogel, J.** (2018a). "Quality Predictability and the Welfare Benefits from New Products: Evidence from the Digitization of Recorded Music". *Journal of Political Economy*, propera edició.
- Aguiar, L.; Waldfogel, J.** (2018b). "Streaming reaches flood stage: Does spotify stimulate or depress music sales?". *International Journal of Industrial Organization*, propera edició.
- Anderson, C.** (2006). *The long tail: How endless choice is creating unlimited demand*. Random House.
- Anderson, S. P.; Coate, S.** (2005). "Market provision of broadcasting: A welfare analysis." *The review of Economic studies*, 72 (4), 947-972.
- Arai, Y.; Kinukawa, S.** (2014). "Copyright infringement as user innovation." *Journal of Cultural Economics*, 38 (2), 131-144.
- Bakhshi, H.; Throsby, D.** (2014). "Digital complements or substitutes? a quasi-field experiment from the royal national theatre". *Journal of Cultural Economics*, 38 (1), 1-8.
- BBC** (2014). "Pharrell's hit video inspires 1,000 re-makes". <http://www.bbc.com/news/blogs-trending-26889726>. Últim accés: 12 d'abril de 2018.
- Becker, G. S.; Murphy, K. M.** (1993). "A simple theory of advertising as a good or bad". *The Quarterly Journal of Economics*, 108 (4), 941-964.
- Benabou, R.; Tirole, J.** (2006). "Incentives and prosocial behavior." *American economic review*, 96 (5), 1652-1678.
- Benner, M. J.; Waldfogel, J.** (2016). "The song remains the same? technological change and positioning in the recorded music industry". *Strategy Science*, 1 (3), 129-147.
- Boldrin, M.; Levine, D.** (2002). "The case against intellectual property". *American Economic Review*, 92 (2), 209-212.
- Boshmaf, Y.; Muslukhov, I.; Beznosov, K.; Ripeanu, M.** (2011). "The socialbot network: When bots socialize for fame and money". A Proceedings of the ACSAC 11, 93-102.
- Bourreau, M.; Gensollen, M.; Moreau, F.; Waelbroeck, P.** (2013). "Selling less of more? The impact of digitization on record companies". *Journal of Cultural Economics*, 37 (3), 327-346.
- Bowles, S.** (1998). "Endogenous preferences: The cultural consequences of markets and other economic institutions". *Journal of Economic Literature*, 36 (1), 75-111.
- Brodersen, A.; Scellato, S.; Wattenhofer, M.** (2012). "Youtube around the world: geographic popularity of videos". A Proceedings of the 21st international conference on World Wide Web, 241-250, ACM.
- Brynjolfsson, E.; Hu, Y.; Smith, M. D.** (2003). "Consumer surplus in the digital economy: Estimating the value of increased product variety at online booksellers". *Management Science*, 49 (11), 1580-1596.
- Bureau of Labor Statistics** (2018). "Occupational outlook handbook. photographers". <https://www.bls.gov/ooh/media-and-communication/photographers.htm>. Últim accés: 12 d'abril de 2018.
- Cameron, S.** (1995). "On the role of critics in the culture industry". *Journal of Cultural Economics*, 19 (4), 321-331.
- Cameron, S.; Collins, A.** (1997). "Transaction costs and partnerships: The case of rock bands". *Journal of Economic Behavior & Organization*, 32 (2), 171-183.
- Cerka, P.; Grigienė, J.; Sirbikyte, G.** (2017). "Is it possible to grant legal personality to artificial intelligence software systems?". *Computer Law & Security Review*, 33 (5), 685-699.
- Cooper, M.** (2013). "Comments of the Consumer Federation of America. copyright policy, creativity and innovation in the digital economy". https://www.ntia.doc.gov/files/ntia/consumer_federation_of_america_comments.pdf. Últim accés: 12 d'abril de 2018.
- Danaher, B.; Huang, Y.; Smith, M. D.; Telang, R.** (2014). "An empirical analysis of digital music bundling strategies". *Management Science*, 60 (6), 1413-1433.
- Datta, H.; Knox, G.; Bronnenberg, B.** (2018). "Changing their tune: How consumers' adoption of online streaming affects music consumption and discovery". *Marketing Science*, 37 (1), 5-21.
- DellaVigna, S.; Kaplan, E.** (2007). "The fox news effect: Media bias and voting". *The Quarterly Journal of Economics*, 122 (3), 1187-1234.
- Easley, R. F.; Guo, H.; Krämer, J.** (2018). "From network neutrality to data neutrality: A techno-economic framework and research agenda". Information Systems Research, propera edició.
- Ellis-Petersen, H.** (2014). "Taylor Swift takes a stand over Spotify music royalties". <https://www.theguardian.com/music/2014/nov/04/taylor-swift-spotify-streaming-album-sales-snub>. Últim accés: 12 d'abril de 2018.
- Evrard, Y.; Krebs, A.** (2017). "The authenticity of the museum experience in the digital age: the case of the louvre." *Journal of Cultural Economics*, propera edició.
- Ferreira, F.; Waldfogel, J.** (2013). "Pop internationalism: has half a century of world music trade displaced local culture?". *The Economic Journal*, 123 (569), 634-664.
- Galasso, A.; Schankerman, M.** (2015). "Patents and cumulative innovation: Causal evidence from the courts". *The Quarterly Journal of Economics*, 130 (1), 317-369.
- Gambardella, A.; Raasch, C.; von Hippel, E.** (2017). "The user innovation paradigm: impacts on markets and welfare". *Management Science*, 63 (5), 1450-1468.
- George, L. M.; Peukert, C.** (2014). "YouTube Decade: Cultural Convergence in Recorded Music". NET Institute Working Paper 14-11.
- Google Blog** (2008). "Making money on YouTube with Content ID." <https://googleblog.blogspot.com/2008/08/making-money-on-youtube-with-content-id.html>. Últim accés: 12 d'abril de 2018.
- Gordon, B. R.; Zettelmeyer, F.; Bhargava, N.; Chapsky, D.** (2017). "A comparison of approaches to advertising measurement: Evidence from big field experiments at facebook". SSRN Working Paper 3033144.
- Greenstein, S.; Peitz, M.; Valletti, T.** (2016). "Net neutrality: A fast lane to understanding the trade-offs". *Journal of Economic Perspectives*, 30 (2), 127-50.
- Guadamuz, A.** (2017). "Artificial intelligence and copyright." *WIPO Magazine*, http://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2017/05/article_0003.html.
- Handke, C.; Balazs, B.; Vallbe, J. J.** (2016). "Going means trouble and staying makes it double: the value of licensing recorded music online". *Journal of Cultural Economics*, 40 (3), 227-259.

- Hervas-Drane, A.; Noam, E.** (2017). "Peer-to-peer file sharing and cultural trade protectionism". *Information Economics and Policy*, 41, 15-27.
- Hiller, R. S.; Walter, J.** (2017). "The rise of streaming music and implications for music production". SSRN Working Paper 2670976.
- Hosanagar, K.; Fleder, D.; Lee, D.; Buja, A.** (2014). "Will the global village fracture into tribes? Recommender systems and their effects on consumer fragmentation". *Management Science*, 60 (4), 805-823.
- Kaiser, U.; Song, M.** (2009). "Do media consumers really dislike advertising? An empirical assessment of the role of advertising in print media markets". *International Journal of Industrial Organization*, 27 (2), 292-301.
- Kissmetrics** (2013). "How Netflix Uses Analytics To Select Movies, Create Content, and Make Multimillion Dollar Decisions". <https://blog.kissmetrics.com/how-netflix-uses-analytics/>. Últim accés: 12 d'abril de 2018.
- Knopper, S.** (2017). "How Spotify Playlists Create Hits". <https://www.rollingstone.com/music/news/inside-spotifys-playlists-curators-and-fake-artists-w497702>. Últim accés: 12 d'abril de 2018.
- Kretschmer, T.; Peukert, C.** (2018). "Video killed the radio star? Online music videos and recorded music sales." SSRN Working Paper 2425386.
- Lerner, J.; Tirole, J.** (2002). "Some simple economics of open source." *The Journal of Industrial Economics*, 50 (2), 197-234.
- Lewis, R. A.; Rao, J. M.** (2015). "The unfavorable economics of measuring the returns to advertising". *The Quarterly Journal of Economics*, 130 (4), 1941-1973.
- Liu, J. H.; Zhou, T.; Zhang, Z. K.; Yang, Z.; Liu, C.; Li, W. M.** (2014). "Promoting cold-start items in recommender systems". *PloS one*, 9 (12), e113457.
- Marshall, A.** (2018). "Is this the world's first good robot album?". <http://www.bbc.com/culture/story/20180112-is-this-the-worlds-first-good-robot-album>. Últim accés: 12 d'abril de 2018.
- Nguyen, G. D.; Dejean, S.; Moreau, F.** (2014). "On the Complementarity between Online and Offline Music Consumption: The Case of Free Streaming". *Journal of Cultural Economics*, 38 (4), 315-330.
- O'Hagan, J.; Harvey, D.** (2000). "Why do companies sponsor arts events? Some evidence and a proposed classification". *Journal of Cultural Economics*, 24 (3), 205-224.
- Ordanini, A.** (2006). "Selection models in the music industry: How a prior independent experience may affect chart success". *Journal of Cultural Economics*, 30 (3), 183-200.
- Peukert, C.** (2019a). "Flexible digital supply behavior". In S. Cameron (ed.), *A Research Agenda for Cultural Economics*, 63-86, Edward Elgar.
- Peukert, C.** (2019b). "The next wave of technological change and the cultural industries". *Journal of Cultural Economics*, 43 (2), 189-210.
- Peukert, C.; Reimers, I.** (2018). "Digital disintermediation and efficiency in the market for ideas". CESifo Working Paper 6880.
- Phillips, R. J.; Strachan, I. C.** (2016). "Breaking up is hard to do: the resilience of the rock group as an organizational form for creating music". *Journal of Cultural Economics*, 40 (1), 29-74.
- Plaugic, L.** (2018). "Spotify now has 70 million subscribers." <https://www.theverge.com/2018/1/4/16850742/spotify-subscriber-count-70-million-users>. Últim accés: 12 d'abril de 2018.
- Shiller, B.; Waldfogel, J.** (2013). "The challenge of revenue sharing with bundled pricing: An application to music". *Economic Inquiry*, 51 (2), 1155-1165.
- Shiller, B.; Waldfogel, J.; Ryan, J.** (2018). "The effect of ad blocking on website traffic and quality". *The RAND Journal of Economics*, 49 (1), 43-63.
- Spotify** (2018). "Who are my monthly listeners?" <https://artists.spotify.com/faq/stats>. Últim accés: 12 d'abril de 2018.
- Strobl, E. A.; Tucker, C.** (2000). "The dynamics of chart success in the UK pre-recorded popular music industry". *Journal of Cultural Economics*, 24 (2), 113-134.
- Sun, M.; Zhu, F.** (2013). "Ad revenue and content commercialization: Evidence from blogs". *Management Science*, 59 (10), 2314-2331.
- Susarla, A.; Oh, J. H.; Tan, Y.** (2012). "Social Networks and the Diffusion of User-Generated Content: Evidence from YouTube". *Information Systems Research*, 23 (1), 23-41.
- Teubner, G.** (2006). "Rights of non-humans? Electronic agents and animals as new actors in politics and law". *Journal of Law and Society*, 33 (4), 497-521.
- Towse, R.** (2017). "Economics of music publishing: copyright and the market". *Journal of Cultural Economics*, 41 (4), 403-420.
- Waldfogel, J.** (2012). "Copyright Protection, Technological Change, and the Quality of New Products: Evidence from Recorded Music since Napster". *Journal of Law and Economics*, 55 (4), 715-740.
- Waldfogel, J.** (2017). "How digitization has created a golden age of music, movies, books and television". *Journal of Economic Perspectives*, 31 (3), 195-214.
- Waters, R.; Gilmour, D.; Mason, N.** (2013). "Pink Floyd: Pandora's Internet radio royalty ripoff". <https://www.usatoday.com/story/opinion/2013/06/23/pink-floyd-royalties-pandora-column/2447445/>. Últim accés: 12 d'abril de 2018.
- Wen, W.; Forman, C.; Graham, S. J.** (2013). "The impact of intellectual property rights enforcement on open source software project success". *Information Systems Research*, 24 (4), 1131-1146.
- Williams, H. L.** (2013). "Intellectual property rights and innovation: Evidence from the human genome." *Journal of Political Economy*, 121 (1), 1-27.
- Wlomert, N.; Papies, D.** (2016). "On-Demand Streaming Services and Music Industry Revenues - Insights from Spotify's Market Entry". *International Journal of Research in Marketing*, 33, 314-327.
- Zhou, R.; Khemmarat, S.; Gao, L.; Wan, J.; Zhang, J.** (2016). "How youtube videos are discovered and its impact on video views". *Multimedia Tools and Applications*, 75 (10), 6035-6058.

LES PLATAFORMES DIGITALS A ESPANYA. UNA PRIMERA CARACTERITZACIÓ

Néstor Duch-Brown

Centre Comú de Recerca, Comissió Europea

Des de principis dels anys noranta, com a conseqüència de la reducció en els costos de transacció promoguda pels avenços en les tecnologies digitals, han sorgit noves organitzacions econòmiques en molts països i molts sectors de l'economia. La principal característica d'aquestes noves empreses és que faciliten les transaccions entre diversos tipus d'usuaris, com ara productors, consumidors, anunciants i desenvolupadors de programari, entre d'altres. A causa de les forces econòmiques en joc, no és estrany trobar poques plataformes digitals de gran dimensió i amb elevades quotes de mercat. Les plataformes digitals aporten molts avantatges a tots els seus usuaris. Per exemple, redueixen els costos d'entrada al mercat, fan que sigui més fàcil accedir a una varietat més àmplia de béns i serveis, proporcionen als productors accés a un nombre més elevat de consumidors i faciliten la interacció efectiva entre usuaris. Totes aquestes funcions ofereixen guanys d'eficiència que no es poden assolir en mercats o empreses tradicionals. Al mateix temps, aquestes plataformes plantegen preocupacions quant al seu poder de mercat i cada vegada són més susceptibles d'escrutini pels reguladors. Les posicions dominants poden permetre a les plataformes imposar condicions injustes a alguns participants del mercat. La manca de transparència en la recollida de dades i el seu ús en algorismes de

cerca i recomanació —o amb finalitats publicitàries— també preocupen la societat i els reguladors.

Un dels principals factors de l'èxit de les plataformes és la seva capacitat per utilitzar dades i algorismes per emparellar els usuaris situats en diferents costats del mercat i així reduir els costos de transacció. Malgrat que això sembli evident per a la majoria dels observadors, encara no hi ha models econòmics que expliquin el paper de les dades en aquestes plataformes, com l'anàlisi de dades contribueix a assolir posicions dominants en moltes activitats econòmiques i el que això implica per a la transformació digital d'empreses i mercats. Des d'aquesta perspectiva, el paper i el valor de les dades està creixent ràpidament. És el factor essencial que manté les plataformes digitals operatives. No només és important recollir les dades, sinó més encara extreure'n noves idees i generar valor a partir d'elles, principalment a través de l'ús d'algorismes d'aprenentatge automàtic i intel·ligència artificial.

Mitjançant l'ús de la tecnologia digital, les plataformes han aparegut com un mecanisme nou i millorat per abordar el problema fonamental de l'organització econòmica: com coordinar l'oferta i la demanda quan la informació és imperfecta per tal d'assolir la màxima eficiència possible. La tecnologia és, per tant, un element important en l'aparició de plataformes digitals. No obstant això, en un context d'economies cada cop més sofisticades amb béns i serveis en oferta cada vegada més variats, i una dispersió més àmplia de les preferències del consumidor, trobar coincidències valuoses es converteix en una tasca complexa. Un important factor addicional asso-

ciat al valor de les plataformes prové del “disseny del mercat”, l'àmbit de l'economia on es dissenyen algorismes per a l'emparellament de demanda i oferta heterogènies en un context d'informació incompleta. A fi de proporcionar emparellaments precisos, els algorismes requereixen grans quantitats de dades, fent de la recopilació i de l'accés a les dades una característica clau de l'economia de les plataformes.

Malgrat l'atenció recent que es dona a aquestes noves formes organitzatives, tant des de l'àmbit científic com polític i mediàtic, és sorprenentment difícil trobar una definició satisfactòria de les plataformes digitals. Això és degut principalment al fet que presenten alhora característiques d'empreses i de mercats, poden estar involucrades en la producció i en l'intercanvi, i, a més, implementen diferents mecanismes de coordinació (normes tècniques, algorismes d'emparellament o normes socials, entre d'altres). En aquest sentit, més que una definició, en el següent apartat s'ofereix una descripció de les diferents forces econòmiques que interactuen en els mercats bilaterals. Seguidament, en la secció 2, es presenta una primera caracterització de les plataformes digitals a Espanya mitjançant l'ús d'una nova base de dades que permet identificar-les. Finalment es presenten les conclusions del treball.

Les forces en joc

L'entorn competitiu dels mercats bilaterals (multilaterals) està determinat per diversos factors. Els més rellevants són: els efectes de xarxa (indirectes), les economies d'escala, les possibilitats d'utilitzar més d'una plataforma (*multi-homing*), les limitacions de capacitat i la diferenciació (Evans i Schmalensee, 2007; Duch-Brown, 2017). Des d'una perspectiva econòmica, un mercat es defineix com a bilateral (*two-sided*) o multilateral (*multi-sided*) si els efectes de xarxa indirectes són rellevants entre els diferents grups d'usuaris. Els efectes de xarxa directes es donen quan la utilitat que un usuari rep d'un bé o servei augmenta directament amb el nombre d'altres usuaris (Katz i Shapiro, 1985). Tanmateix, els efectes de xarxa indirectes només sorgeixen en el context de mercats multilaterals quan el nombre d'usuaris d'un costat del mercat atrau més usuaris cap a l'altre costat. Per tant, els usuaris d'una banda del mercat es beneficien indirectament d'un augment del nombre d'usuaris del mateix costat del mercat, ja que aquest increment atrau més socis potencials a l'altra banda del mercat. Si bé no hi ha un benefici directe d'un augment dels usuaris en el mateix costat del mercat, l'efecte de la xarxa es desplega indirectament a través del costat oposat del mercat.

No només és important recollir les dades, sinó més encara extreure'n noves idees i generar valor a partir d'elles, principalment a través de l'ús d'algorismes

Per exemple, si es considera un mercat de comerç electrònic, més compradors potencials atrauen més venedors per oferir productes a la plataforma, ja que la probabilitat de vendre els seus productes augmenta. D'altra banda, la competència entre els venedors del producte es torna més intensa —reduint els preus—, però a la vegada incrementa la varietat de productes en oferta, fent que la plataforma es torni més atractiva per a potencials compradors (Rochet i Tirole, 2003).

Aquests efectes de xarxa signifiquen que l'eficiència de la plataforma i els beneficis dels usuaris augmenten amb la seva grandària. En els mercats multilaterals, no n'hi ha prou amb el fet que l'operador de plataforma atragui només els usuaris d'un costat del mercat, ja que hi ha una interrelació entre els grups d'usuaris a banda i banda del mercat. Ni el costat del comprador ni el costat del venedor tindran incentius per unir-se a la plataforma si l'altre costat del mercat no és prou gran. Per tal de resoldre aquest problema de “l'ou o el pollastre” (Caillaud i Jullien, 2003), les plataformes tradicionalment subvencionen un tipus d'usuari —normalment el grup més sensible als canvis de preu—. La magnitud dels efectes de xarxa varia àmpliament entre plataformes i és clarament una qüestió empírica. Per tant, en aquests casos els elevats nivells de concentració de mercat no es poden interpretar de la mateixa manera que en els mercats convencionals sense efectes de xarxa (Wright, 2004).

La majoria dels mercats en línia multilaterals es caracteritzen per una tecnologia de producció amb elevats costos fixos, particularment relacionats amb les activitats d'R+D, i costos variables relativament baixos (Jullien, 2006). Per exemple, els costos de desenvolupar, establir i mantenir els algorismes i les bases de dades necessàries per operar són, en certa mesura, independents del volum de transaccions. Les economies d'escala són, per tant, bastant típiques dels mercats multilaterals. Aquesta estructura de costos implica que els preus basats en els costos marginals ja no es poden utilitzar. A més,

Les estratègies de preus han de tenir en compte les dues cares de la plataforma; llavors, el més important és la relació entre els preus cobrats a cada costat

atès que també hi ha economies d'escala pel costat de la demanda (a causa dels efectes directes de la xarxa), les estratègies de preus han de tenir en compte les dues cares de la plataforma (Evans i Schmalensee, 2007). Per a les plataformes, el més important és, llavors, l'estructura tarifària, és a dir, la relació entre els preus cobrats a cada costat. Per tant, diferents models de negoci per atraure consumidors i proveïdors solen conviure (Rochet i Tirole, 2003). Com que aquests models difereixen principalment en quin costat del mercat ha de pagar més, el que determina que els usuaris puguin capturar valor en el sistema depèn bàsicament de la seva capacitat de negociació dins de la plataforma (competència dins de la plataforma) i la intensitat de la competència amb altres plataformes (competència entre plataformes).

Els efectes de xarxa indirectes i les economies d'escala condueixen a nivells de concentració més grans. No obstant això, hi ha altres forces que treballen en la direcció oposada (Evans i Schmalensee, 2007). Una d'aquestes forces es deriva de les restriccions de capacitat. Mentre que en els mercats multilaterals *offline* (com ara un centre comercial) l'espai està limitat físicament, això no es manté necessàriament en el cas dels mercats multilaterals *online*. En aquest darrer cas, però, l'espai publicitari es troba restringit, ja que massa publicitat pot ser percebuda com una molèstia pels usuaris i, per tant, pot disminuir el valor de la plataforma per als usuaris (Becker i Murphy, 1993; Bagwell, 2007). De la mateixa manera, la mida de la pantalla, especialment en dispositius mòbils, pot reduir de manera significativa l'espai dels anuncis i la varietat de productes que es poden mostrar alhora. En alguns mercats electrònics multilaterals, els límits de capacitat també poden sorgir com a conseqüència d'externalitats negatives causades per usuaris addicionals. Per exemple, si els usuaris addicionals fan més heterogeni el grup, els costos de cerca i de transacció dels usuaris poden augmentar. Per contra, com més homogenis són els usuaris, més gran serà el valor de la plataforma des de la perspectiva de la demanda. Si, per exemple,

només algunes persones visiten una plataforma concreta (algunes plataformes estan altament especialitzades, per exemple, per a acadèmics), la publicitat orientada és molt més fàcil per als anunciants. Això redueix els costos de cerca per a tots els visitants implicats. En cas que s'hi afegixin més usuaris, el grup pot esdevenir més heterogeni i no necessàriament afegir-hi valor, ja que una major heterogeneïtat també augmenta el cost de la recerca d'altres usuaris. Amb tot, en molts casos, l'ús de dades per personalitzar ofertes i/o publicitat, per exemple, es pot fer servir per superar aquestes limitacions de capacitat (Duch-Brown *et al.*, 2017).

