

Revista econòmica

Núm. 90

DE CATALUNYA

LA TRANSFORMACIÓ SOCIAL A L'ERA DIGITAL

4 Presentació

Guillem López-Casasnovas

Dossier:

8 La transformació social a l'era digital

12 Evolució i transformació del model productiu català

Joan-Ramon Rovira Homs

22 Les ciutats i la revolució de la IA: el futur ens espera

Esteve Almirall

30 Digitalització i economia col·laborativa: una aproximació a partir dels lloguers vacacionals

Néstor Duch-Brown

Sebastián Miguez

Adrián Moreno

42 Digitalització i fiscalitat: una anàlisi de la transformació digital en l'àmbit tributari

Carmen Jover

48 Treballs digitalitzats, mala salut dels treballadors? Una primera aproximació per a Catalunya

Joan Torrent-Sellens

Vicente Peñarroya

Pilar Ficapal-Cusi

60 Digitalització, educació i valors democràtics

Karsten Krueger

Daniel Montolio

70 Bretxa digital i desigualtat educativa

Sheila González Motos

Xavier Bonal

80 La consciència, element clau per a l'equilibri entre digitalització i benestar

Joana Barbany-Freixa

Entrevista

86

Andreu Mas-Colell, economista expert en microeconomia

Andreu Arenas Jal

Guillem López-Casasnovas

La Bústia

92

Digitalització, reciclatge i tractament de residus

Carlos del Corte

102

L'impost de la sal, el més odiat

Lluís Bohigas i Santasusagna

106

Oportunitats d'arbitratge a les ampliacions de capital a la Comunitat Valenciana i Catalunya

Manuel Verdú Henares

Óscar Carchano Alcina

Llibres

113

Logística urbana. La ciudad en la cadena de suministro

PRESENTACIÓ

LA TRANSFORMACIÓ SOCIAL A L'ERA DIGITAL



Guillem López-Casasnovas

Director de la *Revista Econòmica de Catalunya*

Benvolgut col·legiat,

Sens dubte, la nova economia digital canviarà les estructures productives, les reguladores i les de la fiscalitat; i malament si no ho fes, ja que significaria l'entrada en un procés de mort per inanició de l'economia catalana. Si aquesta esdevé aliena a la naturalesa del canvi tecnològic que vivim, acabarà suposant una pèrdua clara de la competitivitat empresarial i del nostre ecosistema productiu, i un empobriment del finançament com a societat. De manera que si no espavilem, ni crearem prou riquesa ni la que generem no tornarà al territori d'origen. Tanquen les botigues de comerç i la innovació del comerç digital permet eludir la renda pròpia d'allà on es consumeix de la mà de les transaccions globals. Cada cop més els operadors són mundials. Cada vegada són més comuns els serveis que no deixen empremta física, les produccions i transaccions deslocalitzades de les quals no hi ha —com diria un fiscalista— per on agafar-ne ni el fet imposable, ni el subjecte passiu, ni el beneficiari final. L'obsolescència dels sistemes d'informació existents en aquest cas no és ni programada; per inesperada desapareixerà i punt, sense restitució possible dels nexes principals.

El contracte social

El panorama anterior ho trastoca tot: d'entrada, el mateix contracte social en el qual s'ha basat la societat que coneixem. Com diu Genís Roca: "la societat industrial tenia un sistema de repartiment de la riquesa que està deixant de funcionar en la societat digital. Durant segles, hem construït un mecanisme per finançar infraestructures i serveis públics basant-nos en el fet que qui guanya diners n'ha de posar una part al pot comú. Aquesta fórmula s'esgota perquè les grans plataformes digitals capturen molta riquesa, tenen proporcionalment pocs treballadors, i a casa nostra ja no paguen molts dels seus impostos, amb els quals s'hauria de finançar l'acció col·lectiva". Les noves màquines, en part, substitueixen treballadors, i aquests, per trobar les noves feines que es procuren, no sempre hi són a temps d'adquirir la formació requerida. Desapareixerà així el treball? Per als qui no creiem en rendes universals no guanyades, necessitem més que mai feina per viure la vida, mantenir la dignitat del treball, mantenir l'autonomia personal i la màxima autodeterminació possible de les nostres vides. A més, no tot ho podrà pagar l'Estat (sanitat, educació, habitatge...), amb uns serveis més costosos, de medicina personalitzada, de serveis educatius continuats al llarg de la vida, de tutoria personalitzats de les necessitats que l'avenç tecnològic imposa a la formació perquè ningú es quedi endarrere. Roca afegeix: "El treball deixa de funcionar com a sistema de repartiment de la riquesa [...], i fins i tot individualment no funciona per assegurar la nostra subsistència".

En l'actualitat, tenir feina ni tan sols garanteix els mínims requerits per a una vida digna. Els *working poors* estan a l'ordre del dia en una societat que es dualitza. Els joves ja no poden sostenir les persones grans amb les cotitzacions; no es poden sostenir ni ells, havent de pivotar ells mateixos sobre els seus

ancestres familiars. La feina volàtil de temporada, si es té, ja no es veu com central a la vida; més aviat una càrrega maldes- tra i sense interès per al futur. La transformació digital trenca els descosits que ja la demografia havia creat sobre el contrac- te social del passat. Ni els sistemes productius generen a l'ecosistema empresarial els mateixos ingressos sobre els territoris, ni els estats son capaços de 'xuclar' la mateixa part d'aquella riquesa d'abans. Ningú vol pagar impostos i ara més que mai pot no pagar-los!

La tecnologia

Fins ara els avenços tecnològics complementaven els hu- mans, però, de fet, ara la intel·ligència artificial, com a paradig- ma de la revolució digital, els pot substituir. La tecnologia no és un instrument sinó que esdevé un agent en si mateix. A més, com reflexiona Harari en el seu darrer llibre (*Nexus*; De- bate, 2024), el sílici no té les limitacions de la bioquímica orgà- nica que tenim els humans. Mai dorm ni descansa, sempre vetllant, aprenent, calculant, processant. I ja no és només la vigilància externa dels nostres actes, també de les reaccions per sota de la pell, dels nostres ulls, de les sensacions del cervell o les reaccions de la psique.

La font és la informació, que fabriquem i fem circular com mai, en tots els ordres de la vida. Però és la possibilitat que aques- ta s'autocorregeixi, i no el fet d'afegir més i més informació, el que ens ha de permetre trobar la veritat del que fem i som. La resta és una cursa de fluxos de situacions que és la base del poder i no de la veritat. Amb la ingent informació de què dis- posem, com la processem esdevé decisiu per a un aprenen- tatge artificial, l'enginyeria sobre la base de la mineria de da- des. Sabem (Harari *dixit*) que la burocràcia tendeix a encapsular la realitat a través d'aquelles peces d'informació, en principi amb el bon fi d'ordenar-la, però de nou a la pràctica sacrificant, si s'escau, la veritat. En la versió actual, 'etiqueta' –com també fa la IA–, per així poder sotmetre-la a protocols inamovibles (especialitats, departaments, equips clínics...) que resten virtualitat en ares de l'especificitat, per bé d'un major control.

La unilateralitat del missatge, sigui per monopoli interpretatiu de l'infal·lible (interpretar les Sagrades Escripures, exempli- fica Harari) sense autocorrecció, sigui per excés d'informa- ció, d'al·livió, de missatges que no 'conversen' entre ells, ha estat un dels signes dels temps. Així, les tecnologies de la

” *La nova economia digital canviarà les estructures productives, les reguladores i les de la fiscalitat; i malament si no ho fes, ja que significaria l'entrada en un procés de mort per inanició de l'economia catalana*

informació tant poden afavorir la democràcia com el totalita- risme. La democràcia vol que les informacions 'conversin', s'autocorregeixin, i aquest no sempre és el cas; entre d'al- tres coses perquè el domini dels canals dels fluxos d'infor- mació resulta decisiu!

Com a resultat, als humans ens toca ara lidiar amb mites i buròcrates digitals que pugnen pel nostre lloc, ja que ens fan prescindibles, sota la falta democratització de la informació que aparenta afavorir les implicacions de l'usuari en l'algorit- me de recepció de les notícies. Més temps i usuaris a la pla- taforma, més negoci, alimenten la bèstia que ha generat mol- tes situacions d'odis extrems (a Myanmar, contra els rohinyes, és l'exemple preferit a *Nexus*). I és que el domini del llenguatge que crea el mateix ordinador és clau per orientar els senti- ments dels humans, o neutralitzar-los.

En tot cas, la tecnologia dificulta la concreció de les transac- cions pel que fa a qui guanya què i com es beneficia, des de la realitat internacional i interconnectada, de les relacions eco- nòmiques: pagaments d'informació contra informació, sense diners directament instrumentats, que no permeten identificar fàcilment les bases imposables del finançament públic neces- sari per a l'estat del benestar tal com el coneixem.

La fiscalitat

La fiscalitat ha estat la peça clau del contracte social fins ara vigent. La transformació tecnològica i digital planteja impor- tants desafiaments per als sistemes tributaris, però també noves oportunitats per administrar-los. Entre aquestes, s'in- clouen variables referides a l'ús efectiu de tècniques i eines innovadores orientades a la gestió tributària, com ara la ci- ència de dades, la computació en el núvol, la intel·ligència artificial, la tecnologia de registre distribuït o la cadena de

blocs (*blockchain*), les interfícies de programació d'aplicacions, les tecnologies d'identificació digital, els assistents virtuals, els sistemes de govern de dades i l'automatització robòtica de processos.

En aquest marc, l'objectiu hauria de ser identificar els elements del sistema tributari en els quals l'actuació es considera més necessària, partint de les dades sobre la dimensió econòmica dels nous models de negoci i activitats emergents a Espanya. D'una banda, cal abordar l'anivellament de la tributació de l'economia digital amb l'economia "tradicional", tenint en compte les dimensions dels diferents models de negoci (comerç electrònic transfronterer de béns i serveis; models de negoci digitals d'empreses no residents que rendibilitzen les dades dels usuaris locals; criptoactius, *tokens* i ICO –*initial coin offerings*–), i els impostos afectats per la transformació digital (impostos sobre el consum, impostos sobre la renda de societats i persones físiques, i impostos sobre la propietat).