El grau de diferenciació entre plataformes també és rellevant per contrarestar les forces que incideixen en una major concentració. En alguns casos, les preferències dels consumidors són prou heterogènies per permetre que sorgeixi certa diferenciació de productes (com ara pàgines web de cites, revistes o diaris). Aquesta diferenciació pot ser vertical (per exemple, la indústria de la publicitat pot tenir més interès en usuaris de renda més alta) i/o horitzontal (per exemple, persones interessades en diaris esportius i d'altres interessades en diaris financers). Com més gran sigui el grau d'heterogeneïtat entre els usuaris potencials, més fàcil serà que les plataformes es diferenciïn. En aquest escenari, diverses plataformes sorgiran centrant-se en nínxols de mercat molt específics. Per tant, és menys probable que sorgeixi una plataforma de referència única.

En entorns en què conviuen múltiples plataformes, la diferenciació horitzontal pot permetre als usuaris d'unir-se i utilitzar múltiples plataformes, un fenomen anomenat *multi-homing* (Rochet i Tirole, 2006). La facilitat per utilitzar diverses plataformes depèn, entre altres coses, de la naturalesa de les plataformes alternatives (substituts o complements), els costos de canviar entre les plataformes i la política de preus que aquestes utilitzen. Molts productes i tecnologies de la informació estan associats amb costos de canvi, és a dir, els compradors han de suportar aquests costos en canviar d'un producte o servei determinat a un altre producte funcionalment idèntic subministrat per una altra empresa. Els costos de canvi sorgeixen quan un consumidor fa inversions específiques per comprar en una empresa en particular, fet que fa que sigui més valuós per al consumidor comprar diferents productes o béns en diferents dates d'aquesta empresa en particular. El *multi-homing* pot ocórrer en ambdós costats de la plataforma, només en un d'ells o no ser possible.

Com a conseqüència de les fortaleeses relatives d'aquestes forces —i les seves interaccions—, els ecosistemes de plataformes en línia són propensos a l'aparició de grans operadors. No obstant això, aquest no és necessàriament el cas de totes les activitats on es poden trobar plataformes, ja que el saldo resultant de la interacció de totes les forces implica des diferirà entre les activitats. La presència d'efectes de xarxa indirectes no és suficient perquè sorgeixi un monopoli o fins i tot alts nivells de concentració de mercat. D'altra banda, tampoc és clar si la competència entre múltiples plataformes millora necessàriament el benestar si es compara amb una estructura de mercat monopolista: l'existència de múltiples plataformes pot ser ineficient a causa de la presència dels efectes indirectes de xarxa. Una plataforma monopolista podria ser eficient perquè els efectes de la xarxa es maximitzen quan tots els agents aconseguixen coordinar-se en una única plataforma. Per tant, importants efectes de xarxa poden conduir fàcilment a estructures de mercat altament concentrades, però aquests mateixos efectes de xarxa també tendeixen a fer que aquestes estructures de mercat altament concentrat siguin eficients.

L'evidència disponible sobre la força relativa d'aquestes forces suggereix que, si es deixen actuar en llibertat, tendeixen a crear ecosistemes tancats. Els efectes d'aquests ecosistemes sobre la innovació encara no són prou coneguts, atès que desenvolupen els seus propis serveis i continguts i eviten que els serveis competidors accedeixin a la plataforma o redueixin la qualitat o compatibilitat dels serveis competidors. Aquests ecosistemes de plataformes tancades poden ser bons per a la competència, ja que condueixen a una ferotge competència "pel mercat", generant incentius per innovar i entrar a causa de les expectatives de beneficis futurs. Alternativament, un ecosistema de plataformes obert permet als proveïdors de components aprofitar-se dels beneficis dels efectes de xarxa i de les economies d'escala, augmenta competència a l'interior de l'ecosistema i estimula l'entrada de mercat a través d'innovació de components. Amb tot, encara no hi ha una referència clara per a una estructura de mercat eficient en els mercats de plataformes digitals. Els mercats digitals es caracteritzen per una ràpida innovació, que pot reequilibrar el lideratge i facilitar l'entrada. La majoria dels grans jugadors no poden ser complaents i han d'esforçar-se constantment per preservar les seves posicions, evitant que altres empreses introdueixin innovacions més ràpidament.

Finalment, així com les tecnologies digitals canvien ràpidament, el mateix passa amb els mercats on operen aquestes plataformes. Actualment, algunes plataformes ja se superposen (publicitat en línia i xarxes socials, per exemple), i algunes plataformes operen en altres plataformes (com ara plataformes de dades sobre plataformes comercials o botigues d'aplicacions mòbils sobre plataformes de sistemes operatius). A més, també estan sorgint constellacions de plataformes, on moltes plataformes es connecten entre elles, com ara plataformes de publicitat en línia i xarxes socials o motors de cerca, que semblen estar vinculats entre si de manera natural.

Una primera aproximació a l'univers de les plataformes digitals a Espanya

L'estudi de l'economia digital es veu limitat per la manca de dades. Un dels principals problemes amb què els investigadors es troben és que la informació rellevant per a l'anàlisi de molts d'aquests fenòmens rau en mans d'empreses privades que, en general, no volen compartir-les. Si a més hi afegim que les estadístiques nacionals normalment triguin molt de temps a adaptar els seus qüestionaris a fenòmens recents, clarament ens trobem en una situació de precarietat informativa i estadística relacionada amb molts aspectes de l'economia digital.

No obstant això, recentment s'han començat a produir avenços en la quantificació de l'economia digital. En el cas concret de les plataformes, les noves tecnologies d'anàlisi de text (*text mining*) han permès una classificació més precisa de les empreses mitjançant una anàlisi molt més detallada de les descripcions de les activitats que aquestes entitats porten a terme i que fan pública a fi d'ampliar les seves opcions de finançament. Una d'aquestes opcions és Dealroom, un portal que proporciona informació sobre capital de risc. Mitjançant l'ús de tècniques d'intel·ligència artificial, identifiquen i ofereixen una classificació empresarial segons certes característiques, tals com pertànyer a sectors que encara no es troben en les classificacions estadístiques oficials, com ara internet de les coses o *fintech*, i també en funció del model de negoci. I és en aquesta darrera classificació on podem trobar quantes d'aquestes empreses actuen com a plataformes.

Segons aquesta font d'informació, a Espanya s'han registrat 646 plataformes digitals, xifra que contrasta amb les 1.057 registrades a França, les 1.246 d'Alemanya, 466 a Itàlia, 934 a Holanda i 3.302 al Regne Unit. D'aquestes, no totes conti-

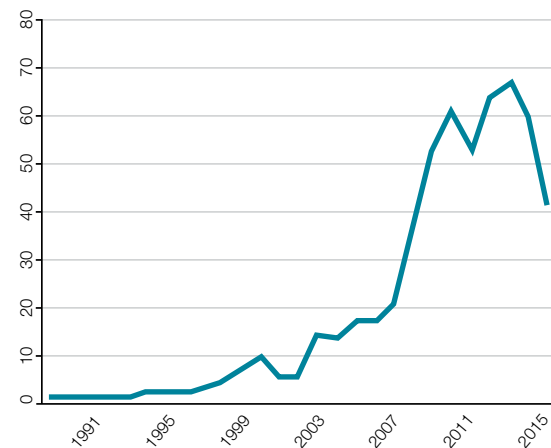
nuen actives i, si tenim en compte les fusions i adquisicions així com els tancaments, a Espanya el 2017 hi havia 569 plataformes operatives. Malauradament, no totes les empreses ofereixen informació sobre la seva data de creació, però tot i això és possible obtenir una imatge de l'evolució temporal d'aquestes empreses a Espanya. La **figura 1** mostra el nombre de plataformes digitals creades en el període 1991-2017. Com es pot observar, el nombre d'empreses que adopten un model de negoci tipus plataforma és molt reduït en la primera meitat dels anys noranta amb només una o dues plataformes creades per any, consistent amb la fase inicial de creixement d'internet com a tecnologia de caràcter general. El gran impuls de les tecnologies de la informació i la comunicació de la segona meitat dels noranta —l'anomenada *bombolla punt-com* que finalment va esclatar el 2001— es fa patent també en l'evolució de les plataformes espanyoles. A finals dels noranta s'incrementa el nombre d'empreses d'aquest tipus creades, tot i que segueix una desacceleració en el període 2003-2004, i s'observa com des d'aleshores l'entrada de plataformes creix notablement fins a assolir xifres entorn de les 65 empreses el 2014-2015. Tot i que s'observa una reducció en el nombre de noves plataformes el 2016 i 2017, segurament aquestes xifres estan determinades pel retard en identificar totes les empreses creades cada any.

Des de la perspectiva territorial, Catalunya i la Comunitat de Madrid concentren la majoria de plataformes, gairebé un 80 %, tal com es mostra en la **figura 2**. Seguidament, a una distància considerable, però, trobem Andalusia, València i el País Basc, que conjuntament representen gairebé un 12 % de les plataformes digitals espanyoles. Aquesta distribució és consistent amb les taxes generals de creació d'empreses al territori espanyol, amb petites diferències com ara el fet que,

“A Espanya, ens trobem en una situació de precarietat informativa i estadística relacionada amb molts aspectes de l'economia digital”

des d'una perspectiva més general, Andalusia presenta més entrades d'empreses que Madrid, o que el País Basc es troba normalment a la meitat de la distribució. Clarament, el desenvolupament d'empreses essencialment digitals requereix factors com ara l'humà, el tecnològic i el financer, entre d'altres, i la distribució geogràfica de les plataformes a Espanya podria estar condicionada per aquests factors. Una resposta més detallada requeriria un treball de recerca més profund, lluny de les pretensions d'aquest article.

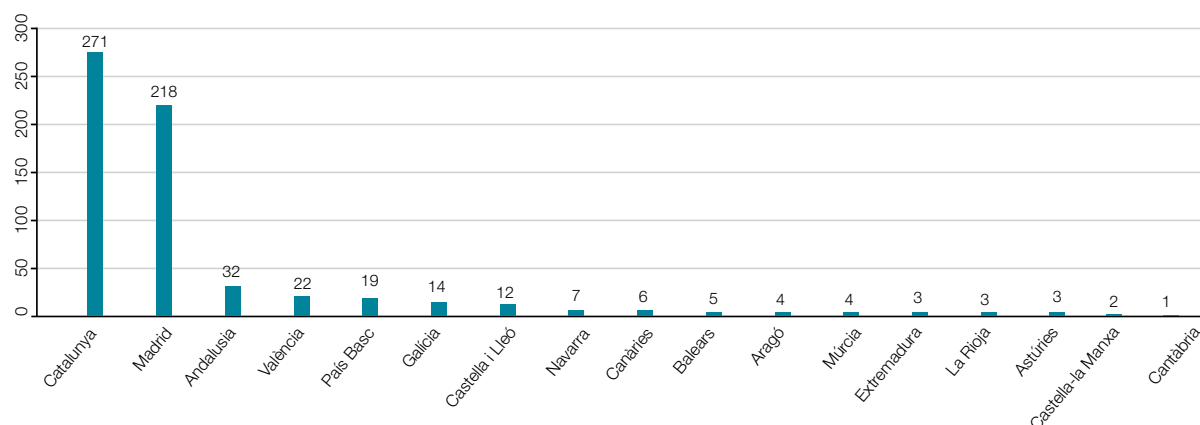
Figura 1. Evolució del nombre de plataformes digitals a Espanya, 1991-2017



Font: elaboració pròpia amb dades de Dealroom (dealroom.co).

Un altre aspecte interessant fa referència a la distribució de les plataformes digitals per sectors d'activitat. La classificació en aquest cas no és estàndard, ja que moltes d'aquestes empreses es dediquen a activitats que encara no es troben incloses en les classificacions oficials, com ara la internet de les coses. Tot i això, es detecten també activitats de tipus més tradicional, com poden ser les relacionades amb el transport, l'educació i el màrqueting. La **figura 3** mostra el pes de les diferents activitats per al conjunt del període 1991-2017. Com es pot apreciar, les activitats relacionades amb la comunicació, que cobreixen tant els mitjans com les eines utilitzades per emmagatzemar i transmetre informació o dades, representen l'activitat més freqüent de les plataformes espanyoles, amb un 15 %. Seguidament, trobem les activitats relacionades amb les aplicacions tecnològiques en el sector financer (*fin-tech*), amb un 11 %. El màrqueting digital, que fa referència a

Figura 2. Distribució geogràfica de les plataformes digitals a Espanya, per CCAA



Font: elaboració pròpia amb dades de Dealroom (dealroom.co).

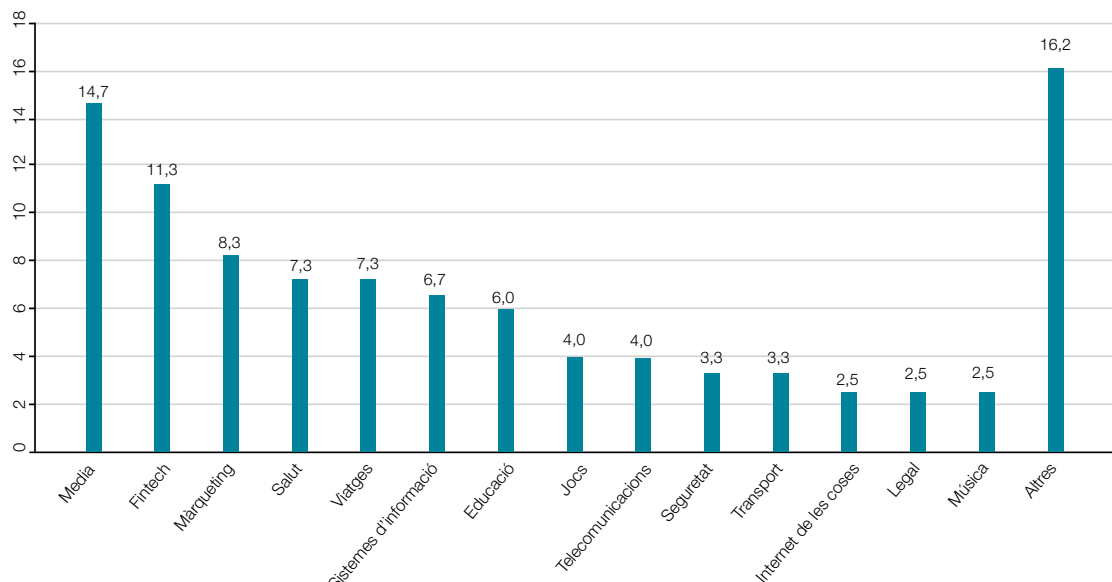
la comercialització de productes o serveis mitjançant tecnologies digitals, és la següent activitat en importància, amb un 8 %. Hi ha un conjunt d'activitats amb una importància relativa mitjana, com són les activitats relacionades amb la salut, els viatges i l'educació. Finalment, un tercer conjunt d'activitats que tenen una presència menys intensa, com els jocs, les telecomunicacions o la música, entre d'altres. Una darrera categoria residual inclou activitats com ara energia, alimentació, activitats immobiliàries o robòtica.

La importància relativa de les activitats descrita en el paràgraf anterior no permet obtenir una perspectiva més dinàmica dels sectors on participen les plataformes espanyoles. Si, en canvi, es miren les cinc activitats més importants en diferents etapes del període 1991-2017, es detecta que només aquelles relacionades amb comunicació i màrqueting apareixen dintre de les més importants en els diferents subperíodes considerats. Si es miren les activitats més freqüents en el període 1991-2004, es troben, a part dels ja mencionats sectors com ara la seguretat, els sistemes d'informació (relacionats amb eines orientades a l'empresa, com ara la compra en línia, el procésament de pagaments en línia i els catàlegs interactius, entre d'altres) i la salut. En canvi, en el període 2005-2012 repeteixen sistemes d'informació i salut, però apareix *fintech* per primera vegada. Finalment, en el període 2013-2017 s'observa l'entrada d'activitats relacionades amb la salut i l'educació.

Farà falta poc temps per establir les implicacions i ramificacions que les plataformes digitals estan tenint en la transformació digital de l'economia

Els serveis d'intermediació que realitzen les plataformes digitals poden dirigir-se a facilitar els intercanvis entre empreses i consumidors o entre diferents tipus d'empreses. En el primer cas, es parla del model B2C (*business to consumer* o de l'empresa al consumidor), i en el segon, del model B2B (*business to business* o de l'empresa a l'empresa). Com es pot apreciar a la **figura 4**, gairebé el 60 % de les plataformes espanyoles s'orienten al segment del B2B, és a dir, a la intermediació entre empreses de diferents etapes de la cadena de valor. En aquest sentit, les plataformes busquen atreure un volum suficient d'usuaris a cada costat del mercat per tal d'esdevenir atractives per als usuaris de l'altre cantó i així aprofitar les economies de xarxa indirectes. El 35 % de les plataformes espanyoles, d'altra banda, ofereix serveis d'intermediació entre empreses i usuaris finals. Finalment, només un 6 % de les plataformes adopta estratègicament un model en què poden simultàniament actuar com a intermediàries entre consumi-

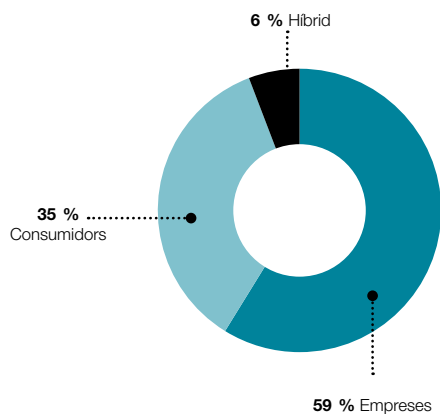
Figura 3. Distribució sectorial de les plataformes digitals a Espanya



Font: elaboració pròpia amb dades de Dealroom (dealroom.co).

dors i empreses alhora. Aquests poden ser casos on els productes o serveis intercanviats poden considerar-se com a béns finals i béns intermedis.

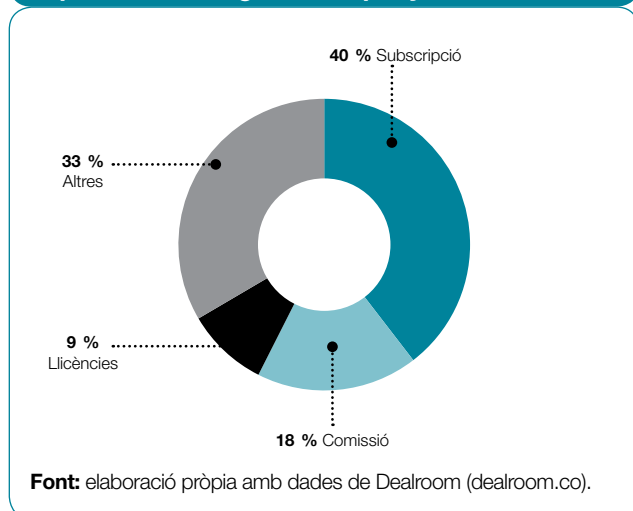
Figura 4. Orientació de mercat de les plataformes digitals a Espanya



Font: elaboració pròpia amb dades de Dealroom (dealroom.co).

Finalment, ja s'ha avançat a l'epígraf segon que, en el cas de les plataformes, més important que els preus és l'estructura tarifària, o, dit d'una altra manera, la relació entre els preus de cada costat. Com que hi ha multitud de tipologies d'activitats, també hi ha un elevat nombre de models d'ingressos. Per tant, solen conviure diferents models de negoci per atraure consumidors i proveïdors. A Espanya, i segons les dades utilitzades, el 40 % de les plataformes digitals operatives el 2017 havia adoptat un model basat en la subscripció, que és un model de negoci en què els clients han de pagar un preu recurrent a intervals regulars per a l'accés a un producte o servei. Aquesta xifra contrasta amb la idea més o menys generalitzada que el model dominant a internet és el basat en l'accés gratuït finançat amb publicitat. Amb un 18 %, el segon model en importància és el basat en comissions, en el qual es cobra un percentatge per cada transacció que es realitza mitjançant la plataforma. Aquesta és una de les estratègies d'ingressos més comunes en els mercats multilaterals en línia, especialment les que es dediquin a activitats comercials. En tercer lloc es troba el model dels ingressos que provenen de llicències. Aquest és un sistema comú entre inventors, creadors i propietaris de propietat in-

Figura 5. Principals fons d'ingressos de les plataformes digitals a Espanya



tel·lectual que concedeixen una llicència per utilitzar el seu nom, productes o serveis a un cost predeterminat o recurrent i que han adoptat un 9 % de les plataformes espanyoles. Un darrer grup residual, que cobreix el 33 % restant, està compost per models d'ingressos tan diversos com el *freemium* o el basat en la publicitat.

Conclusions

La literatura econòmica sobre plataformes digitals ha identificat cinc forces que interactuen en la determinació de l'estructura de mercat òptima en aquests mercats. Aquestes forces són les economies de xarxa indirectes, les economies d'escala, les restriccions de capacitat, la diferenciació i la possibilitat de *multi-homing*. Les dues primeres tendeixen a produir grans nivells de concentració, mentre que les darreres tres presenten un efecte invers. L'estructura de mercat resultant dependrà del saldo resultant de la interacció de totes les forces implicades i clarament diferirà entre diverses activitats. La presència de potents efectes indirectes de xarxa no és suficient perquè sorgeixi un monopoli o fins i tot alts nivells de concentració de mercat. Tot i que aquests efectes poden conduir fàcilment a estructures de mercat altament concentrades, els efectes de xarxa també tendeixen a fer que aquestes estructures de mercat siguin altament eficients.

El fenomen de les plataformes ha sorgit des de principis dels noranta, però la seva difusió a gran escala és una cosa nova i que s'està desenvolupant ràpidament. Fins ara, la major part

de les contribucions científiques han estat de caràcter teòric. La investigació empírica s'enfronta al problema de la manca de dades adequades i l'evidència existent es basa sobretot en estudis de casos d'empreses concretes que normalment manquen de validesa externa. Els economistes van trigar al voltant de 150 anys a desenvolupar una teoria raonable de l'empresa (Coase, 1937). Amb sort, farà falta menys temps per poder establir d'una manera raonable les implicacions i ramificacions que les plataformes digitals estan tenint —i sens dubte tindran— en la transformació digital de l'economia.

En aquest treball es presenten unes primeres dades quantitatives a fi d'oferir una primera caracterització de les plataformes digitals a Espanya. L'anàlisi d'aquestes plataformes permet obtenir una fotografia actualitzada d'un camp d'activitat que segurament tindrà un llarg recorregut i importants implicacions en la transformació digital de l'economia espanyola. És clar que, tot i el valor que aquesta primera caracterització pugui tenir, és necessària molta més recerca per construir un cos analític i un marc de referència que donin moltes més pistes del paper que aquestes empreses tindran en la creació i distribució del benestar. ■

Bibliografia

- Bagwell, K.** (2007). "The Economic Analysis of Advertising". A M. Armstrong i R. Porter (eds.), *Handbook of Industrial Organization* vol. 3, Amsterdam: Elsevier, 1701-1844.
- Becker, G. S.; Murphy, K. M.** (1993). "A Simple Theory of Advertising as a Good", *Quarterly Journal of Economics*, 108, 941-964.
- Caillaud, B.; Jullien, B.** (2003). "Chicken & egg: competition among intermediation service providers". *RAND Journal of Economics* 34(2), 309-328.
- Duch-Brown, N.; Martens, B.; Mueller-Langer, F.** (2017). The economics of access, ownership and trade in digital data. JRC Digital Economy Working Paper 2017-01.
- Duch-Brown, N.** (2017). The Competitive Landscape of Online Platforms; JRC Digital Economy Working Paper 2017-04.
- Evans, D. S.; Schmalensee, R.** (2007). "The Industrial Organization of Markets with Two-sided Platforms", *Competition Policy International*, 3 (1), 151-179.
- Jullien, B.** (2006). "Two-Sided Markets and Electronic Intermediaries". A G. Illing and M. Peitz (eds.), *Industrial Organization and the Digital Economy*, MIT-Press: Cambridge, 272-303.
- Katz, M.; Shapiro, C.** (1985). "Network Externalities, Competition, and Compatibility", *American Economic Review*, 75, 424-440.
- Rochet, J. C.; Tirole, J.** (2003). "Platform Competition in Two-Sided Markets", *Journal of the European Economic Association* 1, 990-1029.
- Rochet, J. C.; Tirole, J.** (2006). "Two-Sided Markets: A Progress Report", *RAND Journal of Economics*, 37, 645-667.

ELS MONOPOLIS DE DADES: UNA BREU REFLEXIÓ SOBRE L'ORIGEN, LA IDENTIFICACIÓ I LA REGULACIÓ

Bruno Carballa-Smichowski
Chronos, CEPN-Université Paris Nord

Introducció

Els darrers anys les discussions a l'entorn del rol de les dades en l'àmbit de l'economia s'han multiplicat, especialment pel que fa als efectes competitius de les dades. El pes de gegants amb un model de negoci basat en la collecta massiva de dades, com Google (91 % de la quota de mercat mundial de motors de cerca el 2018¹) o Facebook (gairebé el 70 % de la quota de mercat mundial de xarxes socials el maig de 2019²), ens temptaria de pensar que som davant d'una nova "edat daurada" (*gilded age*) digital (Bowles, 2016), denominació que fa referència al període de finals del segle XIX de la història nord-americana, que es va caracteritzar per la magnitud del poder de mercat que detenien les principals empreses.

En aquest context, tant en el camp de l'economia com en el del dret, es desenvolupa actualment una literatura sobre pràctiques anticompetitives tradicionals que es plantegen d'una nova manera en l'era digital, com ara la discriminació perfecta de preus basada en dades personals (Townley, Morrison i Yeung, 2017; Woodcock, 2016) o la "collusió algorítmica" (Deng, 2017; Ezrahi i Stucke, 2017). Entre els temes que

reinterroguen la teoria i la política de la competència a la llum de l'era digital, n'hi ha un que ens resulta particularment interessant pel seu caràcter purament digital i, per tant (parcialment), innovador: l'anomenat "efecte bola de neu de dades" (*data snowball effect*). Com veurem en els apartats següents, en determinades condicions, aquest efecte, combinat amb efectes de xarxa, podria resultar en "monopolis de dades".

En les línies que segueixen explicarem aquest efecte i aportarem elements per jutjar-ne la pertinència en funció de les característiques del mercat que s'analitzi. Després discutirem breument els dos tipus de respostes regulatòries que comencen a perfilar-se per respondre al problema dels monopolis de dades: tractar les dades com una infraestructura essencial (resposta *ex post* i focalitzada) i considerar les dades privades com a béns públics (resposta *ex ante* i general). Finalment, acabarem assenyalant alguns aspectes que caldria resoldre per poder aplicar ambdues respostes de manera eficaç.

El *data snowball effect* i la seva pertinència: cap als monopolis de dades?

El *data snowball effect* (Autorité de la Concurrence i Bundeskartellamt, 2016), o "bucle de retroalimentació d'usuaris" (*user feedback loop*) en els termes de Graef (2015), fa referència a un mecanisme que explicaria la constitució de monopolis de dades. D'acord amb aquest mecanisme, en la mesura en què una empresa (típicament una plataforma multilateral digital) guanya usuaris, pot aplegar més dades generades per aquests usuaris. Explotar aquestes dades li permet millorar la

¹ Statcounter, 2019a.

² Statcounter, 2019b.

qualitat del seu servei. Per exemple, Netflix analitza les dades sobre les sèries i pel·lícules que veuen els seus usuaris per optimitzar les recomanacions que els fa i orientar la producció de continguts propis, cosa que contribueix a fidelitzar els seus clients i a atreure nous subscriptors. Uber, per la seva part, utilitza les dades sobre els viatges dels seus passatgers per optimitzar l'algorisme que fa servir per predir la demanda, i, combinant-les amb les dades sobre els viatges acceptats i rebutjats pels seus xoferes, per afinar els incentius que ofereix als xoferes per treballar a certes hores i en certs llocs. Això redueix el temps d'espera dels passatgers i incrementa els ingressos dels xoferes, la qual cosa contribueix al creixement del nombre d'ambdós tipus de clients a la plataforma (Carballa Smichowski, 2018).

El *data snowball effect* vindria així a reforçar els efectes de xarxa característics de les plataformes multilaterals segons els quals com més usuaris fan servir una plataforma, més atractiva es torna aquesta per a cada usuari. En molts casos, aquesta dinàmica podria conduir a una ràpida concentració de mercat (Hill, Levy, Kundra, Laki i Smith, 2015) i generar les condicions per a la constitució de monopolis de dades. Els monopolistes utilitzarien el control exclusiu sobre un cert volum de dades com a barreres d'entrada, ja que els seus competidors actuals o potencials no podrien disputar-li el mercat sense tenir accés a aquestes dades (Geradin i Kuschewsky, 2013). Cal aclarir que no es tracta de les dades per elles mateixes, sinó de les anàlisis que es poden dur a terme a partir d'aquestes dades per produir un producte o servei final de més qualitat, cosa que atorgaria als monopolistes un avantatge competitiu. A l'hora de jutjar la importància d'aquests dos efectes combinats, cal analitzar diversos factors que podrien funcionar com a contrapesos en la constitució de monopolis de dades³. En podem destacar quatre que semblen particularment rellevants:

- **Importància de les dades per augmentar la qualitat del servei.** Es tracta aquí de jutjar el pes del *data snowball effect*. Mentre que per a alguns productes o serveis, com ara els basats en algorismes d'intel·ligència artificial, l'accés a grans volums de dades de qualitat és primordial per proveir un producte o servei d'alta qualitat, per a d'altres productes o serveis es tracta d'una via més.

- **La rellevància del nombre d'usuaris per atreure nous usuaris.** En algunes plataformes multilaterals (xarxes socials, VTC...), el nombre d'usuaris, ja siguin d'un costat del mercat o de l'altre, és essencial per augmentar la utilitat que la plataforma proporciona a cada usuari individualment. En altres plataformes multilaterals (com ara plataformes per reservar una taula en un restaurant o aplicacions de cites), en canvi, la qualitat del *matching* entre usuaris és més important que el volum d'aquests (Evans i Schmalensee, 2017). D'altra banda, algunes empreses, com ara les que proposen solucions de llar intel·ligent, es poden beneficiar del *data snowball effect* sense ser plataformes multilaterals. En aquest últim cas no hi ha efectes de xarxa que reforcin el *data snowball effect*, fet que limita la tendència a la creació de monopolis de dades.

- **Reproductibilitat de les dades.** En alguns casos la recollida de les dades pot resultar molt costosa, com, per exemple, un cens nacional. Les dades poden, també, ser difícils de reproduir, ja sigui perquè només poden ser recuperades en un moment precís o perquè només poden ser recollides mitjançant un dispositiu concret (plataforma digital, capturador o programari) propietat d'una empresa (Rubinfeld i Gal, 2017), altrament cap empresa no seria capaç de constituir o de sostenir en el temps un monopoli de dades.

- **La vida útil de les dades.** Depenent de l'ús que se'n doni, algunes dades perden el seu valor ràpidament. Per exemple, les aplicacions de mobilitat, com Waze, requereixen dades "fresques" sobre l'estat del trànsit per proveir un servei de qualitat. La recerca mèdica, al contrari, sol utilitzar dades històriques que abastin diversos anys. En aquest sentit, el *data snowball effect* és menys poderós en casos en què el valor de les dades acumulades disminueix ràpidament. Tanmateix, això no vol dir que el fet que una empresa aca-pari dades amb una curta vida útil difícilment reproduïbles pels seus competidors no generi efectes anticompetitius.

La combinació del *data snowball effect* i d'efectes de xarxa pot, doncs, ser contrarestada per diversos factors que impedirien la constitució de monopolis de dades. Tanmateix, en certs casos la combinació d'aquests dos efectes pot representar una veritable amenaça al grau de competència d'un mercat. Cal preguntar-se aleshores quines respostes regulatòries es podrien oferir en aquests casos. En les seccions següents analitzarem dos tipus de respostes. Cada una implica

3 Per a una anàlisi detallada de les barreres d'entrada que hi pot haver en els mercats basats en dades, vegeu Rubinfeld i Gal (2017).

una concepció diferent de les dades a les quals s'aplicarien, i, per tant, proposen enfocaments divergents que, tanmateix, conflueixen en el seu objectiu d'estimular la competència i la innovació imposant la compartició de dades.

Les dades com a infraestructura essencial

En els casos en què els efectes anticompetitius de la combinació d'efectes de xarxa i del *data snowball effect* prevalguessin per sobre dels factors contrarestants que s'han esmentat a l'apartat anterior, podríem trobar-nos davant del fet que una empresa comptés amb un volum de dades que li atorgués un avantatge competitiu difícil d'equiparar per part dels seus competidors. Com es pot garantir la competència en aquests casos? El problema no és del tot nou. Des del començament del segle xx⁴, els reguladors nord-americans es van veure confrontats amb situacions similars en què el propietari de la infraestructura (per exemple, la línia ferroviària) gaudia d'un avantatge en un mercat secundari (el transport de passatgers o de mercaderies per tren), ja que simplement podia negar l'accés a la infraestructura als seus competidors, o atorgar-los-el amb condicions draconianes. La doctrina de la infraestructura essencial es va desenvolupar llavors per paliar els efectes anticompetitius d'aquestes situacions. En els casos en què es pugui demostrar que la infraestructura en qüestió és essencial, el seu propietari pot ser obligat a garantir l'accés als seus competidors en condicions determinades pel regulador.

Aquesta doctrina ja s'ha aplicat a infraestructures immaterials, en el cas de les patents. En aquests casos, les autoritats de la competència poden exigir a una empresa que atorgui llicències de la patent als seus competidors que respectin els criteris de justícia, raonabilitat i no discriminació (FRAND, per les seves sigles en anglès). Extrapolant aquesta lògica, es podria aplicar la doctrina de la infraestructura essencial a les dades (Abrahamson, 2014; Graef, 2016). No obstant això, encara que atractiva i, en alguns casos, pertinent, l'aplicació de la doctrina de la infraestructura essencial a les dades pot ser complicada per diversos motius.

En primer lloc, és important subratllar que perquè qualsevol infraestructura material o immaterial es pugui considerar "essencial" s'han de complir una sèrie de condicions. Aplicades a les dades,

aquestes consistirien en el fet que: i) el monopolista controli i negui l'accés a les dades, ii) els competidors requereixin l'accés a les dades per poder competir, iii) els competidors no puguin replicar les dades, iv) el monopolista pugui compartir les dades i iv) el monopolista tingui poder de mercat (Abrahamson, 2014). A aquestes condicions, per elles mateixes estrictes, s'hi afegeixen tres particularitats pròpies de les dades que dificulten aplicar-hi la doctrina de la infraestructura essencial.

En primer lloc, a diferència de totes les altres infraestructures a les quals s'ha aplicat aquesta doctrina, les dades no poden ser propietat de cap persona física o moral. Si bé les bases de dades (el contenidor) poden ser apropiades recurrent al dret d'autor o, a la Unió Europea, al dret *sui generis* sobre bases de dades, les dades (el contingut) no poden ser-ho. Això torna difícil l'especificació de les fronteres i els límits imposats al responsable del tractament de dades en cas que les hagués de compartir sota determinades condicions (Crémer, Montjoye i Schweitzer, 2019).

En segon lloc, les dades, a diferència de les infraestructures físiques, tenen molts usos possibles. Les dades sobre les cerques realitzades a Google podrien servir a un eventual competidor que volgués millorar la qualitat dels seus algorismes de cerca. Però també poden ser utilitzades, per exemple, per predir l'evolució de la grip en un territori, com ja fa Google Flu Trends. En aquest sentit, una mateixa base de dades pot ser considerada una estructura essencial per a un ús (i, per tant, per a certs actors) però no per a cap altre ús. En conseqüència, les autoritats que regulessin les obligacions d'accés a aquestes dades haurien d'avaluar cas per cas si considerar-les una infraestructura essencial en funció de l'ús que els competidors volguessin donar-los, cosa que podria resultar complicada (Crémer, Montjoye i Schweitzer, 2019). Per aquest motiu, fins i tot una avaluació pertinent podria arribar massa tard per evitar efectes anticompetitius, en especial si la vida útil de les dades és curta.

En tercer lloc, a diferència d'altres infraestructures, les dades esdevindrien essencials a partir d'un cert volum i d'una certa qualitat. Aquesta última es podria descompondre en una sèrie de propietats de les dades, a saber: exactitud, objectivitat, accessibilitat, seguretat, rellevància, freqüència interpretabilitat i intel·ligibilitat (Floridi, 2013). Tant el volum com les propietats constitutives de la qualitat que convertissin les dades en essencials depenen de l'ús que se'ls doni. Això implica també

4 El primer cas en el qual es va aplicar la doctrina de la infraestructura essencial, United States v. Terminal R.R. Ass'n, 224 U.S. 383 (1912), va implicar la indústria ferroviària als Estats Units.

“Entre els temes que reinterroguen la competència, l’efecte “bola de neu de dades”, combinat amb efectes de xarxa, podria resultar en “monopolis de dades”

jutjar cas per cas quin volum de dades i quines dimensions de la qualitat s’han de tenir en compte en funció de l’ús, per avaluar si les dades són una infraestructura essencial.

Ateses les dificultats que pot comportar l’aplicació de la doctrina de la infraestructura essencial a les dades, es podria imaginar una legislació més flexible que anés en el mateix sentit i s’apliqués exclusivament a les dades. En aquest sentit, l’exlíder del partit socialdemòcrata alemany (SPD), Andrea Nahles, proposarà un projecte de llei anomenat “Dades per a tothom” (*Daten für Alle*) que obligaria els gegants digitals que tinguessin grans quotes de mercat a compartir les seves dades. Aquesta futura llei, de la qual en el moment d’escriure aquest article se’n coneix solament el breu document de treball que la presenta⁵, definiria, de manera diferent de la doctrina de la infraestructura essencial, les condicions que s’haurien de complir perquè una empresa hagués de compartir dades amb els seus competidors. En lloc de fer-ho via els cinc criteris ja esmentats que caracteritzen una infraestructura com a essencial, la llei establiria quotes de mercat a partir de les quals les empreses l’activitat de les quals es basa en les dades les haurien de compartir amb els seus competidors. Mancaria veure com es definiran les empreses i els mercats en qüestió. Amb tot, cal esmentar que les tres dificultats d’aplicació de la doctrina de la infraestructura essencial al cas particular de les dades que hem assenyalat (absència de propietat, multiplicitat d’usos de les dades i el fet que el volum i la qualitat de les dades constitueixin criteris addicionals per definir si han de ser compartides en funció de l’ús que se’ls vulgui donar) farien acte de presència fins i tot recorrent a una nova llei com “Dades per a tothom”.

Les dades privades com a bé públic

Si bé la doctrina de la infraestructura essencial, o altres lleis que busquin obligar els grans actors d’un mercat a compartir

dades amb els seus competidors, poden ser útils per evitar els efectes anticompetitius dels monopolis de dades, les dificultats que comporta la seva aplicació ens conviden a pensar altres formes de regulació. En aquest sentit, alguns països comencen a pensar i a aplicar legislacions que transformen en béns públics certes dades que romanen a disposició d’actors privats en exigir que siguin dades obertes per defecte. Això suposa tallar d’arrel el mecanisme d’efectes de xarxa sumats al *data snowball effect* per evitar així la constitució de monopolis de dades.

El 2016 França va votar la Llei per una República Digital (*Loi pour une République Numérique*), que incloïa la creació de la figura de les “dades d’interès públic” (*données d’intérêt général*). Entren en aquesta categoria les dades produïdes per empreses privades que gaudeixin d’una concessió de servei públic (transport, aigua, deixalles...) o l’activitat de les quals estigui subvencionada a partir d’una certa suma pel sector públic, les dades de consum d’energia produïdes pels gestors de la infraestructura pública i, sota certes condicions, les dades de jurisprudència. Si bé l’objectiu explícit de la introducció de la figura de les dades d’interès públic no és promoure la competència evitant la constitució de monopolis de dades, representa un primer pas cap a la creació de béns públics a partir de dades privades, política que pot desenvolupar un rol primordial per evitar els efectes anticompetitius de la combinació d’efectes de xarxa i el *data snowball effect* a certs mercats. Si fins fa uns quants anys la noció de “dades com a bé públic” es limitava a aquelles dades produïdes pel sector públic disponibles en *open data*, la figura jurídica de “dades d’interès general” estén el perímetre de les dades com a bé públic a algunes dades produïdes per empreses privades.

En el sector de la mobilitat, França està aprofundint en la redefinició del perímetre de les dades com a bé públic que va iniciar amb la Llei per una República Digital. El projecte de llei de l’anomenada Llei d’Orientació de les Mobilitats (*Loi d’orientation des mobilités*, LOM), aprovat el juny de 2019, obliga les empreses de transport, els gestors d’infraestructura i les autoritats públiques a càrrec de la mobilitat a obrir dades estàtiques i dinàmiques (localització de les estacions, horaris en temps real, localització dels vehicles compartits...) independentment del rètol públic o privat d’aquests actors o de si operen un servei públic o no. En aquest sentit, França va més enllà de la directiva europea sobre obertura de dades en el sector del transport, consolidant, així, una doctrina de dades privades com a béns públics.

5 Vegeu Nahles (2019).

Si bé l'objectiu principal d'aquest aspecte de la Llei d'Orientació de les Mobilitats és el desenvolupament de plataformes *mobility as a service* (és a dir, promoure la innovació mitjançant la facilitació de l'accés a les dades), que necessiten l'accés a aquestes dades per oferir serveis de mobilitat multimodal des d'una mateixa interfície, la idea de dades privades com a béns públics "augmentada" que posa en marxa pot ser utilitzada per evitar la constitució de monopolis de dades en casos en què la doctrina de la infraestructura essencial sigui pertinent però difícilment aplicable.

Conclusió

La importància de les dades per poder innovar i competir no para de créixer. La combinació dels efectes de xarxa propis de les plataformes multilaterals i el *data snowball effect* pot resultar en la constitució de monopolis de dades. En un context en el qual s'espera que la intel·ligència artificial (el desenvolupament de la qual depèn en gran part de l'accés a grans volums de dades de qualitat) esdevingui d'ús corrent en molts mercats, no s'ha de defugir el risc que suposaria la constitució de monopolis de dades, però tampoc no s'ha d'exagerar. Una anàlisi prudent ha de tenir en compte les condicions que s'han de complir per poder considerar que la detenció d'un cert volum de dades d'una certa qualitat per part d'un actor pot generar efectes anticompetitius. En particular, la importància de les dades per augmentar la qualitat del servei, la rellevància del nombre d'usuaris per atreure nous usuaris, la reproductibilitat de les dades i la seva vida útil han de ser analitzades.

Ens trobem davant d'un problema antic que es presenta per vies noves i amb certes particularitats pròpies de les dades. En els casos en què es constataessin els riscos o efectes anticompetitius de l'acaparament de dades per part d'un actor, s'hi podrien aplicar, si més no, dos tipus de respostes que comencen a emergir en la literatura i en les legislatures. La primera consisteix en solucions *ex post* i focalitzades que, ja sigui mitjançant l'aplicació de la doctrina de la infraestructura essencial o d'una altra legislació específica per a les dades que s'hagin de crear, obligui els "monopolistes de les dades" a compartir-les amb els seus competidors. La segona és una solució *ex ante* i general: imposar a tots els actors que produeixin determinat tipus de dades que les obrin (o, si no pot ser, que les comparteixin) per defecte per evitar la constitució de monopolis de dades primerament.

S'haurà de garantir un accés a les dades que estimuli la competència i la innovació en els mercats en què siguin indispensables sense desestimar la seva producció

Cap d'aquestes solucions no és preferible per ella mateixa i és possible imaginar altres regulacions. L'instrument més pertinent i eficaç dependrà de la situació del mercat al qual s'apliqui. Tanmateix, sigui quina sigui l'actuació que s'adopti per evitar la creació de monopolis de dades o per contrarestar-ne els efectes anticompetitius, caldrà executar-la amb una sintonia fina que permeti compatibilitzar-la amb altres legislacions en vigor, així com amb altres objectius de polítiques públiques. Per exemple, s'haurà de garantir un accés a les dades que estimuli la competència i la innovació en els mercats en què siguin indispensables sense desestimar la seva producció. Alhora, l'obligació de compartir dades amb vista a promoure la competència i la innovació ha de ser compatibilitzada amb el respecte als secrets comercials que aquestes poden codificar, així com amb els drets fonamentals associats a les dades personals, entre d'altres aspectes. En aquest sentit, l'elaboració de respostes eficaces al problema dels monopolis de dades requerirà una tasca conjunta entre investigadors, legisladors i reguladors ancorada en l'economia i el dret. ■

Bibliografia

- Abrahamson, Z.** (2014). "Essential data". *Yale LJ*, 124, 867.
- Autorité de la Concurrence i Bundeskartellamt.** (2016). *Competition Law and Data*. Disponible a <http://www.autoritedelaconcurrence.fr/doc/reportcompetitionlawanddatafinal.pdf>.
- Bowles, N.** (2016). "The digital Gilded Age: DC faces Silicon Valley's riches – and ever-growing power". *The Guardian*. Disponible a <https://www.theguardian.com/technology/2016/apr/17/zuckerberg-trump-silicon-valley-power-gilded-age>.
- Carballa Smichowski, B.** (2018). "Is ride-hailing doomed to monopoly? Theory and evidence from the main US markets". *Revue d'économie industrielle* (2), 43-72.
- Crémer, J.; Montjoye, Y. A.; Schweitzer, H.** (2019). *Competition policy for the digital era*. Directorate-General for Competition, European Commission.
- Evans, D. S.; Schmalensee, R.** (2017). *Network Effects: March to the Evidence, Not to the Slogans*.
- Floridi, L.** (2013). "Information quality". *Philosophy & Technology*, 26(1), 1-6.
- Geradin, D.; Kuschewsky, M.** (2013). "Competition Law and Personal Data: Preliminary Thoughts on a Complex Issue". *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2216088>.
- Graef, I.** (2015). "Market Definition and Market Power in Data: The Case of Online Platforms". *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2657732>.
- Graef, I.** (2016). *Data as essential facility: competition and innovation on online platforms*.
- Hill, L.; Levy, F.; Kundra, V.; Laki, B.; Smith, J.** (2015). *Data-Driven Innovation for Growth and Well-being*. OECD.
- Nahles, A.** (2019). *Digitaler Fortschritt durch ein Daten-Für-Alle-Gesetz*.
- Rubinfeld, D. L.; Gal, M. S.** (2017). "Access barriers to big data". *Ariz. L. Rev.*, 59, 339.
- Statcounter.** (2019a). *Search Engine Market Share Worldwide*. Consultat el 29 de juny de 2019, a l'adreça StatCounter Global Stats website: <http://gs.statcounter.com/search-engine-market-share>.
- Statcounter.** (2019b). *Social Media Stats Worldwide*. Consultat el 29 de juny de 2019, a l'adreça StatCounter Global Stats website: <http://gs.statcounter.com/social-media-stats>.
- Townley, C.; Morrison, E.; Yeung, K.** (2017). "Big data and personalized price discrimination in EU competition law". *Yearbook of European Law*, 36, 683-748.
- Woodcock, R. A.** (2016). "Big Data, Price Discrimination, and Antitrust". *Hastings LJ*, 68, 1371.