Com reconeix la Comissió per a la Reforma Tributària en què vaig participar com a membre redactor i que va emetre informe el març del 2022 (Comitè de Persones Expertes per a l'Elaboració del Llibre Blanc de la Reforma tributària), això requereix la redefinició del nexa del qual neix l'obligació tributària, la revisió del principi de competència i neutralitat, l'actualització de la definició de conceptes com ara la font domèstica i l'establiment permanent per adaptar-la al context internacional. Els nous sistemes digitals faciliten tant l'elisió fiscal com el compliment tributari i permeten contrarestar pràctiques abusives en favor de la generalització d'instruments de certesa jurídica, l'avenç en la coordinació a nivell europeu, tant de la imposició directa societària com de la imposició indirecta especialment en sectors com el *streaming* o el joc en línia, la possible qualificació fiscal com a cànons d'alguns serveis digitals, entre d'altres. Així mateix, cal atendre a l'anàlisi d'una eventual tributació a nivell local del lliurament de paqueteria a domicili, les obligacions d'informació de les plataformes intermediàries i la seva possible consideració com a substitutes o retenidores, i el perfeccionament de la normativa en matèria de criptoactius.

D'altra banda, la nova economia digitalitzada afecta la innovació, l'emprenedoria i les activitats emergents, que es veuen incentivades fiscalment pel fet de generar molts efectes ex-

terns positius, però que es desenvolupen en un ambient d'incertesa, amb generació de beneficis en tot cas desplaçats en el temps. La política tributària pot actuar, segons el Comitè de Persones Expertes, com a mínim en tres fronts: (i) mesures de reducció de la complexitat i la incertesa (finestreta única tributària electrònica; millora dels sistemes de consultes; clarificació normativa a l'economia col·laborativa; *sandbox* tributari; lliandar o franquícia a IVA –es proposen 3.000 euros– i tributació simplificada coordinada amb l'IRPF; exempció d'operacions de reduïda quantia de l'impost de transmissions patrimonials); (ii) mesures tributàries de foment de l'emprenedoria i la innovació (avaluació dels incentius a la inversió i foment del microfinançament; tractament de les opcions sobre accions i *patent box*; llibertat d'amortització, plena compensació de pèrdues i monetització de deduccions R+D+I per a les empreses emergents); i (iii) mesures tributàries complementàries (en àmbits com el teletreball, els treballadors impatriats o els creadors de contingut digital). Aquestes i altres actuacions queden avui pendents de la posada en marxa.

Bé. El lector trobarà en la REC90 un conjunt de temes que conformen aquest ample poliedre provocat per l'eclosió de la digitalització en els seus múltiples fronts, dels quals he escollit alguns propers per animar la lectura. En aquest número, extraordinàriament, el lector trobarà al començament de cada article una petita presentació que ha elaborat el coordinador d'aquest número de la REC, Andreu Arenas Jal, a qui vull agrair la dedicació exquisida que ha esmerçat en aquesta complexa tasca de 'formatejar' el poliedre. ■

Negocis | Professionals col·legiats

Informació exigida per l'OM ECC/2316/2015: Compte Professionals Col·legiats

CaixaBank es troba adherit al Fons de Garantia de Dipòsits d'Entitats de Crèdit previst al Reial decret 16/2011, de 14 d'octubre. L'import garantit té com a límit 100.000 € per dipositant en cada entitat de crèdit.

1 / 6

Aquest número és indicatiu del risc del producte; 1 / 6 indica menys risc i 6 / 6, més risc.



Oferta exclusiva per a professionals col·legiats

A CaixaBank treballem per poder-te oferir solucions financeres adaptades a les teves necessitats personals i professionals, ara i en el futur.

Estalvia't les principals comissions

Amb CaixaBank, ser professional col·legiat té múltiples avantatges.

■ Compte Professionals Col·legiats

T'ofereim el Compte Professionals Col·legiats,¹ amb el qual, a més de gestionar fàcilment tots els moviments, t'estalviaràs les comissions de:

- Manteniment i administració
- Transferències per autoservei
- Ingrés de xecs

■ Targeta MyCard Negocis

Per ser professional col·legiat i tenir contractat el Compte Professionals Col·legiats, et beneficiaràs de la targeta de crèdit **MyCard Negocis**, sense comissió d'emissió ni manteniment.²

■ VIA-T

Per ser professional col·legiat,¹ estalvia't la quota de manteniment d'un VIA-T. El VIA-T permet el pagament dinàmic dels peatges a les autopistes sense que hi hagi d'aturar el vehicle.



Compte Professionals Col·legiats sense comissions¹



1. Condicions vàlides fins al 31-12-2024 per als col·legiats que tinguin domiciliats en un compte de CaixaBank, SA, la quota del col·legi professional i els ingressos recurrents amb un mínim de 750 € mensuals. El compte té una tarifa de 0 €/mes (**TAE 0 %**, **TIN 0 %**), sempre que el client tingui: a) un mínim de 750 € d'ingressos al mes; b) domiciliat el pagament de la Seguretat Social d'autònoms (només per a persones físiques), i c) domiciliat algun dels següents pagaments de negoci: impostos de l'activitat professional (un mínim d'un pagament els últims tres mesos), nòmina dels treballadors (un mínim d'un pagament els últims tres mesos), quotes del règim general de la Seguretat Social dels empleats (un mínim d'un pagament els últims tres mesos), rebuts de subministraments bàsics (un mínim de tres pagaments els últims tres mesos) o compres amb targeta de crèdit o dèbit comercialitzada per CaixaBank i domiciliada en un dipòsit de CaixaBank (un mínim de tres operacions els últims tres mesos). A més, ha d'utilitzar sempre exclusivament els canals electrònics per a les operacions següents: pagament de rebuts i impostos, reintegraments d'efectiu, traspasos i transferències (emeses en euros, amb destinació a la UE, import no superior a 20.000 €, no urgents ni amb la data valor el mateix dia, amb les dades completes i correctes), ingrés de xecs en euros domiciliats en una entitat financera a Espanya, sol·licitud de talonari i consultes de posició, saldo o extracte. Si, tot i poder-se efectuar per autoservei, les operacions esmentades es fan presencialment a la finestra d'una oficina, tenen un cost addicional de 2 € al preu del servei utilitzat. Els saldos dipositats al compte no generen interessos a favor del client. 2. En cas que les targetes estiguin associades al Compte Professionals Col·legiats. Targeta de crèdit emesa per l'entitat de pagament híbrida CaixaBank Payments & Consumer, EFC EP, SAU ("CPC"), amb domicili a l'avinguda de Manoteras, 20, Edifici París, 28050 Madrid. CaixaBank, SA, actua com a entitat agent de l'emissora de la targeta. El sistema de protecció de fons de clients usuaris de serveis de pagament triat per CaixaBank Payments & Consumer és el dipòsit en un compte separat obert a CaixaBank, SA. La concessió de la targeta està subjecta a l'anàlisi de la solvència i de la capacitat de devolució del sol·licitant, en funció de les polítiques de risc de CaixaBank Payments & Consumer.

DOSSIER

**LA TRANSFORMACIÓ
SOCIAL A L'ERA DIGITAL**

AUTORS

DOSSIER “LA TRANSFORMACIÓ SOCIAL A L'ERA DIGITAL”



Andreu Arenas Jal

Coordinador del dossier. Doctor en Economia per l'European University Institute (2016), Màster per la University of Warwick (2011) i Llicenciatura per la Universitat de Barcelona (2009). Analista d'lvàlua i professor agregat d'Economia a la UB en excedència. Ha estat investigador postdoctoral a Princeton, l'IPEG i el CORE (UCLouvain). També ha estat investigador i codirector del programa de recerca d'Economia Política de l'Institut d'Economia de Barcelona. Especialista en inferència causal i mètodes quantitius per a l'avaluació de polítiques públiques, amb estudis en l'àmbit de l'educació, l'economia pública i l'economia política.

Empresarial i Tecnologies Digitals per la UPF-BSM. Ha cursat programes de lideratge a ESADE i IESE. Entre el 2018 i el 2022 va exercir com a directora general de Societat Digital a la Generalitat de Catalunya. Actualment és directora de Desenvolupament de Negoci a Technolgy by Page Group i presidenta del Clúster Digital de Catalunya. També exerceix de consultora i assessora en temes relacionats amb l'impacte de la tecnologia i les ESG, col·laborant amb empreses i com a mentora en diferents organitzacions. Acaba de publicar el seu primer llibre: *Rehumanitzant la tecnologia* (Profit), en el qual reflexiona sobre l'impacte de la tecnologia en les persones, l'empresa i la societat, destacant-ne tant els avantatges com els desafiaments.



Esteve Almirall

Professor titular d'Innovació i IA a Esade i director del Centre d'Innovació en Ciutats. Ha impartit docència en diverses universitats, entre les quals Purdue, Berkeley, UPF, UPC i EPFL. Amb una formació mixta en ciència de la gestió i IA, l'apassiona la intersecció entre les tecnologies digitals i la innovació, particularment en ciutats intel·ligents. Ha estat involucrat durant més d'una dècada en el Smart City Expo World Congress, consultor del Banc Mundial i ha participat en molts projectes europeus, per als quals ha aconseguit captar més de 30 milions d'euros. La seva recerca ha estat publicada en importants revistes científiques com *AMR*, *MISQ*, *AMP*, *Business Horizons*, *CACM*, *CMR* o *GIQ*, i també és col·laborador habitual de premsa i mitjans, conferenciant i actiu en xarxes socials com X ([@ealmirall](#)).