LA CERCA A INTERNET I L'ECONOMIA DIGITAL

Georgios Petropoulos
MIT i Bruegel

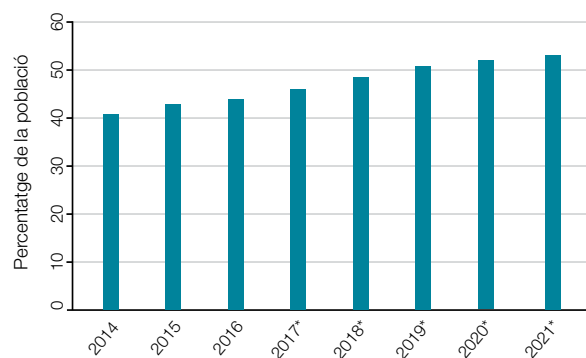
Introducció

Actualment estem en una transformació digital en què les tecnologies de la informació tenen un paper essencial. La penetració d'internet ha fet que la cerca al web sigui una activitat en línia habitual. El nombre d'usuaris que busquen a internet augmenta any rere any a un ritme ràpid i es preveu que augmentarà encara més en els propers anys (**figura 1**). El nombre de cerques al cercador de Google és d'una mitjana de més de quatre mil milions per dia¹. El 2017, més del 46 % de la població mundial va accedir a internet².

1 Internet Live Stats.

2 Search Engine Statistics, Smart Insights.

Figura 1. Percentatge de la població mundial que accedeix a internet per any



Font: Smart Insights.
* Estimació.

Els cercadors es podrien interpretar en sentit ampli com a “emparelladors”, plataformes multilaterals que emparellen consumidors i usuaris amb proveïdors de béns o serveis i anunciants. Recullen dades del comportament en línia dels consumidors i venen espais publicitaris a les empreses que volen arribar als consumidors. Mitjançant l'anàlisi de les dades recopilades, les plataformes de cerca poden dissenyar estratègies de publicitat personalitzades per als productes i serveis de les empreses. D'aquesta manera, les empreses tenen, en teoria, més èxit a l'hora de col·locar els seus productes i els consumidors reben recomanacions adaptades als seus interessos i necessitats.

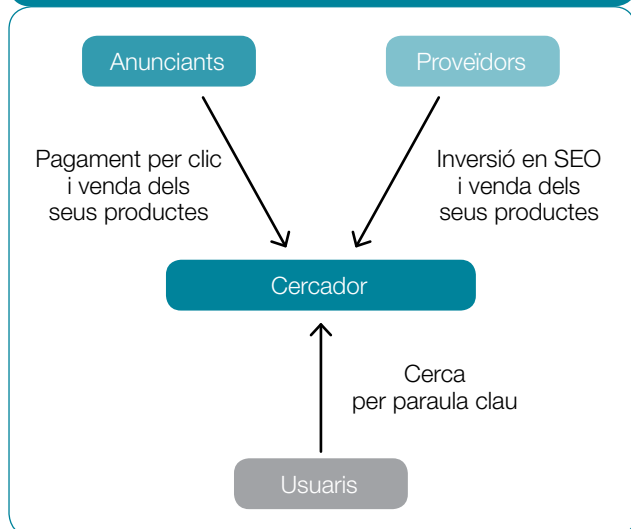
En la majoria dels casos, les plataformes de cerca obtenen la major part dels seus ingressos de la publicitat i no cobren directament als consumidors. És a dir, els consumidors “paguen” amb les seves dades, que són recopilades i analitzades a través de sistemes algorísmics basats en tècniques d'aprenentatge automàtic i d'intel·ligència artificial.

Model de negoci dels cercadors i característiques del mercat

Guanyar visibilitat pot ser molt important per a les empreses que volen destacar-se dels seus competidors. La visibilitat ofereix l'oportunitat de ser la primera opció dels consumidors, cosa que es pot aplicar a qualsevol tipus de mercat, i també en els mercats en línia. En els mercats en línia, però, sovint els consumidors no s'apropen directament a les empreses, sinó que ho fan a través de cercadors que intenten que internet sigui “maneable”. Quan es tracta de gestionar un gran contingut d'informació, s'ha demostrat que la creació d'una llista indexada de punts clau és una eina molt útil. No obstant això, la gran quantitat de pàgines disponibles i la diversitat de temes tractats són pràcticament immanejables mitjançant l'ús d'un simple índex de títols i descripcions. Per solucionar aquest problema, els cercadors han creat algorismes especí-

als que permeten a l'usuari enviar qualsevol consulta i que proporcionen una llista dels llocs web que han publicat contingut al més rellevant possible per a aquesta consulta.

Figura 2. Esquema general d'una cerca



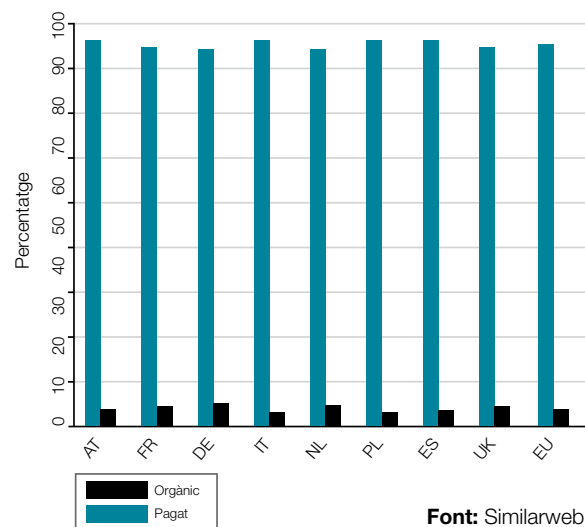
Els cercadors ofereixen principalment dos tipus de resultats per a cada paraula clau que l'usuari escriu, el pagat i l'orgànic (o genèric). Es d'obligació legal distingir els resultats pagats dels orgànics. Els resultats orgànics són els que es deriven de l'algorisme del cercador i, en teoria, són imparcials. Els resultats pagats són enllaços patrocinats que són rellevants, però no imparcials, ja que les empreses (anunciants) paguen per guanyar visibilitat a la pàgina del cercador. A la pàgina de resultats hi ha un nombre determinat de llocs especificats on es pot col·locar un enllaç patrocinat. A la pàgina de resultats de Google, per exemple, aquestes són a la part superior de la pàgina, la part dreta i la part inferior de la pàgina. Els anuncis superiors i inferiors poden ser un màxim de quatre. El nombre exacte d'anuncis en qualsevol cas es determina a partir de la rellevància del terme de cerca als anuncis.

a) Resultats orgànics

Mentre que els clics pagats són una manera evident d'aconseguir visibilitat, són els clics gratuïts en els enllaços orgànics els que generen la majoria del tràfic cap a les pàgines web (**figura 3**). Els resultats orgànics són responsables de més del 90 % del trànsit en línia a la UE.

Els resultats de cerca orgànics es mostren en forma d'una llista classificada, de dalt a baix, on la pàgina web més rellevant en

Figura 3. Percentatge de trànsit en línia procedent de resultats de cerca orgànica i de pagament a països de la UE entre febrer de 2017 i juliol de 2018



resposta a una determinada paraula clau que l'usuari ha cercat es troba en primer lloc, i així successivament. La visibilitat s'aconsegueix quan una empresa ocupa el lloc més elevat possible en la llista de resultats orgànics. La visibilitat és clarament rellevant. Segons les estadístiques proporcionades pel comunicat de premsa³ de la Comissió Europea del 27 de juny de 2017, "els deu resultats de cerca genèrics de més alt nivell a la pàgina 1 en general reben aproximadament el 95 % de tots els clics en resultats de cerca genèrics (el resultat superior rep al voltant del 35 % de tots els clics). El primer resultat a la pàgina 2 dels resultats de cerca genèrics de Google només rep un 1 % de tots els clics".

L'estructura de l'algorisme utilitzat per classificar els resultats orgànics es presenta a la **figura 4**. Segueix una estructura de xarxa neuronal on l'objectiu és tenir un emparellament reeixit i eficaç perquè cada usuari pugui trobar ràpidament el resultat més rellevant de la cerca de les seves paraules clau. Està organitzat en diferents capes de neurones. Les dades que són rellevants per a la selecció de resultats (perfil de l'usuari, preferències de cerca i comportament del passat, les tendències actuals en la cerca a escala local o global, les pàgines web disponibles relacionades amb la paraula clau específica i les seves característiques, i altres) s'introdueixen a la xarxa a través de la capa d'entrada. Hi ha capes ocultes en què es processa la informa-

3 https://europa.eu/rapid/press-release_IP-17-1784_en.htm

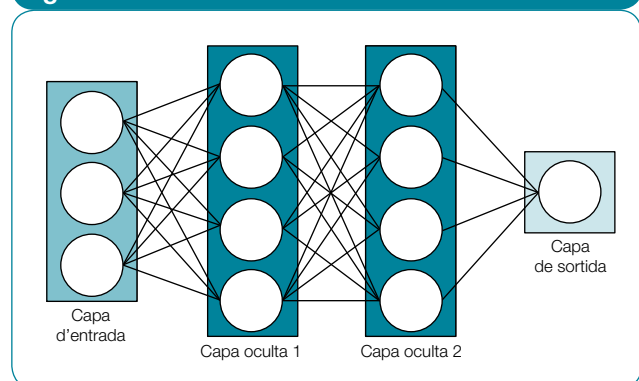
“Els consumidors “paguen” amb les seves dades, que són recopilades i analitzades a través de sistemes algorísmics”

ció i, finalment, una capa de sortida des de la qual sorgeix la classificació dels resultats. Cada neurona de la xarxa té un pes i una funció d'activació. Una xarxa amb moltes capes ocultes combina senyals als quals, primer, atorga diferents pesos, i després n'envia el resultat a la capa següent. El nombre de capes ocultes és indicatiu de la capacitat de la xarxa per detectar característiques cada vegada més subtils de les dades d'entrada. L'entrenament de la xarxa s'efectua mitjançant l'ajustament del pes donat a les neurones de manera que la xarxa doni la resposta desitjada quan s'introdueixen entrades particulars. Per tant, si els usuaris que busquen una paraula clau específica ignoren sempre els cinc primers resultats de la part orgànica, l'algorisme “aprèn” que hi ha capacitat de millora ajustant la classificació dels resultats de manera que el primer resultat correspongui amb el que busquen els usuaris.

Per ser més específics, aquest aprenentatge de l'algorisme a través d'aquesta estructura té alguns ingredients crítics:

- Les dades recopilades pels usuaris dels cercadors.
- La potència informàtica: les xarxes neuronals artificials es connecten a través de múltiples servidors per realitzar el càlcul algorímic.

Figura 4. Una estructura estilitzada d'un algorisme de cercador



- Els programadors que supervisen el procés d'aprenentatge i ajusten la funció de ponderació amb la qual s'introdueixen les variables d'entrada en l'algorisme per fer que l'algorisme sigui més eficient per aconseguir el seu objectiu de manera més ràpida i precisa.

Aquesta mena d'algorisme té un objectiu específic i una funció repetitiva. Cada vegada intenta millorar el seu rendiment ajustant la funció de ponderació amb la qual es considera cada variable d'entrada. Mitjançant la repetició, l'algorisme aprèn a aconseguir els resultats desitjats. Per això és important tenir accés a quantitats abundants de dades d'entrenament representatives i de gran qualitat. Mitjançant aquestes nombroses proves, l'algorisme pot millorar la seva precisió i oferir millors resultats.

Especialment en el context de dades que es desprenen de les accions humanes, els índexs de soroll solen ser elevats⁴. Els científics socials⁵ han argumentat durant molt de temps que una manera d'eludir la pobra validesa predictiva d'actituds i trets és agregar dades a partir d'ocasions, situacions i formes d'acció. Això oferiria un primer argument: que veritablement podria ser útil tenir més dades (i més variades) quan es vol modelar el comportament humà. La implicació per a l'anàlisi predictiva basada en dades extrems de comportaments humans és que a partir de la recopilació de més dades d'individus (agregades pel modelatge) caldria esperar, efectivament, millors prediccions.

Fortuny, Martens i Provost (2013)⁶ van demostrar que quan els models predictius es construeixen a partir de dades disperses però molt detallades, com ara dades sobre el comportament humà de baix nivell, les economies d'escala són importants i es continuen veient increments marginals del rendiment predictiu fins i tot a molt gran escala. Tanmateix, sembla que la corba entre el poder predictiu i la mida de les dades mostra uns rendiments decreixents d'escala, tot i que sense cap sostre que limiti el patró creixent.

4 Icek Ajzen (1991). "The theory of Planned Behavior". *Organizational Behavior And Human Decision Processes* 50, 179-211.

5 Fishbein, M. i Ajzen, I. (1974). "Attitudes towards objects as predictors of single and multiple behavioral criteria". *Psychological Review*, 81(1), 59-74.

6 Junqué de Fortuny, E.; Martens, D. i F. Provost (2013). "Predictive Modeling With Big Data: Is Bigger Really Better?" *Big Data*, vol. 1, núm. 4. [Liebertpub].

Els seus resultats empírics es basen en dades extretes de nou aplicacions de modelització predictiva diferents, des de revisions de llibres fins a transaccions bancàries. L'estudi proporciona una il·lustració clara que, certament, un major nombre de dades pot ser un actiu molt valuós per a l'anàlisi predictiva similar a la que utilitzen els cercadors.

Actualment, hi ha debat entorn de si les dades mostren rendiments decreixents a escala, com en el treball que s'ha esmentat més amunt, o bé rendiments creixents. Per exemple, en un informe⁷ recent de la Chicago Business School escrit per un grup d'universitaris liderat per l'economista especialista en competència Fiona Scott Morton, de la Universitat de Yale, s'argumenta que les dades poden presentar rendiments creixents a escala: "Imagineu que esteu intentant vendre un servei a unes persones que viuen a Manhattan i que estan planejant un casament. Saber que una persona viu a Manhattan, o que planifica un casament, no té per què significar res a l'hora de determinar la seva disposició a utilitzar el servei, ja que tots dos són esdeveniments molt poc probables, mentre que tenir totes dues peces d'informació alhora permet al planificador de casaments de Manhattan identificar fàcilment els consumidors interessats. De manera més general, en la mesura que una empresa acumula més informació sobre més persones, els retorns marginals a les noves dades no haurien de disminuir".

Mentre que les dades són clarament importants per a la capacitat dels cercadors d'oferir resultats d'alta qualitat en un temps mínim per a una paraula clau determinada, les empreses també poden contribuir a millorar la seva classificació en els resultats de cerca orgànica. L'algorisme exacte dels cercadors es considera un secret corporatiu. Però els cercadors han fet públics els grups bàsics de factors que tenen en compte en la puntuació final utilitzada per classificar les pàgines. Entre d'altres, l'algorisme té en compte el contingut de la pàgina web, les qualitats del disseny i del domini, la quantitat i la qualitat dels enllaços en altres llocs destacats que porten a la pàgina web, la qualitat i les característiques dels productes i serveis oferts, el comportament de l'usuari en relació amb la pàgina web o marca, com ara el nombre de clics o el temps real dedicat a la pàgina i el percentatge de clics rebotats, els trets relacionats amb la marca i, finalment, referències a pàgines web de tercers i presència als mitjans socials.

7 "Market Structure and Antitrust Subcommittee" (2019). Committee for the Study of Digital Platforms. George J. Stigler Center for the Study of the Economy and the State The University of Chicago Booth School of Business.

Com a resposta a la complexitat de l'algorisme, s'ha desenvolupat un nou servei en línia format per experts que ofereixen els seus serveis a aquelles empreses que volen ser més visibles en els cercadors. L'esforç d'alinejar-se activament amb les exigències dels algorismes de classificació dels cercadors s'anomena "optimització de cercadors" (SEO per les sigles angleses). El SEO és el procés d'influenciar la classificació d'una pàgina web en els resultats de cerca orgànica no financada. En general, com més freqüentment i en una posició més alta es classifiqui una pàgina web en els resultats dels cercadors, més usuaris la visitaran. Per tant, un SEO d'èxit pot augmentar el nombre de visitants.

Hi ha dues estratègies principals a l'hora de fer servir un SEO que es distingeixen entre el *black-hat SEO* i el *white-hat SEO*. Les tècniques del *black-hat SEO* impliquen el que es coneix principalment com a "enllaços de correu brossa" (*spam*) i que amaguen paraules clau que inunden els índexs dels cercadors per intentar enganyar l'algorisme sobre la rellevància i importància d'aquests operadors. Aquesta estratègia de SEO pot ser bastant barata, però és dubtós que tingui un efecte significatiu i permanent en la classificació i el percentatge de clics. Davant d'aquests mètodes, els cercadors han desenvolupat maneres d'identificar el correu brossa i la inundació de paraules clau mesurant la qualitat i el nombre de referències i paraules clau, i el seu ús abusiu pot comportar resultats oposats. A més, fins i tot quan s'aconsegueix una millora de la classificació, no és probable que es mantingui, ja que les classificacions són en realitat un joc de suma nul·la: perquè una empresa pugui a la pàgina de resultats d'una consulta, una altra ha de baixar. Però, atès que aquestes pràctiques són fàcils i barates d'implementar, totes les empreses tenen l'incentiu d'utilitzar-les.

L'estratègia del *white-hat SEO* se centra més en el desenvolupament del disseny de llocs i la qualitat del contingut. Tot i que és més costós, aquesta estratègia pot proporcionar guanys més sostenibles en la classificació de resultats orgànics i és també la que promouen els cercadors. Cobreix tots els aspectes de l'algorisme de cerca i tot i que ningú sap exactament com es ponderen tots els factors a l'hora de puntuar, una estratègia de *white-hat SEO* ben coordinada probablement donarà el resultat desitjat.

És evident que es pot aconseguir visibilitat no només invertint directament en estratègies de màrqueting i disseny de continguts amigable per als cercadors sinó també invertint en allò que

anomenarem “qualitat”. La qualitat implica qualsevol valor afegit, com ara campanyes de màrqueting passades i presents, qualitat del servei i del producte, programes de fidelització de clients, consciència de marca i qualsevol altre tret que millori la relació de l’empresa amb els seus clients. Per tant, invertir en qualitat també té un efecte indirecte sobre l’eficiència del SEO i a l’inrevés. Per exemple, quan una empresa gaudeix de reputació de marca, atrau més clics directes i fàcilment se’n fa referència en llocs destacats de tercers amb contingut relacionat.

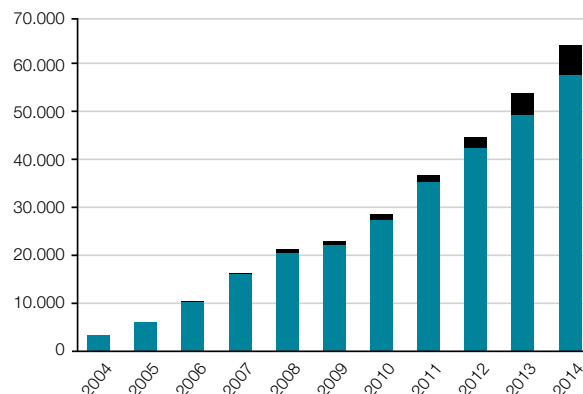
b) Resultats pagats

Tot i que els resultats orgànics són, amb diferència, la principal font de trànsit en línia, són els resultats pagats els que generen la majoria dels ingressos dels cercadors. Per exemple, la figura 4 mostra que, per al cas de Google, la principal font d’ingressos és a través de la publicitat.

Per a cada paraula clau, els espais publicitaris es distribueixen de manera competitiva a través de mecanismes de subhasta. Cada anunciament fa una oferta de quant està disposat a pagar per la publicitat que apareix a la pàgina de resultats com a resposta a la consulta de paraules clau. A continuació, sobre la base d’aquestes ofertes (preu) així com de la rellevància de l’anunci amb la paraula clau específica que s’està cercant (qualitat del resultat), el cercador assigna una puntuació a cada anunciament i classifica els anuncis segons aquesta puntuació. El nombre d’espais disponibles està restringit i, per tant, només els anunciants amb les puntuacions més altes poden obtenir visibilitat d’aquesta manera. L’anunciament amb la puntuació més alta es classifica primer en els resultats pagats, mentre que la resta d’espais disponibles s’assignen als oferents en un ordre de puntuació decreixent. El cercador rep els pagaments dels guanyadors de la subhasta a través de l’anomenat “sistema de pagament per clic”: els pagaments dels anunciants al cercador no es produeixen quan es mostren els anuncis, sinó només quan els usuaris hi fan un clic.

Com explica Varian (2016)⁸, per triar l’oferta, en equilibri, l’anunciament hauria de considerar el pagament al cercador per clic i, en particular, quants més diners haurà de gastar per pujar un sol esglaó en la classificació i obtenir clics addicionals. També hauria de tenir en compte el valor que rep per clic, que depèn de la

Figura 5. Ingressos de Google (2004-2014), en milions de dòlars



Font: Google (2015), ‘Financial tables’, disponible a <https://investor.google.com/financial/tables.html>.

Nota: els ingressos per publicitat inclouen ingressos per publicitat de pàgines web de Google. Altres ingressos provenen de les vendes d’aplicacions i de contingut multimèdia de Google Play, les vendes de tots els dispositius a Google Store, les vendes de certs dispositius de les marques Google i Nest, les quotes de subscripció de Google per Work (inclosa la plataforma Cloud i el nostre API Maps, i la llicència del programa ITA), concessió de llicències de serveis de cerca en la web on s’ajuda a cercar orgànicament en les pàgines del soci, les quotes pagades pels clients existents de Fiber, les quotes pagades pels comerciants i clients del nostre servei de Google Express i tots els altres ingressos relacionats amb les llicències.

probabilitat d’un bon emparellament entre l’usuari i l’anunci mostrat, és a dir, la probabilitat que l’usuari compri de l’anunciament. Si un pagament incremental per clic és inferior al valor per clic, l’anunciament hauria d’augmentar l’oferta; si el pagament incremental per clic és superior al valor per clic, hauria d’abaixar la seva oferta. En equilibri, el pagament incremental de pujar un esglaó hauria de superar el valor per clic del licitador, però els estalvis incrementals de la baixada d’una posició haurien de ser inferiors al valor per clic del licitador.

El disseny de la subhasta és similar al d’una subhasta de segon preu on cada adjudicatari paga un preu igual que la següent oferta més alta. En la subhasta de segon preu, una estratègia dominant és que cada licitador presenti una oferta similar al que està disposat a pagar. És a dir, suposeu que el licitador presenta una oferta de 5 € que està per sobre de la seva voluntat de pagar 3 €. El risc és que guanyi la subhasta i la propera oferta més alta sigui de 4 €, de manera que guanyar la subhasta suposa una pèrdua econòmica d’1 € perquè el licitador haurà de

⁸ Varian, H. R. (2016). “The economics of Internet search”. A Johannes M. Bauer i Michael Latzer (ed.) *Handbook on the Economics of the Internet*. Edward Elgar Publishing: Elgar online.

pagar més que la disposició a pagar que tenia inicialment. Suposem ara que el licitador més alt fa una oferta igual a 3 €. Aleshores, el licitador més alt continuaria guanyant la subhasta, però no es beneficiaria de fer una oferta per sobre de la seva disposició a pagar. Suposem, en canvi, que el licitador més alt amb voluntat de pagar 3 € envia una oferta d'1 €. Llavors, si el segon licitador més alt presentés una oferta igual a 2 €, el licitador més alt perdria la subhasta, mentre que hauria guanyat i s'hauria beneficiat si hagués presentat la seva valoració. Si el segon licitador més alt presentés una oferta de 0,5 €, el licitador més alt continuaria guanyant la subhasta, però no es beneficiaria de la licitació per sota de la seva disposició a pagar. Per tant, no hi ha avantatges d'exagerar o subestimar la disposició a pagar. Hi ha beneficis esperats per revelar correctament la disposició a pagar, ja que hi ha la possibilitat de guanyar la subhasta i l'adjudicatari obté un benefici igual a la diferència entre la seva oferta i la propera oferta més alta.

La competència a la subhasta és important per determinar quins són els preus d'equilibri que els anunciants hauran de pagar al cercador en cas que l'usuari hi faci clic. En particular, aquest preu pot ser molt més gran quan el nombre de licitadors supera el nombre d'espais disponibles per a una paraula clau determinada. Si, per contra, una subhasta té menys licitadors que espais disponibles, o el nombre de licitadors suficients per omplir els espais disponibles, els preus d'equilibri poden ser baixos i el preu pagat per l'últim licitador a la pàgina és el preu de la reserva, que en principi és molt baix (pocs cèntims). En el primer cas, quan el nombre de licitadors és superior als espais disponibles, el preu pagat per l'últim postor a la pàgina està determinat per l'oferta del primer agent exclòs, que pot ser fàcilment almenys 10 vegades superior al preu de reserva.

En aquest sentit, considereu l'exemple següent proporcionat per Spulber (2009)⁹: suposeu que hi ha dos espais. El més alt té 100 clics al dia, el segon, 80 clics al dia. Hi ha dos anunciants, cadascun dels quals valora un clic a 0,50 €. Un anunciament ocupa l'espai dos i obté 80 clics al dia, pel qual paga 0,05 € per clic = 4,00 € en despesa total. El segon anunciament ocupa l'espai superior i obté 20 clics addicionals per dia. La competència l'obliga a pagar 10 € més per aquests clics que l'anunciament de l'espai dos. Per tant, gasta un total de 14 € = 4 € + 10 €. Els

ingressos totals dels dos anunciants són de 18 €. Ara suposeu que hi ha tres anunciants que valoren els clics a 0,50 € cadascun, però hi ha només dos espais. L'oferta en conjunt és ara de 0,50 € per clic, hi ha 180 clics en total, de manera que els ingressos totals dels dos anunciants són de 90 €. L'addició d'un nou anunciament augmenta els ingressos de 18 a 90 €.

c) Dades i competència

Aquest exemple il·lustra un punt important sobre com el cercador pot augmentar els seus ingressos si la competència en el costat dels anunciants és alta. Però, per tal d'atreure més anunciants que liciten per cada paraula clau, el cercador primer hauria d'atreure molts usuaris que passin el màxim de temps possible utilitzant el seu servei. Més usuaris i, sobretot, usuaris de diferents antecedents, característiques i preferències, són la demanda potencial que consumeix els productes dels anunciants; per tant, els anunciants estaran més atrets pel cercador que els pot posar en contacte amb una major i més àmplia varietat de consumidors potencials. Llavors, no és cap sorpresa que els cercadors no cobrin als usuaris l'ús dels seus serveis. D'aquesta manera, cada cercador vol atraure tants usuaris com sigui possible, analitzar les seves dades de manera que pugui oferir-los serveis de gran qualitat, perquè continuïn utilitzant la plataforma i facilitin a l'algorisme de cerca dades addicionals per analitzar. Aleshores, aquest cercador és molt atractiu per a les empreses de publicitat que tenen incentius per pagar quantitats més altes al cercador per tal de cobrir la seva demanda. Per tant, en general, el cercador utilitza tant l'anàlisi de dades com externalitats de xarxa per oferir serveis d'alta qualitat a una banda i monetitzar-les a l'altra banda.

Atès que la qualitat dels cercadors augmenta amb la recopilació i l'anàlisi de dades, els cercadors amb un estoc d'informació més gran que els seus competidors poden tenir un avantatge competitiu. Poden funcionar millor i atraure més usuaris i, per tant, més anunciants. Això suggereix que la quantitat de dades processades està relacionada amb el poder de mercat en la indústria dels cercadors. Les empreses establertes que disposen d'un gran estoc d'informació i experiència en anàlisi de dades poden protegir la seva posició de mercat davant de nous entrants i empreses que queden enrere en l'acumulació de dades. Passar a la frontera del mercat de cerca i establir una àmplia base d'usuaris requereix que els nous entrants ofereixin preus molt atractius per als espais publicitaris i, alhora, suportar els costos de desenvolupar un algorisme dinàmic de bona qualitat que pugui atraure els consumidors.

9 Spulber, D.F. (2009). "The Map of Commerce: Internet Search, Competition, and the Circular Flow of Information". *Journal of Competition Law and Economics*, Vol. 5, Issue 4, p. 633-682. [SSRN].

Les economies d'escala a través d'anàlisi de dades i algorismes generen fins a un cert punt més competència per al mercat i menys competència en el mercat. Els cercadors més nous poden trobar preferible especialitzar-se en un domini concret (viatges, llibres, restaurants o publicacions acadèmiques, entre d'altres) en lloc de ser al mercat general de cerques on Google és l'agent dominant. D'aquesta manera, poden diferenciar les seves activitats d'altres plataformes i trobar un espai per comercialitzar millor els seus serveis i atreure usuaris. Com que es genera un tràfic cap als cercadors verticals a través de cercadors generals, els serveis dels cercadors generals i verticals poden ser considerats complements o substituïts per als usuaris.

d) Efectes de xarxa

Els efectes directes de la xarxa en una plataforma en línia existeixen quan l'augment del nombre d'usuaris o de l'ús de la plataforma augmenta directament el valor dels usuaris d'accedir a la plataforma. Facebook és un exemple típic d'una plataforma on el valor d'utilitzar la xarxa depèn en gran mesura del nombre de familiars i amics que també utilitzen la xarxa. En els cercadors, d'altra banda, aquests efectes directes són absents, ja que cada usuari obté beneficis individuals del seu ús sense cap efecte directe en altres usuaris individuals.

Els efectes de xarxa indirectes existeixen quan l'augment del nombre d'usuaris o de l'ús de la plataforma augmenta el valor d'un producte o xarxa complementari, que al seu torn pot augmentar el valor de l'original. La qüestió rellevant és si hi ha efectes de xarxa indirectes en el mercat dels cercadors, que augmenten el valor de la participació pels usuaris. En els cercadors, els efectes de xarxa indirectes existeixen, però la seva magnitud exacta és una pregunta de recerca oberta.

En primer lloc, l'addició de nous usuaris fa que el cercador sigui més competent per oferir serveis d'alta qualitat mitjançant el processament de les dades addicionals recollides pels nous usuaris. Això genera valor addicional per als anunciants i augmenta encara més els ingressos del cercador, així com els seus incentius per millorar la qualitat i atreure encara més consumidors. L'addició de nous usuaris augmenta també el valor d'utilitzar el cercador per als usuaris existents, no només a causa de l'augment de qualitat sinó també perquè més usuaris atrauen més anunciants. Això comporta més oportunitats d'emparellament per als usuaris existents a través dels enllaços patrocinats del cercador i, per tant, el seu valor d'accedir augmenta.

Els efectes de xarxa també es poden estendre als resultats de cerca orgànica, ja que la classificació de les empreses depèn en certa mesura de les opcions de les empreses, com ara les estratègies d'optimització de cercadors. Tot i que l'algorisme del cercador és secret, les directrius publicades ofereixen una visió general de com les empreses poden augmentar les seves possibilitats de trobar-se en una posició alta en els resultats de la cerca orgànica. L'arribada de nous usuaris augmenta els incentius de les empreses d'obtenir una millor classificació per atraure més usuaris invertint en l'optimització de cercadors i la qualitat de la seva pàgina web. D'aquesta manera, ofereixen millors serveis web als seus visitants (existents i nous) i els ajuden a trobar el que busquen d'una manera més eficaç i oportuna.

Quan avaluem la competència en el mercat dels cercadors, hem de tenir en compte la importància de les dades massives (*big data*) per definir el poder del mercat. Especialment quan els usuaris no paguen cap preu per accedir a les plataformes de cerca i aquestes competeixen en altres dimensions clau com la qualitat del servei (basat en dades).

Resum

En resum, els cercadors actuen com a intermediaris que emparellen usuaris en els diferents costats del mercat. A la cerca orgànica, emparellen els usuaris amb informació rellevant sobre els proveïdors de béns i serveis que estan buscant. També ordenen resultats rellevants per trobar el que es cerca en el mínim de temps possible. Els proveïdors inverteixen en SEO per tal d'augmentar les seves possibilitats d'aparèixer a la part superior dels resultats de cerca. Als resultats pagats, basats en la cerca de paraules clau, els usuaris s'emparellen amb els anunciants. Si l'usuari fa clic a l'enllaç de l'anunci de la pàgina de resultats, l'anunciant paga al cercador un import igual a la seva oferta guanyadora a la subhasta per a aquesta paraula clau concreta. D'aquesta manera, el cercador pot monetitzar els seus serveis sense cobrar als seus usuaris. ■

ECOSISTEMES EMPRESARIALS I FINANCERS EN 'BLOCKCHAIN'

Luz Parrondo

UPF - Barcelona School of Management

La crisi financera de 2008 va impulsar el desenvolupament d'un sistema financer estable, descentralitzat, autònom i sostenible, que no estigués sota la influència d'institucions individuals "massa grans per fer fallida" i que no estigués sota la influència d'una institució. La pèrdua de confiança en els intermediaris financers durant la crisi va motivar la creació del bitcoin com a sistema de pagament i com a moneda totalment digital el 2008. Dos anys més tard van sorgir les primeres criptomonedes alternatives, i en aquests moments ja n'hi ha més de 1.500 a més de gairebé 500 *tokens*.

Una de les principals contribucions del bitcoin és la seva arquitectura subjacent, o *blockchain*, com se la coneix comunament. Aquesta arquitectura està evolucionant, i encara que el futur del bitcoin no està clar, és evident que la *blockchain* té un enorme potencial per millorar moltes àrees del sistema econòmic, financer i social. El potencial més important de la *blockchain*, a més de la seguretat, transparència i auditabilitat, és la seva capacitat de descentralització i automatització. Per ajudar a comprendre de manera senzilla aquest concepte, des d'una perspectiva aplicada i poc rigorosa, es podria definir una *blockchain* com un sistema de planificació de recursos empresarials (ERP, per les seves sigles en anglès) interorganit-

zacional. Un sistema que posa a disposició de tots els participants en la plataforma distribuïda la mateixa informació —transferències de tota mena d'actius— i els mateixos programes en temps real. La *blockchain* és a l'ecosistema empresarial el que un ERP és als departaments d'una empresa.

Cada bloc a la cadena *blockchain* conté informació de transaccions d'actius tokenitzats. Aquests actius poden ser financers, però també pot tractar-se de productes comuns com ara menjar, plàstics, energia o fins i tot vots. A través del procés de tokenització, és a dir, la representació unívoca d'un actiu en una *blockchain*, podem registrar qualsevol informació sobre productes, serveis, propietats, cadenes de subministrament o eleccions parlamentàries. Aquest sistema té la capacitat d'enregistrar i validar les transferències de valor o d'actius, i no només d'informació, com passa a internet.

Aquest procés de tokenització (*tokenomics*) pot contribuir enormement a optimitzar l'engranatge empresarial. Pensem que els *tokens* tenen dos requisits fonamentals:

- Són drets sobre un valor o un actiu que es registren digitalment en un bloc de la cadena de xarxa distribuïda.
- Aquests drets es poden transferir a través del protocol de l'ecosistema *blockchain*.

Suposem que vull tokenitzar la propietat d'un actiu, per exemple, una obra d'art. Per a això, creo un *token* no fungible, és a dir, que identifica de manera unívoca l'actiu subjacent, el qual

representa els drets de propietat d'aquest actiu. Per tokenitzar-lo correctament necessitaria registrar la propietat d'aquest *token* en una xarxa *blockchain* de la meua elecció. Aquest *token* ha de ser transferible utilitzant el protocol *blockchain*, i a qui sigui que jo transfereixi el *token* tindrà la propietat legal completa de l'obra d'art. En aquest exemple hem utilitzat una obra d'art, però l'actiu tokenitzat pot ser un dret sobre fluxos d'ingrés o dividends, pot donar dret a una part o a la totalitat d'un actiu físic o digital, o pot donar el dret a utilitzar l'actiu d'una altra persona (per exemple, llogar una casa per a una nit). Depenent de l'actiu que es tingui en compte, els *tokens* poden ser fungibles (intercanviables entre si) o no fungibles (únics).

A la pràctica, sovint hi ha implícit un tercer requisit en el procés de tokenització:

- Els *tokens* es poden canviar per moneda fiduciària o per criptomoneda, establint, així, els preus dels actius que es transfereixen.

Continuant amb l'escenari anterior, si el *token* de la meua obra d'art és intercanviable per moneda, la taxa de canvi entre aquest *token* i la moneda estableix el preu actual de la peça. Aquesta manera d'enregistrar els actius i les seves transferències comporta diferents beneficis: (1) permet la transferència segura d'actius sense intermediari, (2) millora el manteniment de registres de propietat i comerç pel que fa a seguretat, transparència i auditabilitat, (3) redueix la paperassa associada a l'intercanvi, (4) millora la funció del mercat i la liquiditat i (5) millora l'assignació de preus i l'agregació de la informació.

La funcionalitat d'aquesta tecnologia està en procés de desenvolupament, i encara en el seu estat més embrionari, però malgrat això ja ha desenvolupat diferents capes d'estructura perquè la seva aplicabilitat empresarial sigui molt més potent. Les plataformes *blockchain* poden constar de tres capes estructurals: una primera capa tecnològica, on es registren les transaccions (la cadena de blocs); una segona capa on s'estableix i regula la transmissió de valor en l'ecosistema amb l'ús de *tokens*, i una tercera capa de governança a través de la definició, el disseny i l'execució de *smart contracts* i aplicacions descentralitzades (DApps).

Decidir la xarxa de *blockchain* que més s'adapta a les necessitats d'un projecte és un tema complex. Les consultores tec-

nològiques han de poder aconsellar els usuaris sobre quina de totes les xarxes *blockchain* (Ethereum, NEM, Hyperledger, R3, etc.) és la seva millor alternativa. Pública, privada, *permissioned*, *permissionless*, validació *proof of work* o *proof of stake*, etc. són exemples de les diferències que hi pot haver entre les plataformes existents. A més de *blockchain* s'estan desenvolupant altres tecnologies de registres distribuïts (DLT o *distributed ledger technologies*), que tracten de superar els reptes tecnològics d'escalabilitat i seguretat que encara tenim pendents. Entre aquestes hi ha RADIX, que promet incrementar l'escalabilitat de la tecnologia incrementant el nombre de transaccions per segon a nivells competitius amb sistemes més madurs, com VISA o MasterCard¹. Probablement una de les raons per les quals l'adopció massiva de les DLT és relativament lenta és que les empreses esperen que maduri prou per reduir el risc de la seva inversió.

A partir de la creació d'Ethereum (*blockchain* 2.0), la complexitat de les plataformes es va incrementar amb la incorporació de nous aplicadors, a més del registre de transaccions, i nous *tokens* a més del bitcoin. Ethereum va introduir una segona capa en l'estructura *blockchain*, on es poden generar *tokens* amb diferents funcionalitats. Se'n poden destacar dues tipologies, els *utility tokens* i els *security tokens*. Els *security tokens* són representacions digitals en *blockchain* d'actius financers² que les empreses emeten a través de *security token offerings* (STO) per obtenir finançament. Els *utility tokens*, al contrari, són representacions digitals d'actius no financers, com ara unitats de canvi, béns o serveis, o drets d'accés o de vot. La seva funció és la de possibilitar l'intercanvi de valor entre els integrants d'un ecosistema DLT, accedint als seus productes o serveis, o simplement exercint el dret a vot associat. Aquests *tokens* s'emeten a través d'*utility token offerings* (UTO), *crowdsales* no regulades per organismes supervisors, i avui dia permeses només en alguns països com Suïssa, Estònia o Gibraltar. La dificultat a l'hora de distingir un *utility* d'un *security token* i la falta de regulació sobre això està endarrerint el desenvolupament de la tokenització empresarial.

1 La xarxa Bitcoin enregistra entre 3 i 7 transaccions per segon, Ethereum en aquests moments enregistra un nombre una mica més gran i recentment Vitalik Buterin, CEO d'Ethereum, ha anunciat que assolirà xifres similars a VISA amb 17.000 transaccions per segon. De moment, el repte de l'escalabilitat no està resolt.

2 *Tokens*, que, igual que els seus actius financers subjacents, han d'estar regulats per la CNMV.

La tercera capa de governança incrementa encara més els beneficis de la xarxa. En aquesta capa, aplicacions com els *smart contracts* (SC) permeten programar accions autoexecutables que defineixen totalment o parcialment les regles del joc dins de l'ecosistema DLT. Els SC són programes codificats en llenguatge informàtic que executen accions predeterminades (emissió de pagaments, aprovació de projectes, enviaments de mercaderia, etc.) si es donen certes condicions prèvies i que poden, o no, ser contractes legals depenent de la seva naturalesa. Aquests SC es poden combinar amb la internet de les coses (IoT, per les seves sigles en anglès) per identificar digitalment els actius, controlar telemàticament la temperatura o fins i tot l'estat de la maquinària, al mateix temps que millora la traçabilitat fent-la més segura, inalterable i transparent. Podem, així mateix, incrementar el seu potencial amb l'ús d'algoritmes d'intel·ligència artificial (IA). D'alguna manera, l'SC pot considerar-se un exemple senzill d'algoritme amb el potencial d'arribar a ser molt més complex.

Però la disrupció anunciada, la *blockchain* 3.0, ha de ser alguna cosa més que una optimització dels processos empresarials. La *blockchain* permet crear ecosistemes descentralitzats, però això implica transformar les actuals estructures de negoci lineals en estructures de xarxa distribuïdes molt més flexibles, transparents i àgils. És evident que per realitzar aquest canvi hem de traspasar una barrera molt més complexa que la tecnològica, la barrera de la resistència al canvi. El repte no resideix tant en millorar els processos existents, sinó en la transformació d'un model negoci analògic a un altre de digital, automatitzant i descentralitzant la presa de decisions i les estructures.

Els primers models de negoci que han sorgit amb l'aparició de *blockchain* estan relacionats amb el mateix desenvolupament de la tecnologia. En podem destacar dos:

• **Blockchain as a service (BaaS)**

BaaS proporciona un ecosistema perquè altres empreses adaptin i utilitzin la tecnologia de *blockchain*. En aquest moment, Microsoft (Azure), Amazon (AWS), IBM (BlueMix), etc. ofereixen *blockchain* com un servei (BaaS) i són l'exemple perfecte del model empresarial descentralitzat. Els usuaris finals (en aquest cas, empreses o organitzacions) no han de preocupar-se per com funciona la cadena de blocs i no necessiten configurar-la abans de treballar-hi. BaaS també elimina la necessitat de maquinari, la qual cosa, al seu torn, permet que les *start-ups* se centrin en el desenvolupament de la seva idea de

negoci. La majoria de les solucions de *blockchain* actuals, incloent-hi Bitcoin i Ethereum, poden servir com a BaaS. El consorci Alastria compta amb la BaaS més important d'Espanya i una de les més rellevants a Europa. Està potenciant l'ús d'aquesta tecnologia entre els seus més de 420 socis (pimes i gran empresa) i realitzant una gran tasca en el desenvolupament i l'aprovació d'estàndards i regulacions a Europa.

• **Plataformes de desenvolupament**

Aquestes plataformes proporcionen desenvolupaments i aplicacions basats en l'estructura *blockchain*. Hyperledger és un d'aquests exemples que proporciona eines, marcs i directrius per al desenvolupament de *blockchain*. Altres exemples inclouen Tendermint i EthCoreo BlockApps, un desenvolupament d'aplicacions de *blockchain* empresarial, que proporciona una plataforma per llançar aplicacions de *blockchain* empresarials.

Així mateix, la tecnologia *blockchain* està redefinint els models de negoci d'empreses ja existents mitjançant la utilització de *tokens* com a frontissa en l'intercanvi de valor i d'incentius empresarials, i a partir de la implementació de models "d'igual a iguals" (P2P):

• **Tokenomics**

És un model de negoci que utilitza l'*utility token* com una manera d'intercanviar valor dins d'un ecosistema DLT i realitzar diferents activitats mitjançant un sistema d'incentius als usuaris finals. Actualment, hi ha infinitat de llocs d'inici, negocis o comerç electrònic que utilitzen el model de *blockchain* basat en la utilitat. Alguns exemples de negocis descentralitzats inclouen els *tokens* de Filecoin³, Golem⁴ o el *token* de Timicoin⁵. Ripple és també un *token* d'utilitat, ja que facilita l'intercanvi de valor a la xarxa d'una manera o una altra. Les empreses emeten, a través de les UTO, *tokens* d'utilitat que posen a disposició dels usuaris per incentivar l'intercanvi de valor. El *token* no pot ser considerat *security*, és a dir, aquest *token* ha de tenir una funcionalitat i una utilitat a la xarxa i no ha de servir com a font de finançament per a l'empresa, ni ha de proporcionar un benefici

3 Filecoin és una alternativa descentralitzada per a l'arxivament de dades a internet.

4 Golem Network Token. Golem està creant un mercat global per al poder computacional.

5 TimiHealth és el primer ecosistema basat en *blockchain* que permet la propietat de dades de salut i la capacitat de compartir dades en tota l'atenció de salut.

“A més de la seguretat, transparència i auditabilitat, el potencial de la ‘blockchain’ és la seva capacitat de descentralització i automatització”

al seu posseïdor que únicament es derivi de l'esforç de tercers⁶. La principal utilitat del *token* per al seu tenidor ha de ser la d'utilitzar el servei de l'ecosistema, no la de guanyar una plusvàlua per mitjà del seu intercanvi en un mercat secundari⁷.

• Model de negoci de P2P *blockchain*

La cadena de blocs P2P permet als usuaris finals interactuar entre si directament. La *blockchain*, per definició, permet l'accés a la informació i permet l'intercanvi de valor de manera descentralitzada i d'usuari a usuari. Aquest mecanisme permet connectar, per exemple, el consumidor final en una cadena de subministrament amb el proveïdor primari. La consultora tecnològica Izertis ha desenvolupat una plataforma que permet a CAPSA saber a tota hora com, on, a quina temperatura i possibles manipulacions dels seus productes al llarg de tota la cadena de subministraments. Això els permet localitzar possibles errors o manipulacions malintencionades, donar transparència a tota la cadena de valor i limitar els abusos dels intermediaris. Un altre exemple és ComGo, una plataforma *blockchain* que integra diferents ONG i que permet al donant conèixer la destinació exacta de les seves aportacions.