Xavier Bonal i Sarró

Catedràtic de Sociologia de la Universitat Autònoma de Barcelona i director del Grup de Recerca Globalització, Educació i Polítiques Socials (GEPS) de la UAB. És també co-coordinador del Grup Interdisciplinari de Polítiques Educatives (GIPE) i director del Màster Europeu Erasmus+ GLOBED: Education Policies for Global Development. Ha estat Special Professor of Education and International Development a la Universitat d'Amsterdam, membre de diversos grups d'experts en educació de la Comissió Europea i consultor de diverses administracions públiques i d'organismes internacionals (Comissió Europea, OCDE, UNESCO, UNICEF, Consell d'Europa). Especialista en sociologia de l'educació i política educativa, ha estat professor convidat a diverses universitats europees i llatinoamericanes. Ha realitzat recerques en l'àmbit de la sociologia de l'educació i la política educativa a Espanya, Europa i Amèrica Llatina. Compta amb nombroses publicacions en revistes nacionals i internacionals i és autor de diversos llibres especialitzats en política educativa i desigualtats.



Joana Barbany Freixa

Professional del sector TIC vinculada al món digital i les noves tecnologies tant al sector públic com privat. Llicenciada en Periodisme i diplomada en Ciències Empresarials. Màster en Comunicació



Jordi Catalán i Vidal

Llicenciat i doctor en Ciències Econòmiques per la Universitat Autònoma de Barcelona, Premi Extraordinari de Doctorat (UAB) i Master of Philosophy in Economics per la University of Cambridge (King's College). Fou investigador a l'European University Institute (Firenze) i al Mannheimer Zentrum für Europäische Sozialforschung (Mannheim). Ha publicat a Revista de Historia Industrial, Recerques, Ayer, Business History o Enterprise and Society. És autor/editor dels següents llibres: (amb Jordi Nadal), *La cara oculta de la industrialización española* (Alianza); *La economía española y la segunda guerra mundial* (Ariel); *Distritos y clusters en la Europa del Sur* (Lid); *El gran viaje. Sesenta años de industria en España 1955-2015* (Escuela de Organización Industrial); *Crises and Transformation in the Mediterranean World: Lessons from Catalonia* (Palgrave-Macmillan). Catedràtic d'història econòmica de la Universitat de Barcelona i director del Centre d'Estudis Jordi Nadal.



Carlos del Corte

Graduat en Ciències Ambientals per la Universitat d'Alcalá de Henares i Màster en Medi Ambient i Tecnologies Netes per la Universitat de Deusto. Especialista en gestió de residus i sostenibilitat. Va iniciar la seva trajectòria professional com a membre de l'equip d'investigació del Basque Ecodesign Center d'Ihobe, treballant en el desenvolupament de la metodologia Erronka Garbia. El 2015 va fundar Grunver Sostenibilidad, on va liderar projectes d'avaluació de l'impacte ambiental aplicant anàlisis de cicle de vida (ACV). El 2016 es va incorporar a Ecovidrio, entitat responsable del reciclatge de vidre a Espanya. Va ser interlocutor amb els ens locals del nord del país, gestionant operadors logístics i elaborant estudis de contenidorització. Actualment és director comercial d'Espanya a l'empresa Candam Technologies, especialitzada en la gestió de residus urbans mitjançant solucions tecnològiques avançades com el sistema RecySmart, que optimitza la recollida selectiva amb l'ús de sensors IoT i anàlisi de dades.



Néstor Duch

Funcionari científic i líder d'equip a la Unitat d'Economia Digital del Centre Comú de Recerca (JRC) de la Comissió Europea, amb seu a Sevilla. Abans d'unir-se al JRC el 2012, va ser professor a la Universitat de Barcelona i investigador a l'Institut d'Economia de Barcelona. Doctor en Economia Aplicada de la Universitat de Barcelona.

La seva recerca se centra en l'economia digital, amb un focus particular en les plataformes digitals, l'economia de les dades i els mercats digitals. Els seus interessos de recerca estan orientats a la quantificació de l'impacte econòmic de les tecnologies digitals i les tecnologies de la informació i la comunicació TIC en els mercats, les estratègies de les empreses, el comportament dels consumidors i la regulació governamental.

Pilar Ficapal-Cusi

Professora agregada dels Estudis d'Economia i Empresa i directora acadèmica del Màster en Direcció i Gestió de Recursos Humans a la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Llicenciada i doctora en Psicologia per la Universitat Autònoma de Barcelona i la UOC. La seva recerca es focalitza en els vincles entre la transformació digital i la salut i el benestar laboral, el management sostenible, el comportament organitzatiu i la qualitat del treball. Ha participat com a investigadora en diversos projectes de recerca i de transferència de coneixement, i publicat nombrosos articles en revistes científiques sobre aquests temes.



Sheila González Motos

Investigadora en desigualtat educativa, és doctora en Polítiques Públiques i Transformació Social per la UAB. Actualment és professora lectora al Departament de Ciència Política de la Universitat de Barcelona. Ha estat investigadora al Departament de Sociologia de la UAB i visitant a la Hochschule Bremen (Alemanya), a l'Institut de Ciències Socials (UNAM, Mèxic) i al Departament d'Investigacions Educatives (CINVESTAV-Mèxic). És membre de l'Institut de Govern i Polítiques Públiques (IGOP) i del Grup de Recerca en Globalització, Educació i Política Social (GEPS). Els seus interessos de recerca inclouen l'anàlisi de polítiques públiques i les desigualtats socials, amb especial atenció a l'educació. Ha dut a terme diferents recerques en aquest camp i té experiència en anàlisi i avaluació de polítiques. Ha publicat la seva obra en revistes nacionals i internacionals i llibres especialitzats. També ha participat en consultories per a institucions com el Consell d'Europa, el Síndic de Greuges, la Generalitat de Catalunya i diversos governs locals.



Carme Jover Díaz

Llicenciada en Ciències Econòmiques i Empresarials i Màster en Especialització Tributària amb més de 20 anys d'experiència en assessoria fiscal i docència. Presidenta de la Comissió Fiscal del Col·legi d'Eco-



nomistes de Catalunya, secretària de la seva Junta de Govern i vicepresidenta del REAF al Consell Superior de Col·legis d'Economistes d'Espanya. Fundadora d'un despatx d'assessoria fiscal, especialitzat en gestió tributària patrimonial. Dirigeix el Màster d'Especialització Tributària al Col·legi d'Economistes i és autora d'un bloc sobre finances i fiscalitat. També és professora a diverses universitats i ponent en cursos d'institucions financeres i de formació tributària a Catalunya.



Daniel Montolio

Catedràtic d'Economia al Departament d'Economia (secció Economia Pública) de la Facultat d'Economia i Empresa de la Universitat de Barcelona, i investigador de l'Institut d'Economia de Barcelona (IEB).

Llicenciat en Economia per la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona i doctor en Economia per la Universitat de York (Regne Unit), actualment és l'investigador principal del projecte Horizon Europe (Culture, Creativity and Inclusive Society) titulat *Education for Responsible Democratic Citizenship (DEMOCRAT)*. Els seus interessos de recerca es centren en l'economia aplicada i l'economia pública; concretament en la interacció entre l'economia del crim i la seguretat i l'economia de l'educació, àmbit de recerca en què ha publicat en revistes internacionals de primer nivell i per al qual ha rebut finançament de d'entitats públiques nacionals i internacionals.



Vicente Peñarroja

Professor agregat a la Universitat Oberta de Catalunya. Va completar la seva formació predoctoral a la Universitat de València i el període postdoctoral a la Universitat Autònoma de Barcelona. La seva recerca

se centra en l'impacte de la transformació digital en les competències professionals, el rendiment laboral, la satisfacció i el benestar en el treball, així com en els riscos psicosocials associats a l'ús de les tecnologies digitals. Els seus resultats han estat publicats en revistes acadèmiques internacionals de prestigi, com *Computers in Human Behavior*, *PlosOne*, *International Journal of Manpower*, *European Journal of Work and Organizational Psychology*, *Journal of Applied Social Psychology* i *Social Science Information*.



Joan-Ramon Rovira Homs

Cap del Gabinet d'Estudis Econòmics i d'Infraestructures de la Cambra de Comerç de Barcelona. Màster i doctor en Economia per la Universitat de Manchester i llicenciat en Dret per la Universitat de

Barcelona. Vicepresident de la Societat Catalana d'Economia (afiliada a l'Institut d'Estudis Catalans) i vocal en els òrgans de govern de diverses institucions de l'àmbit econòmic a Catalunya (Consell Assessor d'Estadística de Catalunya, Consell de Govern de l'Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona, Barcelona Centre Financer Europeu, Consell Econòmic i Social de Barcelona). Intervé als mitjans de comunicació i ha publicat nombrosos articles i estudis, principalment d'economia catalana i internacional. Entre d'altres projectes, el 2011 i el 2015 va ser coordinador del CAREC (Consell Assessor del Govern de la Generalitat per a la Reactivació i el Creixement Econòmic), el 2013 va formar part de la Comissió d'Experts de la Generalitat per a la reforma de l'Administració Pública i el 2014 va contribuir a redactar les bases per a un nou Pla Estratègic Metropolità de Barcelona amb horitzó 2030.

Joan Torrent-Sellens

Catedràtic d'Economia i Investigador Principal del Grup de Recerca Interdisciplinària sobre les TIC (i2TIC) a la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Les seves línies d'investigació es centren en l'anàlisi dels efectes empresarials, laborals, econòmics, de benestar, salut i sostenibilitat de la transformació i la transició digital. Sobre aquestes temàtiques ha publicat 125 articles de recerca i transferència en revistes nacionals i internacionals de prestigi científic en l'àmbit de l'economia, el *business and management*, la salut, la tecnologia i la transformació social. A més ha publicat 49 llibres i 21 capítols de llibre. El seu darrer llibre és *Capital, trabajo y valor en la sociedad digital de mercado. Ensayos para una economía más sabia y sostenible*, que ha estat editat el 2024 per Tirant lo Blanch. Fa 25 anys que és professor dels Estudis d'Economia i Empresa, Facultat on ha exercit de director d'estudis (degà), i de fundador i director de la UOC Business School.



EVOLUCIÓ I TRANSFORMACIÓ DEL MODEL PRODUCTIU CATALÀ

Introducció

En un moment en què la digitalització accelera les transformacions econòmiques i socials globalment, la capacitat de Catalunya per innovar i adaptar el seu model productiu serà determinant per a la seva competitivitat a llarg termini. Aquesta transformació no només ha de ser tecnològica, sinó també educativa i social, amb un fort enfocament en la formació dels treballadors per afrontar nous reptes. L'article de Joan Ramon Rovira resumeix un informe del Gabinet d'Estudis Econòmics de la Cambra de Comerç de Barcelona, que analitza l'evolució del model productiu català des de la integració en la UEM, identificant punts forts i febles, i proposant orientacions per a l'acció de govern.

Andreu Arenas Jal
Coordinador del Dossier

Joan-Ramon Rovira Homs

Gabinet d'Estudis Econòmics,
Cambra de Comerç de Barcelona

Introducció i principals conclusions

Aquest article tracta sobre la bretxa digital com un factor clau que amplifica les desigualtats educatives, especialment per als estudiants de contextos socioeconòmics desfavorits. La panAquest article resumeix part del contingut d'un informe monogràfic elaborat pel Gabinet d'Estudis Econòmics de la Cambra de Comerç de Barcelona, amb un triple objectiu: (i) analitzar l'evolució del model productiu de l'economia catalana des de la integració en la UEM, (ii) identificar els punts forts i febles d'aquesta evolució i (iii) proposar algunes orientacions per a l'acció de govern dirigides a accelerar la transformació cap a un model productiu de més valor afegit (per hora treballada).

La primera part de l'informe considera la relació entre inversió (dotació de capital) i productivitat del treball amb dades agregades del conjunt de l'economia. La menor productivitat de les economies catalana i espanyola en comparació amb els principals països europeus està associada a escala agregada amb una menor dotació de capital físic i tecnològic per persona ocupada, que al seu torn reflecteix una composició sectorial amb un menor pes de les activitats més intensives en capital humà, industrial i tecnològic.

La segona part de l'informe fa servir dades desagregades sectorialment per analitzar les principals tendències que caracteritzen l'evolució del model productiu des de principis de segle. Amb posterioritat a la crisi financera s'observa la consolidació d'una economia dual. D'una banda, un grup de

sectors relativament més intensius en capital, amb nivells més elevats de productivitat i remuneració del treball. D'altra banda, un conjunt de sectors més intensius en treball de mitjana i baixa qualificació. La distància en termes de productivitat i remuneració entre aquests dos grups de sectors tendeix a eixamplar-se.

La tercera part analitza l'evolució dels sectors més productius, que exemplifiquen les palanques de transformació del conjunt de l'economia: (i) la reindustrialització (més inversió industrial amb major contingut tecnològic), (ii) la professionalització (més capital humà, via formació, atracció i retenció del talent), (iii) la innovació (més coneixement aplicat, principalment de base científica i tecnològica) i (iv) la sostenibilitat (més inversió en infraestructures estratègiques).

La quarta part focalitza l'atenció, dins dels sectors més productius, en les branques d'activitat més intensives en coneixement. Aquests sectors tenen vincles transversals amb altres activitats i constitueixen un vector fonamental per a la transformació del model productiu. Les dues últimes parts identifiquen algunes de les condicions necessàries per impulsar un canvi estructural orientat a augmentar el pes de les activitats de més valor afegit i avancen algunes orientacions per a l'acció de govern.

Evolució del model productiu (I): conjunt de l'economia

L'evolució de les economies catalana i espanyola des de principis de segle està caracteritzada per la persistència del diferencial de productivitat amb els principals països europeus (representats a l'informe pel grup EUR-5: Alemanya, França, Itàlia, els Països Baixos i Bèlgica). En grans línies, a les economies catalana i espanyola, la productivitat aug-

menta en els períodes recessius (2009-2013), quan es destrueix ocupació, i s'estanca en els expansius (2000-2008 i també 2014-2019), quan es crea més ocupació. A partir de 2016, i fent abstracció dels anys més afectats per la pandèmia, el creixement de la productivitat tendeix a estancar-se a les tres zones: Catalunya, Espanya i EUR-5. El comportament més volàtil de l'ocupació a les economies catalana i espanyola respecte del grup EUR-5 explica la tendència divergent en la productivitat durant els períodes expansius i la convergent durant els recessius (amb l'excepció del període pandèmic). Aquesta marcada component cíclica del diferencial de productivitat amb EUR-5 apunta a una composició sectorial intensiva en activitats de menor valor afegit, que creen i destrueixen ocupació amb molta intensitat al llarg del cicle econòmic.

La productivitat (del treball) es pot definir com el valor afegit per hora de treball, lloc de treball equivalent a temps complet o persona ocupada (en funció de la informació estadística disponible), i es pot expressar com el producte de dos factors ¹: (i) la inversió acumulada (o dotació de capital) per persona ocupada, i (ii) l'eficiència de la inversió (valor generat per euro invertit).

En general, com més gran és la inversió acumulada (dotació de capital) per persona ocupada en una economia, més elevat és el nivell de productivitat (PIB o VAB per persona ocupada). No obstant això, correlació no implica causalitat. En principi, la relació entre inversió i productivitat pot anar en les dues direccions: una economia més productiva requereix més inversió i, al seu torn, més inversió pot contribuir a una

1 La relació d'aquests dos factors amb la productivitat és una identitat comptable: $Y/L = K/L \cdot Y/K$ (on Y és el valor afegit, K la dotació de capital i L el volum de treball aplicat a la producció).

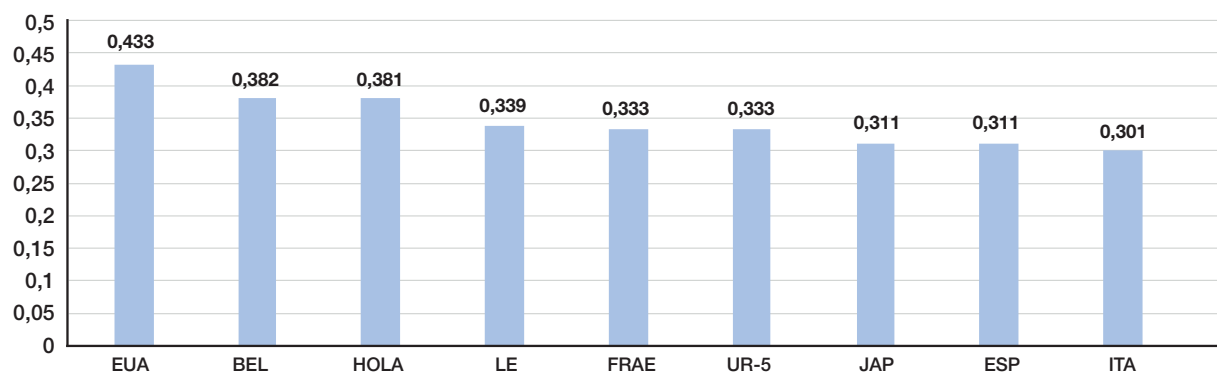
productivitat més alta. La bretxa de productivitat entre Europa i els Estats Units està associada amb una menor dotació de capital per persona ocupada, però també i sobretot amb la falta de dinamisme per assignar els recursos des dels sectors menys productius als més productius. Els informes coordinats per Enrico Letta i Mario Draghi fan propostes per facilitar el canvi estructural a les economies europees, accelerant la transició des dels sectors més tradicionals cap als sectors més intensius en tecnologia i coneixement. Aquest major dinamisme de l'economia americana es reflecteix en una major productivitat mitjana del capital invertit (Y/K). De la mateixa manera, la bretxa de productivitat que separa l'economia espanyola de les europees més avançades es correspon també amb una menor productivitat del capital invertit (gràfic 1).

La productivitat del capital (Y/K) és la inversa de la intensitat de capital o relació entre l'estoc de capital i el PIB (K/Y). La intensitat de capital d'una economia depèn de diverses variables, com els preus relatius dels factors de producció (capital i treball), la diferent propensió a estalviar i a invertir, la composició sectorial, la tecnologia i la incorporació de capital humà als processos productius. Hi ha economies amb un pes important del sector industrial i també amb una elevada propensió a estalviar i a invertir –com la suïssa, l'austríaca o la sueca– que operen amb una elevada intensitat de capital,

superior a l'espanyola. Però aquestes economies registren dotacions de capital per persona ocupada també superiors, de manera que la seva productivitat del treball és més elevada. Una característica específica de l'economia espanyola (i presumiblement també de la catalana) és que opera amb una intensitat de capital relativament alta i, al mateix temps, amb una dotació de capital per persona ocupada relativament baixa. Com a resultat, la productivitat del treball se situa per sota de l'observada en economies amb una intensitat de capital similar. Amb perspectiva temporal, la productivitat del capital en l'economia espanyola ha seguit una trajectòria decreixent fins al 2013, mostrant una evolució similar a la d'altres economies del sud d'Europa, com Itàlia o Grècia.

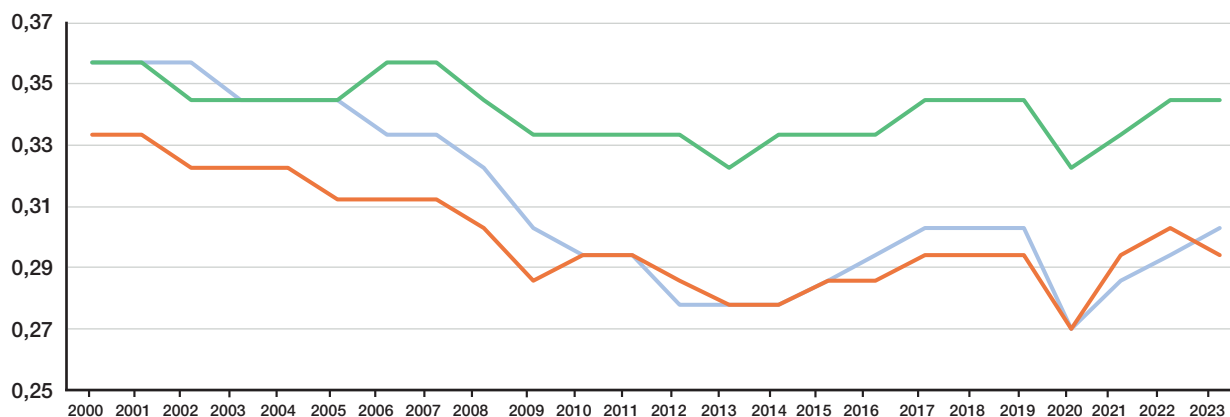
La teoria econòmica relaciona la intensitat de capital d'una economia amb la propensió a estalviar i a invertir. Les economies amb una més propensió a sacrificar capacitat de consum en el present per poder consumir més en el futur tendiran a dedicar una proporció més elevada de la seva renda a l'estalvi i a la inversió. Assumint rendiments decreixents del capital invertit, aquestes economies acabaran operant (en equilibri a llarg termini) amb una major dotació de capital com a percentatge del PIB. Però no està clar que aquesta sigui l'explicació principal en societats com la catalana i l'espanyola, en procés de ràpid envelliment demogràfic. En una economia oberta una major propensió a l'estalvi no implica necessària-

Gràfic 1. PIB/estoc de capital net (Y/K). Valors mitjans 2000-2023



Font: Elaboració pròpia a partir d'AMECO (Comissió Europea).