La implantació definitiva d'aquesta tecnologia dependrà de la seva adopció massiva. La *blockchain* només s'imposarà i tindrà l'oportunitat de ser transgressora quan el públic i les empreses hi accedeixin de manera senzilla, àgil i generalitzada. Un exemple del llarg camí cap a la generalització és Baidu Blockchain Engine (BBE). El cercador xinès Baidu va llançar una plataforma de *blockchain* per simplificar el desplegament

comercial de les DApps. És essencialment un sistema operatiu per al desenvolupament d'aplicacions descentralitzades. És un producte de la unitat de computació al núvol de Baidu. Una plataforma de codi font obert, comercialitzada, per simplificar el desenvolupament de DApp. Proporciona als desenvolupadors IT serveis tals com marcs de múltiples cadenes i marcs de nivell mitjà, així com plantilles intel·ligents per a contractes i DApp. És un pas cap a la implantació massiva d'aquesta tecnologia, de la mateixa manera que el correu electrònic va generalitzar l'ús d'internet.

Possiblement, un dels sectors pioners a sentir la disrupció és el sector bancari. La indústria financera sempre ha estat molt tradicional en el seu enfocament cap a les operacions monetàries i, a causa del risc que implica qualsevol alteració en aquest sentit, l'adopció de noves tecnologies sol ser lenta. De fet, des que els bancs van començar a emetre targetes de crèdit el 1950 i van acceptar dipòsits electrònics el 1975, totes les noves tecnologies s'han desenvolupat al voltant d'aquests esdeveniments. Blockchain, com a plataforma tecnològica P2P, juntament amb les criptomonedes i les *stablecoins*⁸, probablement representa la primera gran innovació en l'ús dels diners des d'aleshores.

D'una banda, tenim la irrupció de *blockchain*. La tecnologia P2P permet a corporacions com Apple, Amazon, J.P. Morgan i IBM desenvolupar solucions que incorporen serveis de cadena de blocs en la seva llista d'operacions. Els proveïdors de solucions financeres per a tercers tampoc es queden enrere. Les targetes VISA i MasterCard ja han estat fent la seva incursió en la indústria *blockchain* des del 2016, anunciant diverses patents i serveis en el camí. De fet, la gran majoria d'organitzacions en aquest sector estan des de fa alguns anys investigant i incorporant *blockchain* dins del seu model de negoci o dels seus processos. La tecnologia *blockchain* pot funcionar tan bé com el sistema LBTR⁹ actual, en el processament de cues, la privacitat de la transacció, la compensació final i el mecanisme d'estalvi de liquiditat. També es pot aplicar a més actius financers, inclosos els actius en línia, per augmentar l'eficiència en el procés de liquidació. Fins i tot, s'ha arribat a considerar que aquesta implementació pot generar economi-

6 Howey Test als Estats Units és el mètode per mitjà del qual la SEC determina si un *token* és *security* o *utility*. Un dels criteris fonamentals és que el tenidor del *token* no pot generar plusvàlues amb la possessió o intercanvi del *token* que estan derivades de l'esforç d'altres i no del seu.

7 “DLT-based tokens classification towards accounting regulation” (2019), Parrondo, L. (2019) Working paper.

8 *Stablecoins* són criptomonedes sobre tecnologia *blockchain* que estan avalades per un actiu i, per tant, la seva volatilitat està subjecta a la volatilitat de l'actiu subjacent.

9 La liquidació bruta en temps real (LBTR) és un sistema que generalment es fa servir per a transferències de fons interbancaris de gran valor.

“Les estructures de negoci lineals s’han de transformar en estructures en xarxa distribuïdes més flexibles, transparents i àgils”

es d’escala i incrementar el benestar social. El programa Stella n’és un exemple. Es tracta d’un projecte conjunt entre el BCE i el Banc del Japó que estudia la possibilitat de l’ús de la tecnologia DLT per a infraestructures de mercats financers. Ambdós bancs van publicar un informe conjunt sobre la segona fase del projecte, que es va enfocar en els sistemes de liquidació de valors: lliurament *versus* pagaments (DvP, per les seves sigles en anglès) en un entorn de comptabilitat distribuïda (*blockchain*). Encara que la liquidació de valors és conceptualment possible en els sistemes DvP de comptabilitat única o creuada, els bancs cautament van explicar que es requereixen estudis addicionals abans de continuar avançant.

D’altra banda, és evident que l’adopció de les monedes digitals en el sector bancari i financer està sent molt més conservadora que l’adopció de la *blockchain*. Tradicionalment, un dels pilars més importants de l’economia mundial és el “monopoli” de les autoritats centrals en l’emissió i el control de l’oferta monetària i de la inflació. L’aparició del bitcoin i la resta de monedes digitals emeses per entitats privades ha estat l’única capacitat d’ame-
naçar l’esmentat monopoli. Aquesta capacitat obre un gran univers d’incerteses: com impacta l’emissió privada de monedes en el sistema financer? Com afecta els bancs centrals i els bancs comercials? Com afecta la relació entre els bancs i els ciutadans? Com afecta el control de l’oferta monetària? Els governs, de la mà dels bancs centrals, proven de donar resposta a aquestes preguntes i fins i tot estan analitzant la possibilitat d’emetre una moneda digital fiduciària, anomenada *central bank digital currency* (CBDC).

Amb la innovació de les carteres digitals (*digital wallets*) veiem que un món sense metàl·lic és cada vegada més factible. A Noruega, l’ús de l’efectiu s’ha reduït en els últims anys a un 13 % dels diners totals, i el parlament danès ha marcat el 2030 com a data límit per a l’ús de diners en metàl·lic. A Espanya encara som lluny d’aquestes xifres, però en general podem observar com el mercat de moneda digital està creixent i aquest

canvi de comportament està afectant el control del banc central i les polítiques monetàries. Al passat Fòrum Econòmic Mundial, també anomenat Fòrum de Davos, es va discutir àmpliament si els bancs centrals haurien d’emetre la seva pròpia moneda digital i cada vegada més són els països que obertament participen en aquest debat. La solidesa tècnica¹⁰ demostrada per les criptomonedes durant aquests últims deu anys serveix de model per a la possible implantació dels CBDC. Les criptomonedes es poden definir com una forma d’actiu digital que funciona com un mitjà d’intercanvi per assegurar transaccions financeres en línia. Com que es tracta de monedes més difícils de falsificar per l’ús de criptografia, descentralitzades, amb més traçabilitat i potencialment amb més velocitat i menors costos que els diners metàl·lics, poden ser una opció vàlida per esdevenir la moneda del futur. Els bancs ja han començat a fer estudis a l’entorn de les implicacions de la seva introducció. Un estudi realitzat pel Banc d’Anglaterra¹¹ suggereix que l’emissió d’un 30 % de CBDC incrementaria un 3 % el PIB. Altres investigacions¹² avaluen si en disminuir l’emissió de diners en metàl·lic, en ser substituït en part per CBDC, es pot traspasar el límit inferior zero dels tipus d’interès. En reduir la possibilitat de buscar refugi en l’efectiu davant interessos negatius, estem permetent a les autoritats monetàries ajustar la inflació per preu (interessos inferiors a zero) en lloc de per quantitat (emetent nova moneda). Això podria frenar el polèmic i recurrent ús que les autoritats monetàries han fet de les expansions quantitatives (*quantitative easings*, en anglès) des de la crisi financera del 2008.

Fins ara, cap país no ha implementat o posat la CBDC en ús real perquè la tecnologia requerida per fer-ho viable i resistent encara no està disponible¹³. Els bancs centrals actuals estan emetent dues formes de diners: efectiu i dipòsits de reserva. L’efectiu és accessible per al públic en general, mentre que el

10 Solidesa tècnica es refereix a la capacitat de la tecnologia de controlar i assegurar l’emissió i l’ús de criptomonedes com a mitjà de pagament. No es refereix a l’alta volatilitat que aquestes criptomonedes han experimentat principalment a causa d’un hype inversionista a la recerca d’altes rendibilitats que possiblement ja hagi acabat.

11 Bank of England Staff Working Paper No. 605 “The macroeconomics of central bank issued digital currencies”. (John Barrdear i Michael Kumhof).

12 “Central Bank Digital Currency: The Future Direction for Monetary Policy”, Michael D. Bordo. Shadow Open Market Committee Meeting New York March 2018.

13 El president del BCE, Mario Draghi, va dir al setembre que el banc central de la zona euro no té plans d’emetre diners digitals perquè la tecnologia subjacent continua sent fràgil i encara s’utilitzen molt els diners en efectiu al bloc de 19 països.

dipòsit de reserva és directament accessible per al banc central i els bancs comercials, però indirectament per al públic a través de préstecs concedits pels bancs comercials. Amb l'emissió de CBDC el públic pot dipositar els seus diners directament al banc central en lloc de fer-ho en bancs comercials i rebutjar l'ús d'efectiu. Atès que el banc central té el suport directe del govern, el grau de seguretat és més alt per dipositar al banc central que en qualsevol banc comercial. A més, l'interès és una de les característiques distintives de la CBDC, la qual cosa significa que el banc necessita oferir una taxa d'estalvi més gran per atreure dipòsits del públic. Això suposaria un desafiament per als bancs comercials a l'hora de mantenir la seva rendibilitat. Els bancs comercials obtenen guanys a través de la diferència entre l'interès que ofereixen els dipòsits i la que demanen pels préstecs. La competència entre la CBDC i el dipòsit minorista pot suposar una reducció d'aquest marge, incrementant la competitivitat en el sistema bancari. Altres veus alerten que una disrupció desordenada podria provocar un pànic bancari, especialment en situacions de crisi. Al marge d'aquests temors, que sempre apareixen quan ens enfrontem davant de situacions d'incertesa, la implementació de la CBDC es perfila cada vegada amb més claredat.

Els beneficis potencials que molts veuen en aquesta tecnologia, com ara transparència, traçabilitat, seguretat, reducció de costos i automatització, no són els únics incentius perquè els bancs continuïn estudiant la seva adopció. Els diners fiduciàris actuals no funcionen del tot bé en el sistema de pagaments actual. La limitació més important és que no es pot utilitzar de manera remota i els pagaments de grans quantitats són complexos. A més, l'efectiu és el mitjà de pagament perfecte per a la majoria d'accions il·legals, com el blanqueig de diners i l'evasió d'impostos. Les CBDC podrien ser una bona solució per a aquests problemes i alhora mantenir els avantatges de l'efectiu a través de la DLT. Des de la perspectiva de la macroeconomia, les CBDC en particular i la tecnologia DLT en general podrien contribuir, malgrat certs temors inicials, a mantenir la flexibilitat del sistema financer. Per descomptat no solucionaria tots els nostres problemes, però pot suposar un gran avenç cap a l'estabilitat econòmica. ■

Bibliografia

- Singh, N.** (2018). *Top 7 Blockchain Business Models That You Should Know About. 101 Blockchains*. Disponible a: <https://101blockchains.com/blockchain-business-models/>.
- Parrondo, L.** (2019). "Tres retos para el modelo descentralizado que propone Blockchain". *Harvard Deusto Business Review* (de propera aparició).
- Spencer, M. K.** (2019). *Visa is Pivoting to Blockchain Tech and that Signals the Token Economy is coming*. Medium. Disponible a: <https://medium.com/blockchain-positive/visa-is-pivoting-to-blockchain-tech-and-that-signals-the-token-economy-is-coming-dcc56289b858>.
- Kang, Y.; Liyan, L.** (2019). *Impact of CBDC on Macroeconomy. Working paper*.
- Barrdear, J.; Kumhof, M.** (2016). *The macroeconomics of central bank issued digital Currencies*. Bank of England Staff Working Paper No. 605.
- Bordo, M. D.** (2018). *Central Bank Digital Currency: The Future Direction for Monetary Policy? Shadow Open Market Committee Meeting* New York, March.
- Parrondo, L.** (2019). *DLT-based tokens classification towards accounting regulation. Working paper*.

L'ECONOMIA DE LA CIBERSEGURETAT¹

Antonio Fonfría

Universitat Complutense de Madrid

Néstor Duch-Brown

Centre Comú de Recerca, Comissió Europea

Les societats i les persones fan servir cada vegada amb més intensitat tota mena de dispositius connectats entre si, participen en les xarxes socials, utilitzen programari incorporat en aplicacions, efectuen compres i pagaments, o controlen de manera remota qualsevol dispositiu propi, entre moltes altres tasques. D'aquesta manera, la importància econòmica de les activitats que es desenvolupen en el ciberespai és creixent. Així, la importància de la ciberseguretat és difícil d'obviar.

De la mateixa manera, la interconnexió d'aquests dispositius implica importants problemes que es plasmen en riscos. Aquests perills són nombrosos, com per exemple els frauds, la suplantació de personalitat, l'ús de programari maliciós o les vulnerabilitats de programari, i afecten tant els individus com les empreses, les institucions públiques i fins i tot la seguretat nacional. Tots ells amb efectes econòmics rellevants. Així, la perspectiva econòmica aporta un valor important al disseny i a l'anàlisi dels mecanismes de seguretat de la informació.

La ciberseguretat com a activitat econòmica té implicacions importants per a la societat, ja que contribueix al creixement econòmic i la creació d'ocupació, alhora que estimula activitats innovadores. Les seves implicacions econòmiques es deriven del fet que la seguretat és un bé públic. Els béns públics tenen dues característiques principals. D'una banda, són béns no rivals, la qual cosa significa que l'ús per part d'un individu no en redueix la disponibilitat per a altres individus o, en altres paraules, que el bé pot ser consumit de manera efectiva simultàniament per més d'un agent. D'altra banda, són béns no exclosos, és a dir, que els individus no poden ser exclosos del seu ús. La literatura existent sobre l'economia de la ciberseguretat ha identificat diversos problemes que contribueixen al coneixement de les febleses de la ciberseguretat (Sen, 2018).

Principals aspectes econòmics de la ciberseguretat

En la major part de les indústries, les forces del mercat generen importants incentius perquè les empreses millorin els seus productes i serveis. Tanmateix, aquestes forces semblen no funcionar correctament en el domini de ciberseguretat. En primer lloc, la competència és relativament reduïda. Per millorar la competència, els mercats requereixen un cert nombre de competidors, altrament s'apropen a posicions monopolístiques. Per exemple, la indústria de sistemes operatius per a ordinadors està dominada per dues companyies, i el segment del sistema operatiu dels dispositius mòbils es caracteritza igualment per un duopoli. Per mitjà d'una sèrie d'adquisicions recents, el segment de programari empresarial també està molt concentrat i està dominat per només dues empreses. De la mateixa manera, altres mercats digitals més enllà del programari es caracteritzen per la presència de pocs jugadors, com els motors de cerca a internet, les xarxes socials en línia i, en general, la gran majoria dels proveïdors de serveis en línia.

1 Aquest article es basa en el document de treball de N. Duch-Brown i A. Fonfría (2019), "Economics of Cybersecurity", Digital Economy Working Paper 2019-11, Joint Research Centre, European Commission.

Això significa que els mercats d'informació més importants pateixen una seriosa manca de competència. Aquesta absència de competència efectiva no només impacta negativament en els incentius perquè els desenvolupadors produeixin codi segur, sinó que condiciona les reaccions dels proveïdors a les vulnerabilitats descobertes en els seus productes i/o serveis. Això es pot explicar pel fet que als mercats amb proveïdors dominants, els usuaris tendeixen a tenir molt poc poder de negociació. Per tant, els usuaris només podran exercir una mínima influència en les intencions dels proveïdors quan aquests vulguin proporcionar solucions a vulnerabilitats que comportin retards en el llançament de productes o productes de baixa qualitat.

Atesa l'asimetria de la informació entre proveïdors i usuaris sobre la seguretat del programari, el mercat corresponent presenta errors importants (Akerlof, 1970): els proveïdors no coneixen l'abast real de la seguretat del programari i els compradors no estan disposats a pagar un preu elevat pel programari perquè no tenen prou informació sobre el seu nivell de seguretat. En aquest cas, una manera de disciplinar els proveïdors en alguns mercats apareix quan els usuaris tenen la possibilitat o la voluntat de canviar a productes alternatius com a resposta a l'aparició de vulnerabilitats. Així, els proveïdors poden tenir incentius més forts per crear productes més segurs. Tanmateix, l'evidència existent suggereix que els consumidors s'enfronten a elevats costos de canvi, és a dir, no és gaire probable que canviïn a un proveïdor diferent en el cas de debilitats de seguretat conegudes, ja sigui en el cas del programari que utilitzen o en el programari utilitzat pels proveïdors dels productes i serveis que adquireixen. Per exemple, les dades d'una enquesta relativament recent van mostrar que només el 10 % dels enquestats canviarien de proveïdor després d'una violació de les seves dades (Abloh *et al.*, 2016). Aquest comportament s'explicaria pel fet que els usuaris es tornen immunes als repetits anuncis sobre atacs cibernètics.

Un important corrent de recerca ha assenyalat que els preus de les accions de les empreses es veuen afectats negativament pels anuncis de violacions de seguretat cibernètica. De la mateixa manera, l'evidència mostra que com més competitiu és el mercat, més sever és l'impacte. Tanmateix, aquest efecte sembla funcionar només a curt termini, ja que els efectes a mitjà i llarg termini d'aquestes infraccions en la valoració del mercat de les empreses afectades varien de molt pocs a

cap (Kannan *et al.*, 2007). La falta de mecanismes disciplinaris es troba al centre dels pocs o nuls incentius que les empreses afectades tenen per exigir programari o sistemes més segurs. Atès que els inversors no es preocupen pels atacs cibernètics, és probable que les empreses continuïn invertint poc en les seves solucions de ciberseguretat. En aquest sentit, la reputació de les empreses no es veu greument afectada, per la qual cosa és d'esperar una baixa inversió en seguretat. Tanmateix, els costos socials tendeixen a ser molt més alts que els privats, per la qual cosa la intervenció sembla ser necessària a través de diferents instruments que redueixin la inseguretat dels usuaris i penalitzin la falta d'atenció dels productors de programari.

Una pregunta clau és per què quan es llança un nou programari sol tenir vulnerabilitats significatives, moltes d'elles fins i tot conegudes pel proveïdor. Com s'ha comentat, la reputació no és un problema, per la qual cosa hi ha raons com l'avantatge de ser el primer, l'oportunitat de mercat i la reducció de costos, que semblen ser factors de més pes. Una vegada l'empresa està establerta en el mercat i ha assolit una posició relativament còmoda, podria analitzar i corregir les vulnerabilitats conegudes, però a un cost elevat. Novament, en aquest cas, els costos socials són més alts que els privats, ja que els atacants poden explotar les vulnerabilitats detectades mentre es desenvolupen les solucions.

Un altre factor que afecta el funcionament de la indústria de la ciberseguretat està relacionat amb el fet que els incentius que enfronten els diferents agents poden no estar necessàriament alineats. Per exemple, els gerents d'hospitals i/o laboratoris adquireixen registres mèdics dels usuaris per millorar la prestació de serveis, la gestió financera i possiblement també la investigació, entre d'altres, però aquests interessos no estan necessàriament alineats amb el desig de privacitat dels pacients. De la mateixa manera, la banca *online* representa grans estalvis en els costos d'operació de les entitats bancàries i, per tant, és una aposta important d'aquestes, fins i tot si les interfícies que proporcionen no són segures i/o són atacades regularment.

Quan l'agent a càrrec de la protecció d'un sistema d'informació no és el mateix que pateix els efectes quan aquesta falla, el risc de fallades és més gran (Anderson i Moore, 2006). Desafortunadament, l'assignació de riscos en entorns digitals tendeix a ser bastant pobre. Com a conseqüència, una anàlisi

“Una enquesta relativament recent va mostrar que només el 10 % dels enquestats canviarien de proveïdor després d’una violació de les seves dades”

més completa de la ciberseguretat necessàriament ha de tenir en compte els incentius de les parts interessades.

El disseny dels sistemes d’informació es caracteritza per un equilibri entre eficiència i resiliència. La convergència de xarxes ha permès la provisió conjunta de diversos serveis de comunicació per part d’una sola companyia. Això representa enormes guanys d’eficiència, ja que permet executar diferents aplicacions sobre una infraestructura comuna. Tanmateix, també implica que la continuïtat del negoci depèn de manera crítica del funcionament continu d’internet i que una única fallada pot tenir importants efectes indirectes en molts sectors. Tanmateix, la decisió individual de la companyia de millorar la seva eficiència mitjançant la reducció dels costos d’operació no té en compte l’augment implícit de la vulnerabilitat a llarg termini.

Una vegada més, els incentius per augmentar l’eficiència a curt termini no estan ben alineats amb els incentius per reduir les vulnerabilitats a llarg termini. Hi ha incentius perversos que generen una ciberseguretat deficient, com les recompenses als desenvolupadors de programari, que tindrien incentius per incloure errors i després serien recompensats per corregir-los (Sen, 2018). Una altra opció és la contrària: les sancions. En aquest cas, els problemes d’incentius no alineats sorgeixen de la situació en què qui protegeix la informació no és qui pateix principalment les conseqüències dels incidents de ciberseguretat (Maiguy, 2013).

Es poden obtenir diversos beneficis de compartir informació de seguretat cibernètica (Gal-Or i Ghosh, 2005). Per exemple, una cooperació més estreta entre els proveïdors de serveis d’internet (PSI) contribuiria a eliminar efectivament, o almenys reduir significativament, els atacs de trànsit. Tanmateix, una cooperació i coordinació més efectives requereixen un monitoratge més estricte del trànsit de la xarxa, la qual cosa implicaria invertir-hi més recursos. A més, també es requerria un

esquema de gratificacions per als PSI que cooperen i sancions per als que no ho fan. Tanmateix, el context actual de la indústria sembla no proporcionar prou arguments econòmics per donar suport a la cooperació i justificar les inversions requerides per a una coordinació més gran. Si les iniciatives públiques poguessin crear mecanismes que permetessin un millor accés a la informació, les iniciatives voluntàries efectives entre les parts interessades millorarien significativament els esforços de coordinació.

En una gran quantitat d’atacs cibernètics, per exemple a través de codi maliciós, seria necessària una àmplia coordinació per netejar els ordinadors, i encara que s’han dut a terme algunes proves voluntàries, els alts costos de transacció i les lluites internes sobre la responsabilitat indirecta no han portat a un progrés significatiu en aquest sentit. Fins i tot alguns models teòrics han proposat la creació d’aliances d’empreses (Anderson i Moore, 2006), però els resultats depenen de la mida de les empreses i de la possibilitat que l’esmentada associació pugui actuar com un planificador social.

Les asimetries d’informació poden adquirir moltes formes i poden ser presents en diferents segments de la indústria de la ciberseguretat. Quan hi ha tals asimetries informatives, la societat pot no estar invertint les quantitats correctes en les formes de defensa adequades. Els agents no prou informats —consumidors i empreses—, que no puguin percebre amb precisió les amenaces i vulnerabilitats reals, es veuran inclinats a confiar en solucions de ciberseguretat deficientes. D’altra banda, els proveïdors de seguretat no tindran incentius per portar les millors tecnologies al mercat i ajudar així els usuaris a protegir-se contra les amenaces més greus. A una escala diferent, si el problema de la falta d’informació rellevant no s’aborda satisfactòriament, els encarregats de prendre decisions públiques i privades poden incórrer en greus problemes de planificació i inversió en seguretat, ja que l’evidència que justificaria l’adopció d’unes mesures o unes altres simplement no està disponible. Una anàlisi del mercat d’antivirus va demostrar que, encara que el cost individual és molt baix, una gran part dels usuaris no estan disposats a pagar per la protecció que ofereixen aquests programes, ja que confien que la companyia —el programari de sistema— els protegeixi dels atacs (Varian, 2004).