Gràfic 2. PIB/estoc de capital net. Evolució 2000-2023. Espanya (ESP), Itàlia (ITA) i UE



Font: Elaboració pròpia a partir d'AMECO (Comissió Europea).

ment una major inversió productiva a la pròpia economia, acompanyada d'una major intensitat de capital: l'estalvi excedentari es pot dirigir cap a l'exterior, generant com a contrapartida un saldo per compte corrent positiu.

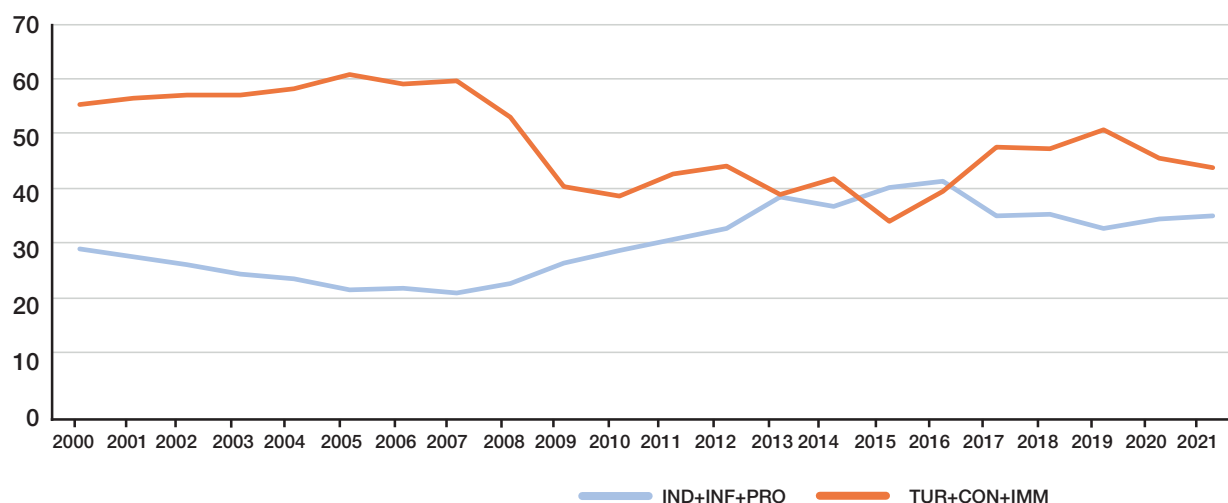
Els canvis en la productivitat del capital també es poden relacionar amb la difusió del progrés tècnic en l'economia mitjançant canvis estructurals en la composició sectorial. Al seu torn, els canvis en la composició sectorial estan associats amb la major o menor disponibilitat de capital humà amb la qualificació i les competències requerides per les empreses a cada sector d'activitat. Per exemple, quan el capital físic és complementari del treball qualificat (o capital humà) l'augment en la dotació de capital físic per treballador pot comportar una reducció de la relació capital/PIB (és a dir, un augment en la productivitat del capital). La raó és que la productivitat del treball augmenta més del que resultaria exclusivament de la inversió en capital físic, a causa de l'increment en paral·lel del capital humà. En canvi, quan el capital físic és substitutiu del treball qualificat, l'augment de la inversió en capital per treballador pot comportar un augment de la relació capital/PIB (o, alternativament, una menor productivitat del capital), ja que en aquest cas la productivitat del treball creix per sota del que resultaria de la inversió en capital físic si s'hagués mantingut constant la qualificació de la força de treball. Aquest segon efecte es

pot donar en una economia en què sectors intensius en treball qualificat –per exemple, la indústria– perden pes en l'ocupació total en favor de sectors intensius en treball menys qualificat –per exemple, la construcció, el comerç o la hostaleria.

Per les mateixes raons, la productivitat mitjana del capital en el conjunt de l'economia pot disminuir quan la inversió en construcció residencial, per exemple, guanya pes sobre el total, al temps que la inversió en actius industrials, logístics o tecnològics el perden. El gràfic 3 mostra el pes en la inversió total en dos grups de sectors a l'economia catalana. El primer grup és la suma de la indústria i els serveis avançats (informació i comunicacions i serveis professionals). El segon agrupa principalment hostaleria, comerç, construcció i activitats immobiliàries.

Entre 2000 i 2007 va augmentar el pes dels sectors més directament associats amb el turisme, l'habitatge i la construcció en la inversió total, mentre que es va reduir el de la indústria i els serveis avançats. Després de la crisi financera es reverteix en part la tendència anterior: el primer grup de sectors perd pes i el segon l'augmenta. No obstant això, a mesura que la recuperació iniciada el 2014 es referma, el primer grup de sectors torna a guanyar pes a costa del segon. En conclusió: l'augment de la productivitat en el conjunt de

Gràfic 3. . Pes en la inversió total (FBCF) de la inversió en hostaleria, comerç, construcció i immobiliari (TUR+CON+IMM) i en indústria, informació i comunicacions i serveis professionals (IND+INF+PRO). En %. Catalunya. 2000-2021



l'economia està associat amb el volum d'inversió per lloc de treball, però també i sobretot amb la naturalesa de la inversió. És a dir, en quina mesura aquesta inversió és vehicle del progrés tècnic en l'economia i fins a quin punt és complementària o substitutiva del capital humà.

Evolució del model productiu (II): anàlisi sectorial

Els diferents sectors d'activitat d'una economia es poden agrupar en dos grans conjunts ben diferenciats: un primer grup relativament més **intensiu en capital** (humà, industrial, tecnològic, immobiliari, financer) i un segon grup relativament més **intensiu en treball** de mitjana i baixa qualificació. Al seu torn, el primer grup de sectors, més intensiu en capital, es pot classificar en **quatre subgrups**, en funció de la **tipologia dels actius** en què cada subgrup és relativament més intensiu:

- Sectors **essencials i estratègics**, basats en la propietat i/o la gestió d'**actius no produïts** industrialment: recursos naturals (minerals, petroli, gas, aigua), immobiliaris (sòl) i financers. Es tracta d'activitats que proporcionen béns o serveis essencials per a la resta de l'economia i del conjunt de la societat (matèries primeres, energia, aigua, habitatge i crèdit). En general, són activitats subjectes a regulació i molt intensives en capital. S'inclouen els sectors energètic, de distribució d'aigua, immobiliari i financer.

- Sector **industrial i logístic**, intensiu en **actius produïts** industrialment (maquinària, fàbriques, instal·lacions logístiques, magatzems majoristes, vehicles industrials i comercials). Comprèn tots els segments de la cadena de valor involucrats en la producció i distribució de béns materials, situats entre els sectors essencials i el comerç minorista. S'inclouen el conjunt del sector manufacturer, les activitats logístiques, la distribució majorista i el transport.

- Sector **cultural, científic i tecnològic**, especialment intensiu en **actius intangibles** relacionats amb la propietat intel·lectual: edició, activitats artístiques, producció audiovisual, telecomunicacions, programació i consultoria informàtica, i activitats de recerca i desenvolupament. Es pot considerar un sector transversal, que interactua amb altres sectors, aportant coneixements especialitzats i competències específiques.

- Sectors **professionals**, intensius en **capital humà** (o treball d'alta qualificació): professions liberals i tècniques, consultoria, publicitat, i activitats sanitàries i educatives. S'inclouen el conjunt de la sanitat i l'educació, amb independència de si el finançament i/o la provisió és privat o públic.

El grup de sectors relativament **més intensius en treball de mitjana i baixa qualificació** inclouen la resta d'activitats, excepte l'Administració pública, que es tracta a part. Inclouen

uen la construcció, el comerç minorista, l'hostaleria i altres serveis empresarials, personals i socials de baix valor afegit. En el sector de les administracions públiques s'inclouen no més les activitats nuclears del sector públic: gestió dels òrgans administratius i polítics, seguretat, justícia i defensa. El gràfic 4 compara el valor afegit per lloc de treball equivalent a temps complet (VAB/LTETC) al grup de sectors intensius en capital (CAP*)² amb l'observat als sectors intensius en treball de mitjana i baixa qualificació (RES, de resta de sectors)³. Els més intensius en capital són, amb gran diferència, els més productius. El VAB/LTETC en aquest grup multiplica per 1,8 vegades el valor d'aquest indicador al grup intensiu en treball de mitjana i baixa qualificació. Per altra banda, el gràfic 5 mostra la variació acumulada nominal del VAB/LTETC a cada grup entre els anys 2000 i 2019, restant la variació acumulada del deflactor del PIB al llarg del mateix període. Com es pot observar, la productivitat creix en el

2 L'asterisc en CAP indica que en aquest cas es descompta del VAB el valor dels "lloguers imputats", estimat per a Catalunya a partir de les dades de l'economia espanyola.

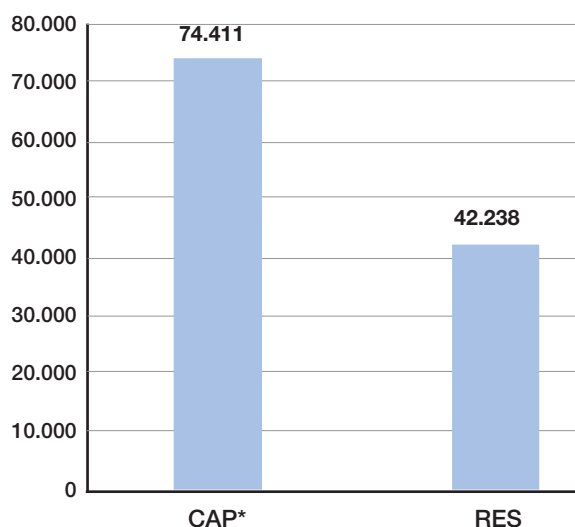
3 L'any de referència dels gràfics és el 2019, per evitar els efectes de la pandèmia en 2021, últim any disponible de la sèrie estadística.

primer grup (CAP*) i s'estanca en el segon (RES). També s'observa una notable diferència salarial, tant en nivells (gràfic 6) com en taxes de variació acumulades i deflactades (gràfic 7), entre els dos grups.

Les bretxes de productivitat i salarial entre els dos grups tendeixen a eixamplar-se al llarg del període 2000-2019. El gràfic 8 mostra l'evolució de la ràtio del VAB per treballador del primer grup (intensiu en capital: CAP*) respecte del segon (intensiu en treball de mitjana i baixa qualificació: RES), entre 2000 i 2021. Mentre que el gràfic 9 mostra l'evolució de la ràtio de la remuneració per treballador assalariat equivalent del primer grup respecte del segon, al llarg del mateix període.

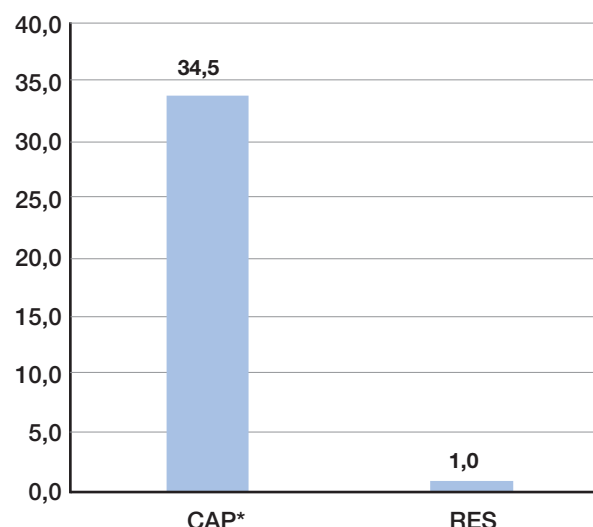
De l'observació de les dades anteriors es desprèn que l'evolució del model productiu ha seguit dues fases diferenciades. Una primera, entre 2000 i 2007, que es pot qualificar de "regressiva", en què els sectors més intensius en capital i més productius (CAP) redueixen la seva participació en l'ocupació total, que passa del 59,1% al 54,2%, mentre que els sectors més intensius en treball de mitjana i baixa qualificació (RES) l'augmenten (del 37,0% al 41,8%). En la segona fase,

Gràfic 4. VAB per lloc de treball equivalent a temps complet. Euros. 2019



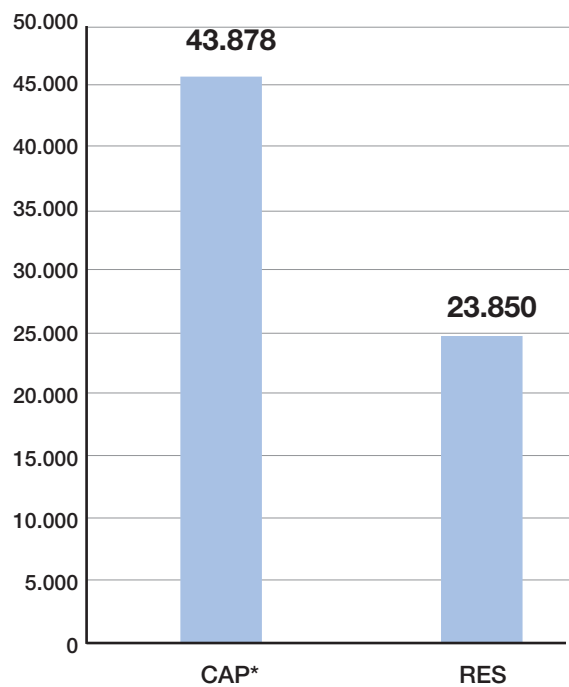
Font: Elaboració pròpia a partir d'Idescat.

Gràfic 5. VAB per lloc de treball equivalent a temps complet. Variació deflactada. 2000-2019



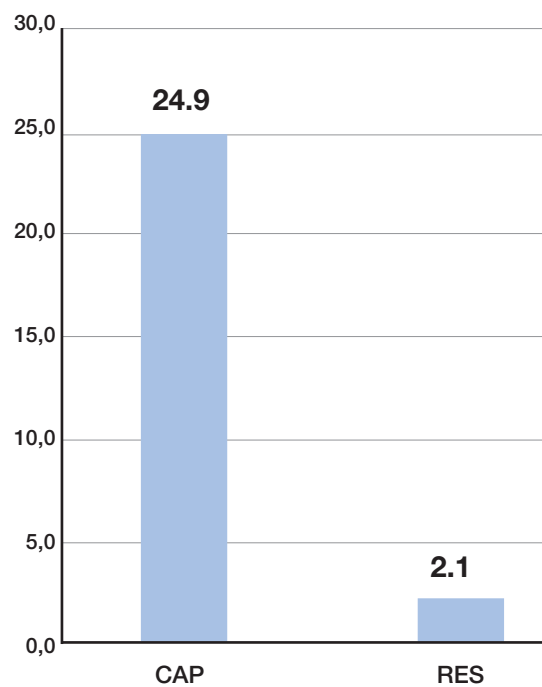
Font: Elaboració pròpia a partir d'Idescat.

Gràfic 6. Remuneració total per lloc de treball assalariat equivalent a temps complet. Euros. 2019



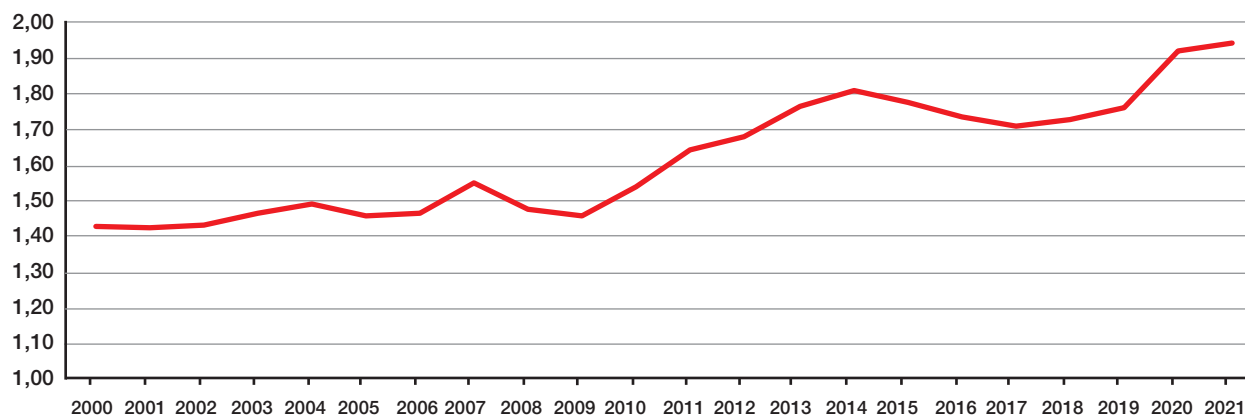
Font: Elaboració pròpia a partir d'Idescat.

Gràfic 7. Remuneració total per lloc de treball assalariat equivalent. Variació deflactada. 2000-2019



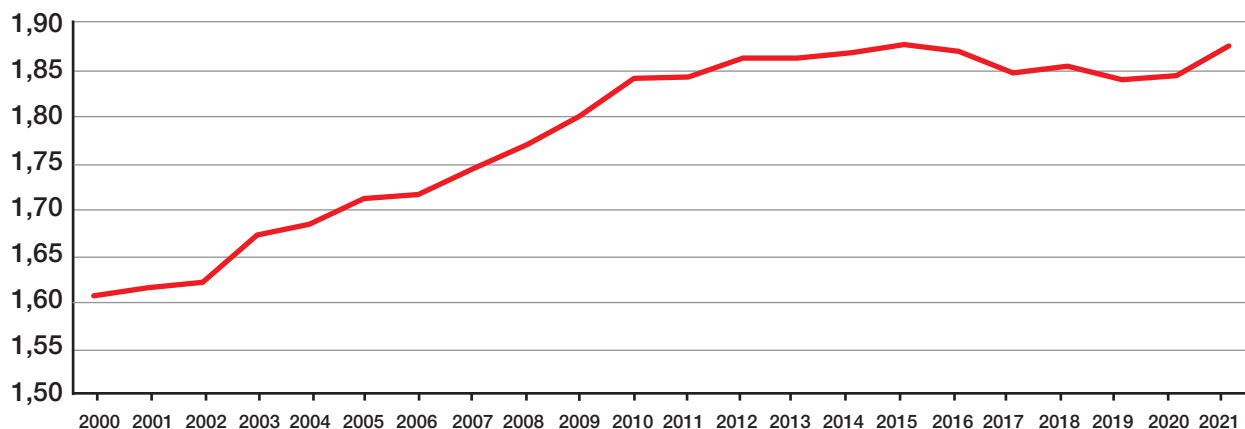
Font: Elaboració pròpia a partir d'Idescat.

Gràfic 8. Ràtio del VAB per treballador equivalent (CAP*/RES). 2000-2021



Font: Elaboració pròpia a partir d'Idescat.

Gràfic 9. Ràtio de la remuneració per treballador assalariat equivalent (CAP/RES). 2000-2021



Font: Elaboració pròpia a partir d'Idescat.

del 2008 al 2019, s'observa una consolidació del patró sectorial assolit en la fase anterior, amb una estabilització dels pesos relatius dels dos grups: a l'entorn del 55% el primer i del 40% el segon. (Els canvis observats en 2020 i 2021 s'han d'interpretar amb cautela, ja que estan influïts pels efectes de la pandèmia, que va afectar amb més intensitat el grup de sectors menys productius.)