Les asimetries informatives també poden afectar l’estructura dels conflictes. Per exemple, en el cas dels sistemes de progra-

mari, els defensors han de descobrir totes les vulnerabilitats abans que qualsevol atacant i solucionar-les. Els atacants, d'altra banda, només han de trobar una vulnerabilitat que el defensor encara no hagi rectificat i explotar-la (Anderson, 2001). Quan els defensors responen als atacs arreglant vulnerabilitats conegudes, els atacants simplement n'identifiquen i n'exploten una altra (Böhme i Moore, 2009). Fins i tot si els atacants es troben en desavantatge en termes de recursos, les asimetries d'informació —coneixement de vulnerabilitats desconegudes per al defensor— poden utilitzar-se per assolir posicions molt avantatjoses (Chia *et al.*, 2016). Per tant, el cost d'oportunitat de la defensa és molt alt i els costos que els atacants poden generar, en termes socials, encara més grans. D'altra banda, les penalitzacions per als atacants solen ser menors o inexistents perquè els atacs generalment es duen a terme des d'un país diferent del que en pateix les conseqüències. Per tant, la falta d'acords legals internacionals i sancions exemplars comporten un cost reduït per als atacants.

Una característica important de la indústria de la tecnologia de la informació és l'existència de diferents tipus d'externalitats, és a dir, situacions en les quals les accions dels individus tenen efectes secundaris sobre els altres. En el cas de la ciberseguretat, les tres més rellevants són les externalitats de xarxa, les externalitats de la inseguretat i la seguretat interdependent. Com s'ha esmentat anteriorment, la indústria del programari es troba altament concentrada, principalment a causa dels beneficis de la interoperabilitat. Aquesta característica també es coneix com "externalitats de xarxa": com més gran sigui la xarxa, més gran serà el valor per a cadascun dels seus membres (Duch-Brown, 2017).

En aquest sentit, l'elecció d'un sistema operatiu es determina no només per la seva qualitat i preu, sinó també per la quantitat d'altres usuaris que l'han adoptat. Aquest efecte és la base fonamental per explicar el domini recent d'algunes plataformes en línia en les seves respectives indústries, però també el domini observat des de fa anys en la indústria de sistemes operatius. A més, també ajuda a explicar una de les febleses bàsiques de la seguretat: a mesura que les plataformes exploren les externalitats de la xarxa per construir la seva posició privilegiada al mercat, han d'atreure proveïdors de productes complementaris, així com usuaris i clients. Atès que resulta més difícil desenvolupar aplicacions per a programari o sistemes més segurs, la seguretat no és una consideració prioritària fins que s'ha aconseguit el domini del mercat, i, de vega-

des, ni tan sols en aquest cas. En el cas dels protocols d'internet, la presència d'externalitats de xarxa també explicaria per què moltes de les actualitzacions segures han fallat: els beneficis no es materialitzen fins que molts usuaris els han adoptat, la qual cosa limita de facto adoptar els protocols.

Per definició, la falta de ciberseguretat crea externalitats negatives: un ordinador compromès pot provocar més danys a altres ordinadors i/o sistemes que a si mateix. En aquests casos, els costos socials derivats dels atacs cibernètics són més grans que la pèrdua financera per a un individu o una empresa en termes monetaris. Atès que els riscos privats que enfronten els agents individuals són menors que els riscos socials, esperariem una inversió insuficient en protecció contra els riscos socials. De la mateixa manera, si a causa de la inseguretat hi ha persones que s'abstenen d'utilitzar internet, per exemple, això crea externalitats positives sobre els usuaris, ja que es redueixen els riscos d'atacs cibernètics. Finalment, la seguretat interdependent és un altre tipus d'externalitat relacionada amb la ciberseguretat. Les inversions en ciberseguretat poden ser complements estratègics: la inversió en seguretat d'un individu crea externalitats positives per a altres, que es poden veure desincentivats a realitzar les seves pròpies inversions en ciberseguretat (Kunreuther i Heal, 2003). El resultat d'aquest procés és el conegut problema del polissó (*free-rider*): els agents no es molestaran a invertir en seguretat quan saben que altres agents no hi invertiran, creant, així, una situació d'elevada vulnerabilitat (Varian, 2004).

Una anàlisi de la situació actual

L'any 2012, el Ministeri de Defensa britànic va sol·licitar un informe sobre el cost del crim cibernètic al Regne Unit i els seus resultats van donar llum tant sobre els tipus de costos a considerar com en relació amb la quantia, si bé en aquest aspecte les llacunes informatives van conduir a la necessitat de realitzar estimacions amb amplis marges d'error (Anderson *et al.*, 2012). Els diferents tipus de costos que es van analitzar van ser els següents: pèrdues econòmiques directes o els seus equivalents monetaris; pèrdues indirectes, igualment amb els seus equivalents monetaris i els costos d'oportunitat associats, com, per exemple, la reducció de l'ús de transaccions electròniques; costos de defensar-se d'atacs, és a dir, els costos derivats dels esforços de prevenció d'atacs i, finalment, els costos socials, que suposen la suma dels anteriors.

Habitualment, les estimacions que es realitzen sobre els costos dels atacs cibernètics consideren únicament els costos directes a causa de la dificultat per realitzar estimacions sobre altres tipus de costos. Tanmateix, suposen una aproximació raonable al problema, a falta de fonts completes i d'estimacions fiables. En aquest sentit, un estudi recent (Ponemon Institute, 2019) posa de manifest que el cost del crim cibernètic és clarament creixent als països analitzats, de tal manera que en els últims cinc anys el creixement d'aquest tipus de crim ha estat d'un 72 %. Això és a causa del fet que les vulneracions de seguretat també s'han elevat, amb un increment del 67 % en l'últim quinquenni. En termes de països, els que han acusat un augment més important dels atacs entre 2017 i 2018 han estat el Regne Unit, el Japó i els Estats Units (gràfic 1).

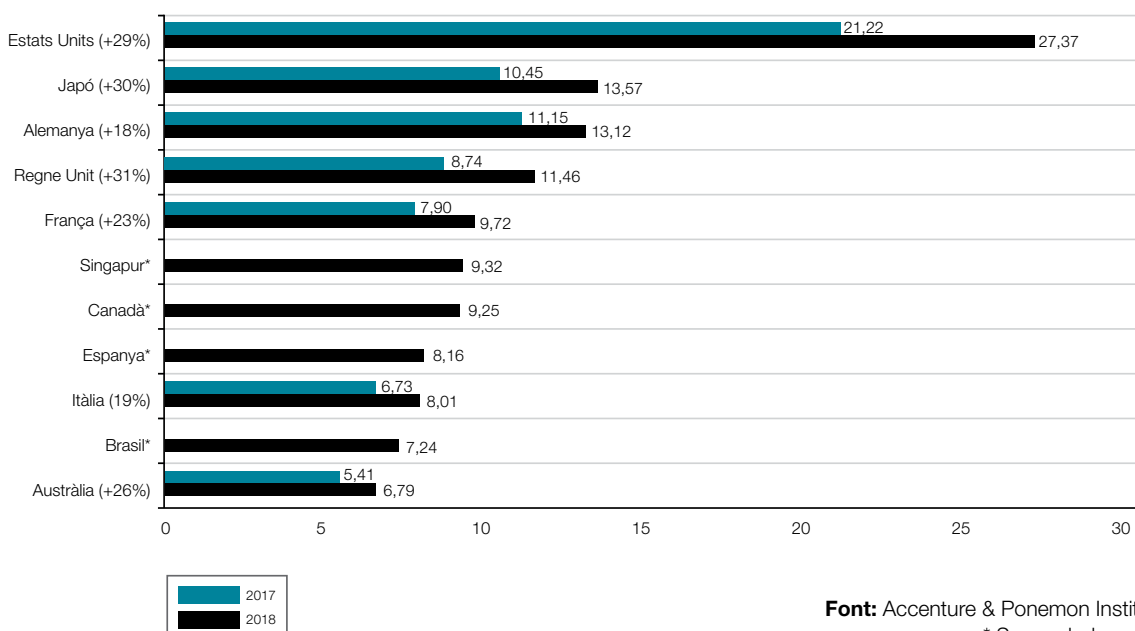
Un altre informe recent (CSIS i McAfee, 2018) exposa que el cost del crim cibernètic a escala mundial es pot xifrar en uns 600.000 milions de dòlars, la qual cosa suposa el 0,8 % del PIB mundial. Des del 2013 representa un creixement important, ja que les xifres corresponents a aquell any eren de 500.000 milions de dòlars i un 0,7 % del PIB. Els motius que es troben darrere d'aquesta evolució tenen a veure amb la major complexitat de les aplicacions d'usuari final, l'agrupació de components programari, parcialment actualitzats, la

“Encara que el cost individual és molt baix, una gran part dels usuaris no estan disposats a pagar per la protecció que ofereixen els antivirus”

integració incontrolada d'elements d'origen extern, l'optimització de velocitat a compte de la seguretat, l'abandonament de la resolució de problemes amb referència a mesures de mitigació i el rebuig d'actualitzacions de seguretat per part de molts fabricants.

En termes industrials, la distribució dels costos és molt desigual, de manera que el sector bancari continua sent el més afectat pels atacs cibernètics, seguit dels serveis públics i el mateix programari. En el cas del sector bancari s'uneixen diversos aspectes particularment complexos i tots ells porten a pèrdues econòmiques importants. És més, hi ha una diversitat de possibilitats d'atacs, com el robatori de claus, frau amb targetes de crèdit o suplantació de pàgines web. En aquests casos, a les pèrdues econòmiques, que poden ser substancials,

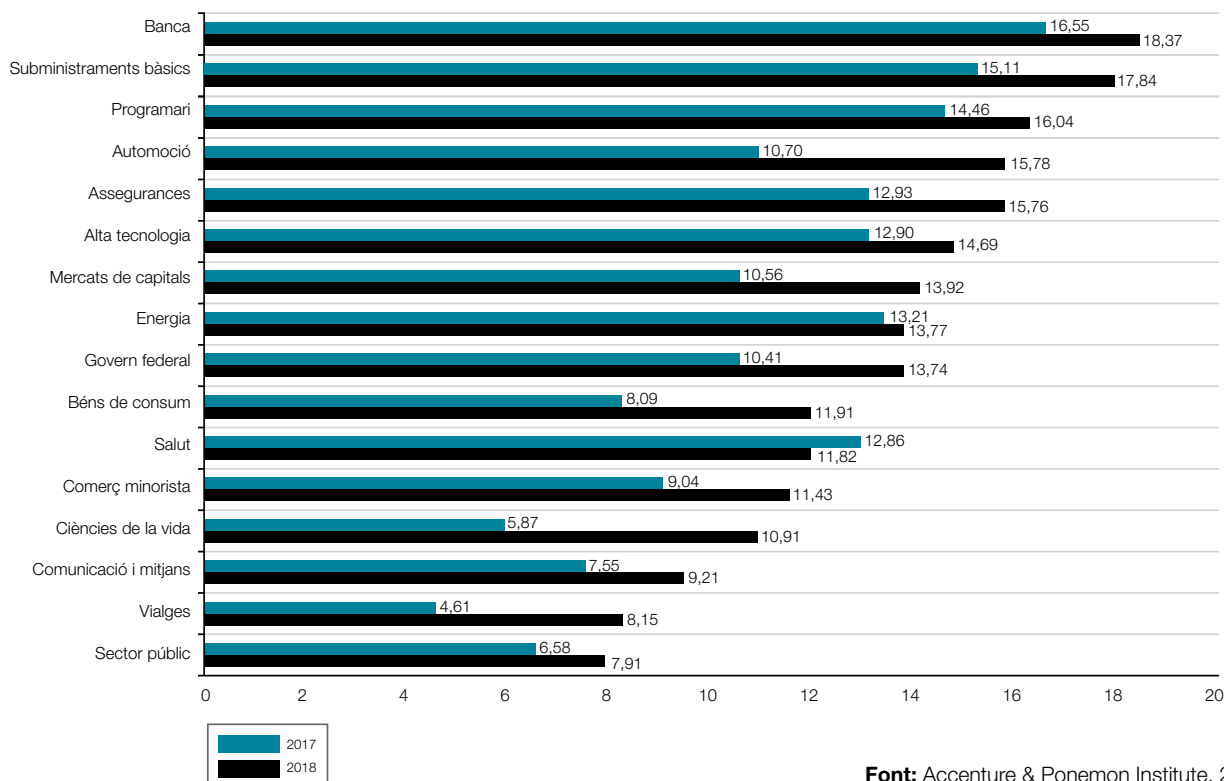
Gràfic 1. Mitjana del cost anual del cibercrim per països



Font: Accenture & Ponemon Institute, 2019.

* Sense dades per al 2017.

Gràfic 2. Mitjana del cost anual del cibercrim per indústria (en milions d'euros)



Font: Accenture & Ponemon Institute, 2019.

s'uneixen problemes d'atzar moral, reputació, falta de seguretat dels sistemes bancaris, entre d'altres, la qual cosa condueix a un menor nivell de confiança dels usuaris en les transaccions a través d'internet i, per tant, a unes pèrdues socials elevades.

El problema fonamental és trobar quin és el valor econòmic que pot estar en greu risc si no es prenen les mesures oportunes. Aquestes es tradueixen en inversions en seguretat realitzades de manera adequada. L'estudi esmentat mostra que els sectors de més alta tecnologia i de més rellevància per al conjunt del sistema econòmic estan subjectes a un risc més elevat. Els càlculs apunten que entre els sectors d'alta tecnologia, ciències de la vida i automòbils, sumarien més d'1,9 bilions de dòlars de pèrdues en els propers cinc anys.

Conclusions

La seguretat de la informació està vinculada amb moltes altres disciplines. L'ampli abast d'aquest tema implica consi-

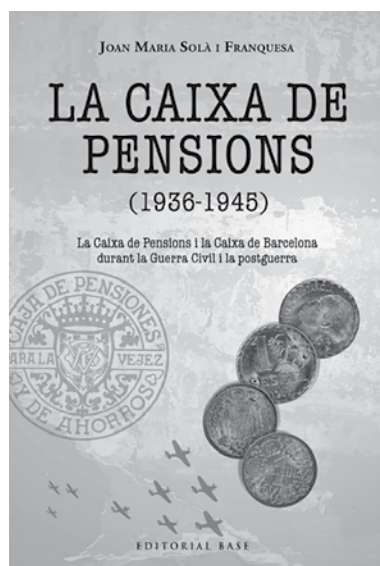
derar qüestions tècniques juntament amb qüestions econòmiques, socials i legals. Abordar les fallades de seguretat requereix almenys dos tipus d'accions: individual, a través de millores en la capacitat i consciència dels usuaris sobre la seguretat, i els problemes econòmics i legals, que tinguin en consideració els costos per als agents (costos directes, indirectes i d'oportunitat), així com els beneficis dels atacants. En particular, és necessari destacar els alts costos socials que les vulnerabilitats de programari generen per a la societat en el seu conjunt.

De fet, la tendència que s'observa tant en les vulnerabilitats que apareixen cada any com en els costos vinculats als atacs és creixent. Davant d'aquesta situació, l'economia pot aportar algunes solucions en els àmbits socioeconòmic i tècnic a través d'instruments útils per a la planificació, aplicació i gestió de polítiques orientades a modificar els comportaments dels agents i a millorar la capacitat legal dels instruments existents a través de la reorientació d'incentius.■

Bibliografia

- Ablon, L.; Heaton, P.; Lavery, D.; Romanosky, S.** (2016). *Consumer attitudes toward data breach notifications and loss of personal information*. Santa Monica, CA: The RAND Corporation.
- Accenture i Ponemon Institute** (2019). *The Cost of Cybercrime. Ninth annual cost of cibercrime study. Unlocking the value of improved cyber-security protection*, Accenture.
- Akerlof, G. A.** (1970). "The Market for «Lemons»: Quality uncertainty and the market mechanism". *The Quarterly Journal of Economics*, 84 (3), p. 488-500.
- Anderson, R.** (2001). "Why information security is hard –an economic perspective". *A Proceedings of the 17th Annual Computer Security Applications Conference* (p. 358-365).
- Anderson, R.; Moore, T.** (2006). "The Economics of Information Security". *Science* 314(5799):610-13.
- Anderson, R.; Moore, T.; Nagaraja, S.; Ozment, A.** (2007) "Incentives and information security", *Algorithmic Game Theory*. Cambridge University Press.
- Anderson, R.; Barton, C.; Böhme, R.; Clayton, R.; van Eeten, M.; Levi, M.; Moore, T.; Savage, S.** (2012) "Measuring the cost of ciber-crime", UK Ministry of Defence, Londres.
- Böhme, R.; Moore, T.** (2009). "The iterated weakest link—a model of adaptive security investment". A Proceedings of the 8th Workshop on the Economics of Information Security. Obtingut de <http://weis09.info-secon.net/files/152/paper152.pdf>.
- Chia, P. H.; Chuang, J.; Chen, Y.** (2016). "Whack-a-mole: Asymmetric conflict & guerrilla warfare in Web security". A Proceedings of the 15th Annual Workshop on the Economics of Information Security.
- CSIS i McAfee** (2018). "Economic Impact of Cybercrime-No Slowing Down". Febrer. Obtingut de: <https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/economic-impact-cybercrime.pdf>.
- Duch-Brown, N.** (2017). "The Competitive Landscape of Online Platforms". *JRC Digital Economy Working Paper*, 2017-04.
- Gal-Or, E.; Ghosh, A.** (2005). "The economic incentives for sharing security information". *Information Systems Research*, 16(2), 186-208.
- Jo, A.** (2017). "The effect of competition intensity on software security—an empirical analysis of security patch release on the web browser market". A *Proceedings of the 16th Annual Workshop on the Economics of Information Security*.
- Kannan, K.; Rees, J.; Sridhar, S.** (2007). "Market reactions to information security breach announcements: An empirical analysis". *International Journal of Electronic Commerce*, 12(1), 69-91.
- Kunreuther, H.; Heal, G.** (2003). "Interdependent Security". *Journal of Risk and Uncertainty* 26: 231.
- Maiguy, M.** (2013). "Fixing perverse incentives in software development". Agile Zone. Obtingut de: <https://dzone.com/papers/fixing-perverse-incentives>
- Sen, R.** (2018) "Challenges to Cybersecurity: Current state of Affairs", *Communications of the Association for Information Systems*: vol. 43, Article 2.
- Varian H.** (2004). "System Reliability and Free Riding". A: Camp L.J., Lewis S. (eds.) *Economics of Information Security. Advances in Information Security*, vol. 12. Springer, Boston, MA.

NOTÍCIA DE LLIBRES



CRÒNICA D'UNA ETAPA CONVULSA I D'UNA REPRESSIÓ IMPLACABLE

LA CAIXA DE PENSIONS (1936-1945)
La Caixa de Pensions i la Caixa de Barcelona en la Guerra Civil i la postguerra
Barcelona: Editorial Base, 2019. 256 pàgines

Joan Maria Solà i Franquesa
Economista

Aquest llibre és fruit de consultes a l'arxiu històric de "la Caixa", on hi ha concentrada la documentació antiga, tant de la Caixa de Pensions com la corresponent a la Caixa d'Estalvis i Mont de Pietat de Barcelona¹, fet que ha permès relatar amb documents fefaents el que va suposar, per a les dues grans caixes d'estalvis catalanes i per als seus empleats i clients, el desori creat inicialment per la revolta social, i, posteriorment, la forta repressió derivada de l'ocupació de Catalunya per les forces franquistes.

Així mateix, s'ha trobat un material inestimable de contrast a l'arxiu històric del Banc d'Espanya, on figura bona part de la documentació del Ministeri de Treball i del Ministeri de l'Organització Sindical corresponent a l'època en què aquests organismes

tenien la responsabilitat de supervisió i control de les caixes d'estalvis.

Els arxius han mostrat els esforços de la direcció de la Caixa i els seus treballadors per fer front al caos derivat de la insurrecció militar i la consegüent revolució social.

Les mostres del que va passar en les diverses oficines de la Caixa a Catalunya i les Balears posen en relleu les dificultats de tota mena i la greu situació que van viure els protagonistes d'aquest relat.

La fi de la guerra no va significar un alleujament sinó que, ben al contrari, el fet d'haver-se mantingut amb normalitat dins el territori fidel a la República, junt amb les acusacions de catalanitat, van suposar per a la Caixa de Pensions i la seva gent un llarg i penós període de persecució, depuració de responsabilitats i inhabilitacions, sota l'acusació fonamental de catalanisme i de fidelitat a la legalitat i a la Generalitat republicana.

1 En el text, quan s'esmenta "la Caixa" es fa referència a la Caixa de Pensions, mentre que quan s'indica la "Caixa de Barcelona" es refereix a la Caixa d'Estalvis i Mont de Pietat de Barcelona. Ambdues denominacions s'utilitzen indistintament.

Aquest fet es pot qualificar, sense exagerar, de “repressió implacable”.

Cal remarcar la ingenuïtat inicial del primer comissari, Pedro Sangro, i del director general, Josep Maria Boix, que, subestimant la situació real, van pretendre el febrer de 1939 resoldre civilitzadament de manera ràpida i amb els mínims estralls les conseqüències de la fi de la guerra. La contundent resposta va recaure sobre la Caixa de Pensions, en general, i sobre ells en particular, amb la separació dels seus càrrecs i fins i tot un amb un consell de guerra; sense oblidar els més de cent empleats sancionats, cinquanta-tres dels quals van ser acomiadats.

La Caixa de Pensions com a institució, a més de la imposició d'un consell triat des del nou poder a partir de les afinitats i la fidelitat ideològica al “nuevo Estado”, va patir la mutilació d'una de les línies d'actuació senyeres del seu fundador Francesc Moragas: la pèrdua de la gestió de l'assegurança social obligatòria.

Introducció

El llibre està dividit en tres grans capítols. En el primer, “La Guerra Civil, 1936-1939”, es relaten els esdeveniments ocorreguts a partir de la revolta militar del 19 de juliol, i s'hi ha volgut destacar el caos que es va viure a tot Catalunya amb motiu de l'actuació de les forces revolucionàries. Un desgavell que va afectar, dramàticament, tant empleats com clients, com ho expressen ben gràficament els directors de les oficines en les seves narracions epistolars. En aquest primer capítol es detalla l'esforç fet per un grup d'empleats a l'efecte de mantenir la Caixa de Pensions en funcionament malgrat la convulsió i el capgirament general del país. En contrast, s'explica com, a la Caixa d'Estalvis de Barcelona, un grup d'empleats afiliats a la CNT i la FAI es va fer amb tots els ressorts del poder.

També en aquest primer capítol s'explica el que va succeir a l'illa de Mallorca, on va triomfar la revolta militar i on la Caixa de Pensions va patir fortes pressions, tal com ho explica el seu delegat general. Problemes derivats, en bona part, pel fet de ser considerada una entitat catalana.

En el segon capítol, titulat “La postguerra, 1939-1940”, s'explica el procés d'incorporació de les diverses oficines a l'Espanya nacionalista i culmina amb la caiguda de la ciutat de

Barcelona. Es detallen els intents de resoldre civilitzadament l'escissió creada per l'enfrontament civil i militar i els ingenus esforços —que foren balders— per reconduir la situació amb els mínims efectes negatius possibles.