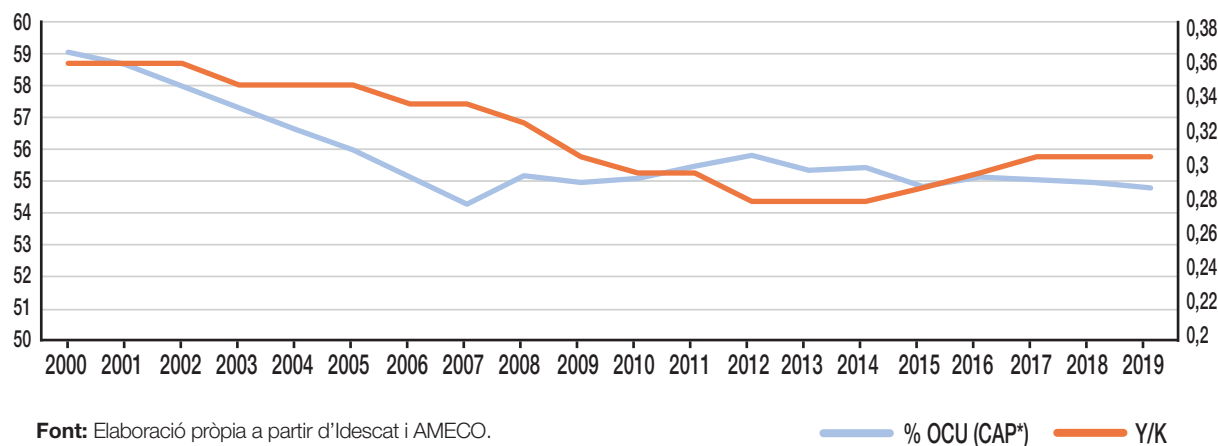
En termes de participació en el VAB s'observen uns patrons similars, amb la diferència que els sectors més intensius en capital (descomptant els lloguers imputats) tendeixen a guanyar pes molt gradualment a partir del 2008, mentre que els menys productius el perden. Això és conseqüència natural d'un major creixement de la productivitat en el primer grup, en combinació amb unes quotes de participació en l'ocupació relativament estables.

Cal destacar l'augment sistemàtic al llarg de tot el període de la participació en el VAB atribuïble als lloguers imputats, estimats per a Catalunya a partir de les dades d'INE per a l'economia espanyola, i a l'activitat de les administracions públiques. Els lloguers imputats, en particular, han arribat a representar un 9% del VAB total i actualment se situen en l'entorn del 8% (des d'un 5% el 2000). El sector públic, per la seva part, ha passat del 3,2% el 2000 al 5,1% el 2019. Amb

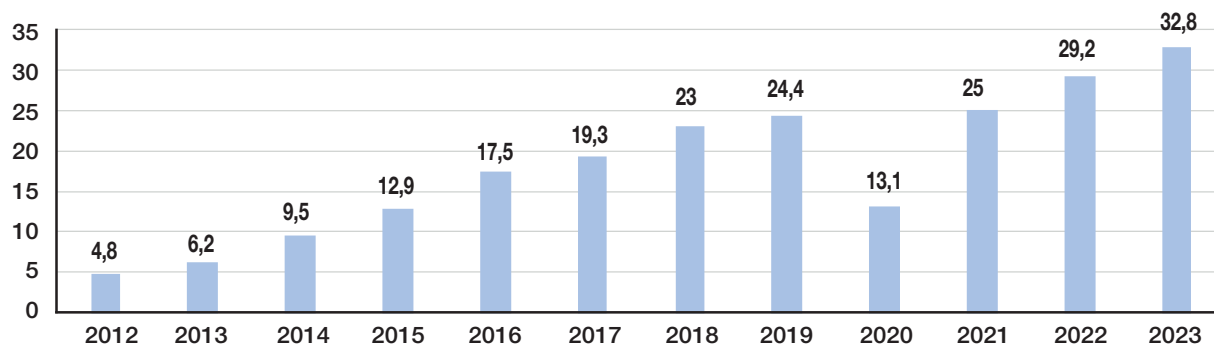
dades de 2019, els sectors intensius en capital (descomptant els lloguers imputats) aportaven un 62% del VAB total amb un 55% de l'ocupació total. Mentre que els sectors intensius en treball de mitjana i baixa qualificació representaven el 26% del VAB i el 40% de l'ocupació total. (La diferència amb el 100% són els lloguers imputats i el sector públic.)

Durant la primera dècada d'aquest segle les economies catalana i espanyola van registrar un procés de canvi estructural "regressiu", amb pèrdua de pes dels sectors més intensius en capital humà, industrial i tecnològic, i per tant més productius, en favor dels més intensius en treball de mitjana i baixa qualificació i menys productius. Durant la segona dècada, els pesos relatius dels grups de sectors més i menys productius s'han estabilitzat en els valors assolits al final de la primera dècada, consolidant un patró sectorial estable, en el qual no s'observa reassignació de recursos entre els dos grups considerats en conjunt. El canvi estructural "regressiu" observat durant la primera dècada va coincidir amb l'adopció de la moneda única, que va afavorir la concentració de l'activitat industrial en les economies del centre i est d'Europa, reforçant els processos de deslocalització que es van iniciar en direcció als països asiàtics en la dècada anterior. Simultàniament, la integració econòmica i monetària va atraure fluxos de capital des del centre i nord d'Europa cap

Gràfic 10. Pes dels sectors intensius en capital en l'ocupació total (%OCU/CAP*) versus productivitat del capital (Y/K)



Gràfic 11. Percentatge d'empreses que reporten la dificultat per contractar personal adequat com a obstacle a la marxa dels negocis. 2012-2023 (dades referides al IV trimestre de l'any)



als sectors on les economies catalana i espanyola disposaven d'un major avantatge comparatiu: construcció, turisme i comerç. La conseqüència va ser una substitució de llocs de treball relativament més qualificats i productius en la indústria, per exemple, per altres menys productius i amb salaris més baixos en la construcció i els serveis.

Un factor clau que pot ajudar a explicar aquesta evolució és la disponibilitat abundant de mà d'obra poc qualificada, en com-

binació amb una menor disponibilitat relativa de personal qualificat amb les competències que demanden les empreses industrials i tecnològiques. Durant la primera dècada del segle actual la inversió a les economies catalana i espanyola va ser molt elevada, però la productivitat del capital invertit va disminuir. En línies generals, la pèrdua i posterior estabilització del pes en l'ocupació total dels sectors més intensius en capital es correspon en el temps amb la disminució i posterior estabilització de la productivitat del capital (gràfic 10).

Palanques per a un canvi estructural orientat a la generació de valor sostenible a llarg termini

El principal problema que frena la productivitat de les economies catalana i espanyola no és tant un dèficit d'inversió en conjunt –tot i que els últims anys no s'ha recuperat com caldria esperar– com els dèficits específics en capital humà, industrial i tecnològic. En el futur, els canvis geopolítics i la necessitat d'articular un front comú dels països europeus per garantir l'autonomia estratègica i la competitivitat del continent poden comportar canvis dels avantatges comparatius entre països. El futur d'una Europa que vol recuperar el pols econòmic en un món més fragmentat passa per cinc vectors fonamentals: digitalització, energia, sostenibilitat, talent i re-industrialització. Aquests cinc vectors estan interconnectats i la península Ibèrica té clars avantatges comparatius per liderar almenys algunes de les transformacions necessàries. L'economia digital és i serà cada vegada més un eix vertebrador clau de la resta de sectors d'activitat. L'eclosió dels sistemes d'intel·ligència artificial potenciarà la seva centralitat. Però aquesta economia absorbeix grans quantitats d'energia (i d'aigua), que en el futur només podrà provenir de fonts renovables. L'economia espanyola ha avançat més que altres països europeus en el desenvolupament de les energies renovables i, per tant, està favorablement situada per alimentar les noves infraestructures digitals (centres de dades i ports digitals) en condicions de sostenibilitat. Catalunya, en canvi, no ha facilitat el desplegament de les renovables i ara es troba amb un dèficit considerable en aquest terreny. Tampoc s'ha invertit suficientment en infraestructures hídriques, la qual cosa dificulta la ubicació al territori d'infraestructures digitals que són també grans consumidores d'aigua.

L'informe situa al centre el dèficit crònic de capital humà que pateix l'economia catalana. Aquest fet, juntament amb la major disponibilitat relativa de mà d'obra de baixa qualificació, contribueix a explicar la dificultat per transformar el model productiu augmentant el valor afegit per persona ocupada. Un dels principals obstacles a l'activitat empresarial reportat sistemàticament per les empreses catalanes que responen l'Enquesta de clima empresarial de la Cambra i l'Idescat és la dificultat per trobar i contractar personal adequat (gràfic 11). El IV trimestre del 2023 aquest percentatge es va situar en màxims històrics (32,8%, versus 4,8% el 2012).