En el darrer capítol, titulat “Els anys foscos, 1941-1945”, s'exposen els canvis soferts en els òrgans de govern de la Caixa de Pensions a partir de la destitució del seu Consell d'Administració i de la Direcció General, la subsegüent pèrdua de l'administració de les assegurances socials per part de “la Caixa” i els canvis socials i culturals impregnats de feixisme i nacionalcatolicisme, fins al procés dramàtic de depuració de responsabilitats polítiques dels consellers, el director general i un ampli conjunt d'empleats. D'altra banda, els arxius han mostrat bona part de la forta repressió, tant política com de persecució, de tot signe de catalanitat.

La Guerra Civil, 1936-1939

Fins al dia 27 de juliol de 1936, vuit dies després que s'iniciés la revolta militar, no es va poder reunir el Consell d'Administració de “la Caixa”, i solament amb tres dels seus membres: Lluís Serrahima, Albert Bastardas i Jaume Roig, junt amb el director i secretari del consell, Josep Maria Boix. En aquesta reunió es va donar conformitat a les decisions preses amb urgència per part de Boix. Per seguretat, el director general va ser autoritzat a residir a la seu central, al número 56 de la via Laietana.

Per fer front al caos revolucionari en què havia quedat immers el país, els empleats de “la Caixa” s'organitzen i acorden afiliar-se en bloc al sindicat de la UGT, constituint un Comitè de Gestió Social, tot indicant que creen el Comitè a semblança dels comitès d'empresa que funcionaven en explotacions industrials i mercantils, i afegint que, a “la Caixa”, el control no hauria tingut justificació possible perquè no es tractava d'una empresa capitalista i, per tant, no existia la distinció entre capitalistes i treballadors.

La iniciativa va sorgir de l'Associació del Personal de “la Caixa”², ja que a partir del juliol de 1936, en ple esclat revolucionari derivat de la insurrecció militar, van haver de lluitar des de la mateixa Junta Directiva per salvar la independència de “la Caixa” dels intents d'absorció que volien imposar elements

2 L'Associació del Personal de “la Caixa” de Pensions (La Soci) fou fundada l'any 1931, a instància del primer director general de “la Caixa”, Francesc Moragas.

externs a l'entitat, en especial els dos sindicats majoritaris de la UGT i de la CNT.

El tarannà més aviat conservador de la majoria del empleats de "la Caixa" es va inclinar per afiliar-se en bloc a la UGT, davant les posicions més extremistes de la Confederació Nacional del Treball (CNT), que sí que van triomfar a la Caixa d'Estalvis i Mont de Pietat.

Aquest Comitè de Gestió Social va ser elegit en una Assemblea de tots els empleats, celebrada al Saló d'Actes de "la Caixa" el 5 d'agost de 1936. Així, un grup d'empleats qualificats van substituir, al Consell i a la seva Comissió Executiva, els llocs buits dels consellers que havien hagut de fugir o amagar-se. Posteriorment, l'inicial Comitè de Gestió es convertiria en el Comitè de Control, amb les mateixes funcions que l'anterior.

Es va procurar, d'acord amb la Direcció General i els consellers restants, que el sindicat UGT acceptés el nou ordre establert dins la institució sobre la base de la continuïtat dels Estatuts de "la Caixa", i els membres del Comitè van ocupar les vacants existents al Consell d'Administració.

Pel que fa al Comitè de Gestió Social i al seu substitut, el Comitè de Control, tot al llarg del segon semestre de 1936 les principals preocupacions van venir derivades de l'intent de normalització de les operacions i de com fer front als decrets de la Generalitat, que havia establert una moratòria de sis mesos en el pagament d'interessos i amortitzacions dels préstecs hipotecaris, així com del problema derivat dels casos en què els prestataris deixaven de pagar les contribucions i els impostos que pesaven sobre les finques de garantia o bé les primes d'assegurances contra el foc.

A més, en algunes poblacions, amb el poder al carrer en mans de gent armada, diversos comitès locals exigiren l'entrega de diners de clients que havien fugit (empresaris, clergues, persones de notòria trajectòria dretana, etc.). D'altra banda, diversos delegats van ser perseguits per les seves idees i destituïts pel poder local, i alguns d'ells van ser assassinats. En tots els casos, el Comitè va actuar en defensa d'aquests empleats i els va destinar a les oficines centrals o bé els va canviar d'oficina.

En el llibre es presenta una àmplia mostra de la correspondència entre les diverses oficines de "la Caixa" i la direcció,

on s'explica l'actuació dels ajuntaments i comitès anarquistes locals, que exigien diners directament a "la Caixa" o bé als seus clients.

Com a mostra, se'n citen a continuació un parell, d'entre les diverses informacions que apareixen en el llibre. Així informa el delegat de "la Caixa" de Vilanova i la Geltrú, quan comunica el següent a la Direcció General:

"Pel Comitè de defensa local d'aquesta ciutat, han sigut imposades penyores de guerra als nostres imponents següents":

(Segueix una llista de cinc persones, amb un import global d'aproximadament 35.000 pessetes).

Adjuntem els corresponents requeriments del Comitè. Les esmentades quantitats han estat ingressades al c/ núm. 288, a favor del Comitè de Defensa Local."³

A Figueres, no solament extorsionava la Delegació del Comitè Local, sinó també l'alcaldia, segons explica el seu delegat en una carta del 19 d'octubre:

"Des de fa alguns dies venen alguns titulars de llibretes, amb un document firmat per l'Alcalde, notificant a l'interessat que li ha sigut imposada una contribució de guerra o atur forçós de ptes. tantes, les quals ha de fer efectives dintre de 24 o 48 hores; de no fer efectiva tal quantitat se'ls amenaça amb presó o de portar-los amb auto⁴, sempre en vistes a una greu determinació."⁵

Els diversos organismes beneficosocials de "la Caixa" van sofrir els embats de la guerra i la revolució social. Alguns d'ells van tancar en ser-ne foragitat el personal religiós que els regentava; d'altres, en especial els de caràcter sanitari, van prestar un gran servei a les necessitats d'atenció mèdica i sanitària derivades de la contesa civil.

3 Carta del delegat de Vilanova i la Geltrú, de data 19 d'octubre de 1936. Arxiu històric de "la Caixa".

4 L'expressió "portar-los amb auto" significava la possibilitat de ser assassinats, com cruelment feien els anarquistes amb les seves víctimes.

5 Full de correspondència de la sucursal de Figueres, de 28 de setembre de 1936. Arxiu històric de "la Caixa".

Sota la denominació dels *avatars de la guerra*, s'expliciten les greus dificultats sofertes: entre moltes d'altres, la gestió econòmica, la inseguretat, els problemes de manca de personal així com el dolorós tribut humà de la guerra.

Quant a la gestió econòmica, el llibre ens explica que, independentment de la situació caòtica creada per la revolució social en els primers mesos de la Guerra Civil, no menys importants per a "la Caixa" van ser els problemes derivats de les normes dictades per la Generalitat, en especial en el segon semestre de 1936.

Així, al marge de les moratòries per la retirada de fons, també es van establir moratòries en el retorn dels crèdits i fins i tot una unilateral decisió de rebaixa dels tipus dels crèdits per sota dels interessos pactats, els decrets de la Generalitat sobre la municipalització de la propietat urbana i la consegüent rebaixa dels lloguers van afectar "la Caixa", tant pel que feia al rendiment dels immobles de la seva propietat com en la valoració i assegurança de les finques constituïdes en garantia de crèdits hipotecaris.

S'ha de tenir en compte, a més, que la inestabilitat va produir importants retirades de dipòsits, a les quals "la Caixa" va poder fer front gràcies a la sòlida cartera de valors que li va permetre manllevar diners al Banc d'Espanya. El 1935 la cartera de valors de "la Caixa" suposava el 85 % dels recursos dels clients.⁶

En conseqüència, segons Nadal i Sudrià, el deute amb el Banc d'Espanya de 7,3 milions de pessetes al moment d'esclatar la guerra va ascendir als 57,2 milions al final de la contesa. Conclou Nadal i Sudrià amb la següent afirmació:

"En conjunt, la guerra danyà, però no esberlà l'edifici social i econòmic bastit durant els trenta anys precedents. La fortalesa adquirida en el curs d'aquesta trentena i les cauteles d'una gestió tan prudent com alerta salvaren un patrimoni popular que la maltempsada havia posat, de tota manera, en gravíssim perill."⁷

6 Memòria de la Caixa de Pensions corresponent a l'exercici de 1935. Arxiu històric de "la Caixa".

7 J. Nadal i C. Sudrià (1981). *Història de la Caixa de Pensions*. Edicions 62, Barcelona.

Un altre aspecte, aquest realment dolorós, és el tribut en vides humanes que va afectar el personal de "la Caixa" en els trenta mesos de guerra civil. Un total de cinquanta-dos empleats van morir en aquest període; si bé quinze van finir per malaltia, els trenta-set restants van tenir una mort violenta.

Ha estat difícil esbrinar la personalitat d'aquest tribut entre un bàndol i l'altre. Cal tenir present que, en finalitzar la Guerra Civil, tota la informació i els honors van ser per als vint-i-un morts, tant en els fronts nacionalistes com a la rereguarda, assassinats per les seves idees i la seva trajectòria política. Els setze que van morir en zona republicana, tant en els fronts de batalla com en la rereguarda, foren totalment oblidats.

En contrast amb la Caixa de Pensions, l'inici de la Guerra Civil a la Caixa de Barcelona va significar un canvi total en les seves estructures de poder. La transformació va ser radical. Així, una assemblea de tots els empleats va nomenar el Comitè d'Empresa, que es va fer amb tots els ressorts del poder. El realment singular és la composició d'aquest Comitè, tot format per personal de l'escalafó professional més baix (ordenances i vigilants).

Els membres d'aquest Comitè, el dia 5 d'agost, es van entrevistar amb l'administrador general Esteban Molins —que no havia fugit—, que va haver d'acceptar donar tota classe de facilitats a les propostes que els membres del Comitè li van imposar.

Una bona part dels consellers de la Caixa d'Estalvis i Mont de Pietat es van refugiar durant la Guerra Civil a la ciutat de Sant Sebastià⁸ i van mantenir el reconeixement oficial com a òrgan interí. La tasca més important del Consell interí de Sant Sebastià va consistir a mantenir contactes amb les autoritats polítiques i econòmiques franquistes per anar preparant el retorn.

Els membres d'aquest Consell interí eren molt ben vistos per les autoritats franquistes. Mitjançant informació dels arxius del Banc d'Espanya, en una carta del Coronel Jefe del Estado Mayor del Servicio de Información y Policía Militar, amb data de 30 d'octubre de 1938 a Burgos, adreçada al Ministro de Organización y Acción Sindical, s'indica que, en comparació

8 La ciutat de Sant Sebastià es convertí, durant tota la Guerra Civil, en refugi de bona part de la burgesia catalana.

amb la Caixa de Pensions, els membres del Consell interí de la Caixa d'Estalvis i Mont de Pietat de Barcelona:

“Se han significado siempre por sus acendrados sentimientos derechistas y por su elevadísimo espíritu patriótico, puesto de manifiesto en toda ocasión y en manera muy especial durante los años de la República. En parangón con la actitud de otra entidad de Barcelona, similar a esta Caja de Ahorros, que condescendía con facilidad a las coacciones del gobierno izquierdista catalán.”⁹

Mentrestant, a la Caixa de Barcelona, superat el primer mes i mig de la nova situació, els caps seguien als seus llocs. Tant els càrrecs de la Central com els caps de les sis sucursals. S'aprofita la promulgació de la nova normativa laboral, elaborada conjuntament per les caixes catalanes al Secretariat de l'Estalvi, per forçar la jubilació dels caps. Aquesta nova normativa permetia la jubilació voluntària als 55 anys i l'obligatòria als 65. En virtut d'això, jubilaren sis dels set caps de la Central, entre ells s'hi incloïa, evidentment, l'administrador general, i a quatre dels sis caps de les sucursals, un canvi total.

La postguerra, 1939-1940

Una ordre del govern de Burgos, de 12 de maig de 1938, creava a Santander, una comissaria sobre les Caixes d'Estalvi, amb l'objectiu de posar en marxa les oficines de les caixes que estaven separades de la seva seu central i anaven quedant dins els territoris guanyats per les forces nacionalistes. Aquesta comissaria, doncs, s'aniria fent càrrec de les oficines de les anomenades *zonas liberadas*.

D. Pedro Sangro Ros de Olano fou nomenat comissari de "la Caixa" a mitjan agost de 1938, a partir de les disposicions del Comissariat contingudes en l'esmentada ordre de 12 de maig de 1938. Aquestes disposicions feien referència al règim de les caixes situades en *zona roja* o bé en zones recentment alliberades pels nacionals.

Ocupada Barcelona per l'exèrcit franquista, el dia 26 gener de 1939, el comissari Pedro Sangro pren possessió de "la Caixa" el 30 de gener. Sangro tenia pressa perquè "la Caixa" entrés en la normalitat, i amb la creació d'un Consell interí, inicial-

ment i amb ingenuïtat, va voler resoldre la qüestió amb rapidesa, tancant ben aviat el problema.

Sangro, de bon principi, va fer una depuració prèvia, per la informació que tenia dels empleats i que havia conegut per la Comissaria de Santander, i a més va crear una comissió informativa per resoldre la depuració de responsabilitats.

Aquest posicionament de Sangro i de Boix, tot i que s'havia respectat en bona part la situació existent, va merèixer una ràpida resposta punitiva. Així, el comissari Sangro va ser destituït del seu consell interí, alhora que es va dur a terme la incoació del consell de guerra a què fou sotmès el director general de "la Caixa".

Com expliquen molt gràficament Nadal i Sudrià en el seu ja clàssic llibre *Història de la Caixa de Pensions*:

“S’havien acabat les contemplacions: Boix, destituït i ferocement perseguit; Sangro, desautoritzat i reemplaçat per un nou comissari”.¹⁰

Els anys foscos, 1941-1945

En finalitzar la Guerra Civil, malgrat els ingenus esforços inicials per entrar en la normalitat, va caure sobre "la Caixa", els seus dirigents i els seus empleats una forta repressió.

Un mostra d'aquesta implacable repressió es va concretar en els fets següents:

- El consell de guerra al director general de "la Caixa", Dr. Josep Maria Boix, per "auxilio a la rebelión".
- Per idèntica acusació, el Dr. Boix va ser desposseït de la seva càtedra de Dret Mercantil de la Universitat de Barcelona.
- El consell de guerra a l'administrador anarquista de "la Caixa" de Barcelona, Juan Gómez, afusellat per "auxilio y adhesión la rebelión".
- Dues depuracions del personal que determinaren vint-i-dos empleats sancionats en la primera, més noranta-un en la segona. Aquestes cent tretze sancions van suposar un total de cinquanta-tres acomiadaments.
- En el cas de Mallorca, tot i que havia quedat en la zona dels rebels, el delegat general de "la Caixa" va ser empresonat set mesos per "desobediencia a la autoridad militar".
- I, evidentment, en el llibre apareixen tota una pila d'exem-

⁹ *Informe del Estado Mayor del Servicio de Informacion y Policía Militar*, de data 30 d'octubre de 1938. Arxiu històric del Banc d'Espanya.

¹⁰ Nadal i Sudrià, *op. cit.*

ples de la persecució política i de la llengua catalana en finalitzar la Guerra Civil.

Com a punt final d'aquest procés de repressió i control de la Caixa més gran d'Espanya, es pot llegir en el llibre el nomenament d'un nou Consell de la Caixa de Pensions el gener de 1941, per la qual cosa es va haver d'enviar una llista de persones proposades que van passar el control polític de la Direcció General de Previsió.

D'aquesta llista¹¹ solament van ser acceptades persones d'absoluta confiança del nou règim. En primer lloc, tots els candidats escollits, 46 sobre 64 dels presents, mostren uns informes immaculats on es fa referència, segons paraules subratllades en tinta vermella, a ells mateixos com a: "buen español", "patriota", "absolutamente adicto a la Causa Nacional", "votante de derechas", "persona de orden", "de inmejorables sentimientos católicos", "con plena adhesión a la Causa Nacional", "gran admirador del Caudillo", "persona de absoluta confianza para el nuevo Estado", etc.

Mentre que en els informes dels descartats, es subratllen aspectes com ara: "votante de izquierdas", "ser catalanista", "haber manifestado simpatía por la República", "no haber pasado a la zona nacional", "pertenecer a la Liga catalana", "con grandes reservas de su adhesión al Caudillo", "sin sentimientos religiosos", etc.

La Caixa de Pensions i la "Causa General"

La "Causa General" fou la gran operació del nou règim per recollir informació en relació amb el que havia passat a la zona republicana durant la Guerra Civil.

Es va haver d'elaborar un prolix informe on, després d'enumerar totes les persones relacionades amb "la Caixa" mortes durant la guerra, tant a la rereguarda com en els fronts de batalla nacionals —oblidant, evidentment, els diversos empleats morts en el front de batalla per la banda republicana o bé els empleats morts en els bombardeigs de Barcelona—, fa una llarga digressió sobre el que considera la transformació estatutària de "la Caixa".

Segueix, l'informe, detallant els diners espoliats a les oficines, que ascendien a un total de 3,8 milions de pessetes, i exposant una llarga relació de saldos espoliats a clients, per import de 8,43 milions, així com una relació de joies i monedes d'or que estaven empenyorades al Mont de Pietat i havien desaparegut.

Finalment, "la Caixa" va haver d'informar del contingut de les anomenades "cuentas inprotegibles", que eren els comptes i les llibretes amb titularitat de sindicats, partits polítics, entitats republicanes i persones significades políticament. L'import al qual ascendiren els saldos dels comptes inprotegibles va haver d'ingressar-se al Banc d'Espanya i sumava la quantitat d'11,38 milions de pessetes.

Curiosament, el que espoliaren els *rojos* gairebé iguala el que espoliaren els *nacionales* mitjançant els inprotegibles: 12,23 milions de pessetes a favor dels *rojos* pels 11,38 milions de pessetes per als *nacionales*.

Una altre fet significatiu punitiu en contra de la Caixa de Pensions en finalitzar la Guerra Civil va ser, sens dubte, la pèrdua de l'administració de les assegurances socials.

Una llei de la "Jefatura del Estado" de primer de setembre de 1939, alhora que substituïa el règim de capitalització del retir obrer ordenava la conversió de les caixes col·laboradores en delegacions de l'Institut Nacional de Previsió.

El canvi, des del punt de vista tècnic, era molt important, ja que trencava tota la filosofia pregonada per Francesc Moragas des del començament del segle, tota vegada que les pensions del retir obrer se substituïen pel pagament de pensions fixes, en concepte de subsidi de vellesa, que serien finançades per quotes patronals en proporció als salaris.

A més, independentment dels aspectes tècnics i actuàrials, el que afectava plenament la Caixa de Pensions va ser el que des de Madrid en deien la "base territorial de la nueva organización". Així, en una ponència de l'Institut Nacional de Previsió es justifica, a primers de desembre de 1939, el canvi de model amb les següents paraules:

"Establecida la provincia como base para todos los servicios oficiales que tienen relación con los de previsión (Hacienda,

11 Informe de la Jefatura Superior de la Policía de Barcelona, de 3 de desembre de 1940. Archivo Histórico del Banco de España.

Banco de España, Delegaciones de Trabajo, Jefaturas de Falange, Centrales Nacional-Sindicalista, estadística, etc.) es un inconveniente grande el adoptar una base que no coincida con la primera".¹²

La Caixa de Pensions, des de la seva fundació, actuava sobre cinc províncies, les quatre catalanes més la de les Balears. Aquest esquema de funcionament era contradictori amb el nou Estat centralista, que negava qualsevol tipus d'agrupació territorial superior a la província. El mateix va succeir amb les caixes d'estalvi del País Basc.

Al final del llibre hi figura una llista amb una succinta informació sobre els principals personatges d'aquesta història, tant els que en moments molt difícils van ajudar al funcionament i a la governabilitat de "la Caixa" com els que d'una o altra manera van col·laborar en la forta repressió que va caure sobre ella i els que havien restat a Catalunya durant la dramàtica contesa civil. ■

12 Ponència presentada a l'INP per Camilo Menéndez, Francisco Greño, Luis Jordana i José Muñoz, de l'1 de desembre de 1939. Arxiu històric de "la Caixa".

REVISTA ECONÒMICA DE CATALUNYA

DIRECTOR

Martí Parellada

SECRETARI CONSELL DE REDACCIÓ

Antoni Garrido

CONSELL DE REDACCIÓ

Oriol Amat

Jordi Caballé

Montserrat Casanovas

Antoni Castells

Josep Maria Duran

Enric Fernández

Anton Gasol

Francesc Granell

Guillem López Casasnovas

Andreu Morillas

Valentí Pich

Joaquín Trigo

Joan Trullén

SECRETÀRIA

Carme Cuartielles

COORDINACIÓ I SUPERVISIÓ LINGÜÍSTICA

TRADUCCIÓ DEL CASTELLÀ

Marta Guspí Saiz

TRADUCCIÓ DE L'ANGLÈS

Marta Arman Albert

DISSENY I PRODUCCIÓ EDITORIAL

ZETACORP. Public@cions Corporatives
(Grupo Zeta). Consell de Cent, 425.

08009 Barcelona. Tel. 932 279 416

SUBSCRIPCIONS

sgomez@coleccionomistes.cat

PROMOCIÓ

cperezdelpulgar@coleccionomistes.cat

DIPÒSIT LEGAL

B. 8.160-1975

ISSN 135-819 XX

JUNTA DE GOVERN DEL COL·LEGI D'ECONOMISTES DE CATALUNYA

DEGÀ

Anton Gasol Magriñà

VICEDEGÀ

Oriol Amat i Salas

PRESIDENT SEU DE GIRONA

Lluís Bigas de Llobet

PRESIDENT SEU DE LLEIDA

Josep Maria Riu Vila

PRESIDENT SEU DE TARRAGONA

Miquel Àngel Fúster Gómez del Campo

SECRETARI

Xavier Subirats i Alcoverro

TRESORERA

Carmen García Jarque

INTERVENTOR

Benito García Débora

VOCALS

Alfred Albiol Paps

Emilio Álvarez Pérez-Bedia

Maria Josep Arasa Alegre

Elisabet Bach Oller

Carme Casablancas Segura

José Ignacio Cornet Serra

Berta Ferrer Berta

Jaume Menéndez Fernández

Miquel Morell Deltell

Ester Oliveras Sobrevías

Ivan Planas Miret

Sofía Rodríguez Rico

CONSELLERS

Jesús Álvarez Rabanal

Arnau Farré Andreu

Carlos Puig de Travé

Eduard Soler Villadelprat

1. Els originals s'han d'enviar a l'adreça
electrònica rec@coleccionomistes.cat.

2. L'extensió dels treballs no pot superar
les 4.000 paraules, incloent-hi quadres,
gràfics, mapes, notes i referències
bibliogràfiques.

3. Els articles, que han de ser originals inèdits,
són sotmesos a avaluació per part
d'especialistes qualificats.



Col·legi d'Economistes de Catalunya

*Al servei dels professionals
de l'economia i de l'empresa*

Seu de Barcelona

Pl. Gal·la Placídia, 32
08006 Barcelona

Seu de Girona

C/ Joan Maragall, 44-46, ent. 3a
17002 Girona

Seu de Lleida

C/ Pere Cabrera, 16, 1r G
25001 Lleida

Seu de Tarragona

Rambla Nova, 58-60, 5è A
43004 Tarragona

www.coleconomistes.cat