La dificultat per trobar personal qualificat contrasta amb els comparativament elevats nivells de sobrequalificació registrats. Aquest fet és simptomàtic d'un important desajust entre les competències aportades pels treballadors i les requerides per les empreses. La dificultat per contractar personal qualificat s'aguditza en els sectors més intensius en coneixement, de base científica i tecnològica, essencials per dinamitzar la transformació del model productiu. Per altra banda, una proporció important de les persones joves de 18 a 24 anys estan en situació d'atur o no reben formació, cosa que posa de manifest també un decalatge respecte de les competències necessàries per omplir els llocs de treball disponibles. La reindustrialització –en un sentit ampli, aplicable a totes les activitats generadores de valor afegit a partir del capital humà, industrial i tecnològic–, ha de ser el principal motor en la transformació del model productiu, però només serà possible si l'economia catalana afronta amb èxit el rept de la formació, retenció i atracció del talent. ■

LES CIUTATS

I LA REVOLUCIÓ DE LA IA: EL FUTUR ENS ESPERA

Introducció

Les ciutats són els laboratoris de la digitalització a gran escala, on s'hi poden veure tant els beneficis com els riscos. Per exemple, la implementació de la IA ens ofereix oportunitats per millorar-hi la qualitat de vida, però també planteja reptes ètics i de privacitat. És fonamental que les administracions públiques adoptin aquestes tecnologies amb una visió inclusiva i transparent, garantint que tots els ciutadans es beneficiïn dels avenços tecnològics. L'article d'Esteve Almirall ens ofereix una visió fascinant del paper de la intel·ligència artificial en la transformació de les nostres ciutats. Aborda com les tecnologies poden millorar la qualitat de vida urbana i fomentar una governança més eficient i participativa. Aquest canvi també exigeix una reflexió sobre els valors que volem promoure a través de la tecnologia. La integració de la IA en l'espai públic pot fer les ciutats més inclusives, però només si les administracions públiques estan disposades a aplicar aquestes tecnologies de manera democràtica i orientada al benestar social. Això ens recorda que la digitalització ha d'estar al servei de les persones, no al contrari.

Andreu Arenas Jal
Coordinador del Dossier

Esteve Almirall

ESADE

Resum

Aquest article explora el potencial transformador de la intel·ligència artificial generativa en el context de les ciutats, responent a la pregunta de com pot millorar la gestió urbana i la vida quotidiana. La intel·ligència artificial (IA) podria optimitzar aspectes com la mobilitat, la seguretat i la gestió de serveis públics, oferint ciutats més eficients i empàtiques amb les necessitats dels seus habitants. També es discuteixen els reptes i oportunitats per a les administracions públiques en l'adopció d'aquestes tecnologies, incloent-hi la reducció de la burocràcia i la millora de la interacció amb els ciutadans.

La revolució de la intel·ligència artificial generativa ha arribat sense avisar, agafant el món per sorpresa. Des de novembre del 2022, aquesta tecnologia ha transformat de manera profunda la nostra realitat, desencadenant un ampli ventall de reaccions que van des de l'eufòria fins al temor. Ens trobem davant unes possibilitats fins ara inèdites: disposar d'eines realment intel·ligents a un cost molt baix que poden potenciar la nostra productivitat, facilitar la creativitat i transformar la manera com treballem. Però, amb aquesta eufòria, també sorgeixen inquietuds. Ens preocupa que aquesta tecnologia pugui ser utilitzada per manipular-nos, controlar-nos, o fins i tot que acabi alterant els fonaments de la nostra societat tal com la coneixem.

OpenAI, amb el seu llançament de ChatGPT, va aconseguir la difusió tecnològica més ràpida de la història, arribant a més de 100 milions d'usuaris en molt poc temps. Amb prop de 10 milions d'usuaris de la llicència Plus i més d'un milió d'empreses

subscribes, sembla que aquesta tecnologia ha vingut per quedar-s'hi. Tots tenim l'experiència de veure com amics i coneguts utilitzen aquesta IA no només per millorar els seus textos, traduir, resumir o aprendre, sinó també per fer coses que mai ens hauríem imaginat. Ens sorprèn descobrir que, gràcies a la IA, podem dissenyar presentacions, crear programes, escriure poesia o fins i tot desenvolupar estratègies empresarials.

Però aquest panorama de ràpida adopció per part dels individus contrasta fortament amb les ciutats. Si bé moltes empreses han començat a utilitzar la IA generativa per augmentar les seves capacitats i habilitats, les administracions públiques i les ciutats encara no han pres el mateix camí amb la mateixa velocitat o ambició. I això és una llàstima, perquè el potencial transformador de la IA en el context urbà és enorme i podria millorar la vida de milions de persones d'una manera realment significativa.

Imagina ciutats que aprenen i s'adapten constantment a les necessitats dels seus habitants. La IA generativa podria ajudar a optimitzar la gestió del trànsit, reduint les congestions i millorant la qualitat de l'aire. També podria ser una eina poderosa per dissenyar serveis públics més eficients, com la recollida de residus o la il·luminació urbana, amb un ús energètic optimitzat. Fins i tot la seguretat podria millorar, amb sistemes que ajudin a predir situacions de risc i coordinar les respostes d'emergència de manera més eficaç.

Però no es tracta només d'eficiència. La IA pot transformar la manera com interactuem amb les nostres ciutats. Pensem

en un sistema de suport ciutadà capaç de respondre a qualsevol consulta, guiant-nos en la realització de tràmits burocràtics o ajudant-nos a trobar serveis propers en temps real. La inclusió d'aquesta tecnologia permetria a les ciutats ser més empàtiques amb els seus habitants, adaptant els serveis a les seves necessitats i millorant la seva qualitat de vida. Tanmateix, perquè això esdevingui realitat, cal una voluntat política i una visió a llarg termini. Les administracions han de superar la por al desconegut i adonar-se que la revolució de la IA pot ser la clau per crear ciutats més humanes, més sostenibles i més pròsperes. No podem permetre que la bretxa entre el que la tecnologia pot oferir i el que realment s'implementa en les nostres urbs es faci encara més gran.

La revolució de la IA està canviant el món, i és hora que les nostres ciutats en formin part. És hora que fem servir la tecnologia no només per incrementar la productivitat individual o empresarial, sinó també per millorar el benestar col·lectiu. La IA generativa ofereix una oportunitat única per reimaginar com vivim junts, per construir ciutats més intel·ligents, més inclusives i més preparades per afrontar els reptes del futur.

La revolució de la mobilitat: un nou horitzó per a les ciutats

La intel·ligència artificial està preparant el camí per a una de les revolucions més transformadores a les ciutats: la revolució de la mobilitat. Durant els últims cent anys, les ciutats s'han construït al voltant de l'automòbil, amb carrers cada cop més amplis que s'han transformat en autèntiques autopistes urbanes. Aquesta evolució no només ha ocupat una

gran part de l'espai públic, sinó que també ha definit el funcionament de les nostres ciutats, convertint els carrers en zones fetes essencialment per als cotxes.

Però, quan observem atentament, ens adonem que molts d'aquests vehicles que envaeixen els nostres carrers estan, la major part del temps, aparcats o funcionant amb molt baixa ocupació. És a dir, una gran part de l'espai urbà està infrautilitzat, la qual cosa esdevé una oportunitat enorme per repensar com volem que siguin les nostres ciutats en el futur. És aquí on propostes com la "ciutat dels 15 minuts" han guanyat rellevància, plantejant una nova distribució dels serveis urbans per reduir la necessitat de desplaçaments i apropar tot el que necessitem a les nostres llars.

Sorprenentment, la tecnologia també ens aporta una altra solució per a una mobilitat més humana: els *robotaxis*. Des del 2004, amb el Darpa Grand Challenge, la conducció autònoma ha avançat de manera lenta però segura, amb Tesla liderant una part significativa d'aquest procés. Molta gent ja s'ha familiaritzat amb la conducció autònoma gràcies als cotxes Tesla, però el veritable punt d'inflexió per a les ciutats va arribar el 2021, quan Waymo, una empresa de Google, va iniciar el servei Waymo One a San Francisco.

Waymo One és la primera expressió real dels *robotaxis*: primer amb un conductor de seguretat a bord, però, ja a principis d'aquest any, aquests vehicles han començat a operar completament sols i s'han integrat com una opció més a Uber. Aquesta expansió ha estat progressiva però imparable, i avui dia Waymo ofereix serveis a tota la Bay Area, Los Angeles i Phoenix, amb plans per expandir-se encara més i un nou model de *robotaxi* més econòmic que en facilitarà l'ampliació.

La Xina tampoc s'ha quedat enrere en aquesta cursa per la mobilitat autònoma. Ambicionant liderar el mercat automobilístic global, la Xina ja té diverses empreses que estan desenvolupant els seus propis *robotaxis*. Baidu, amb el projecte Apollo, és actualment la més avançada, amb uns 500 *robotaxis* rodant per Wuhan. A aquesta ciutat d'11 milions d'habitants, Apollo ofereix el servei de *robotaxi* a la meitat del preu dels taxis tradicionals, cosa que ha provocat malestar entre els taxistes locals, però la realitat és clara: el futur de la mobilitat apunta cap als *robotaxis*.

A tot això s'hi suma l'anunci recent de Tesla, el 10 d'octubre, d'un model de *robotaxi* amb una aplicació que permetrà que qualsevol propietari de Tesla pugui convertir el seu vehicle en un *robotaxi*, seguint un model de compartició d'ingressos similar al d'Airbnb. Aquesta idea, que podria semblar futurista, pot transformar radicalment el mercat de la mobilitat, especialment en àrees poc poblades on aquests vehicles podrien solucionar problemes de desplaçament, així com en ciutats on alguns propietaris podrien crear flotes senceres de Tesla per posar-les a treballar.

Però, quines seran les implicacions d'aquesta revolució de la mobilitat per a les ciutats? Encara que sembli contraintuïtiu, un dels primers canvis serà el cost de la mobilitat. Durant els darrers cent anys, el cost per milla de desplaçament ha estat relativament estable, al voltant de 0,7 dòlars. Però ara, amb vehicles elèctrics de llarga durada, sense grans necessitats de manteniment i amb electricitat que pot ser produïda localment, el cost es reduirà dràsticament fins a uns 0,27 dòlars per milla, és a dir, un terç del cost actual. Els nous models de *robotaxis*, amb tecnologia avançada però cada cop més assequible, faran possible aquest abaratiment, i nous formats com els microbusos de Zoox (d'Amazon) permetran reduir encara més el cost en viatges compartits.

A més de la reducció del cost, hi ha altres beneficis evidents. Actualment, els carrers de les nostres ciutats estan plens de vehicles aparcats o que circulen amb baixa ocupació. Amb una mobilitat dominada pels *robotaxis*, que funcionin tant per a trajectes individuals com col·lectius, es necessitarà molt menys espai per a la mobilitat, la qual cosa alliberarà una quantitat enorme d'espai públic que podrà ser reutilitzat per a altres usos, com ara espais verds, equipaments o fins i tot habitatges. Això contribuirà a fer ciutats més sostenibles i amb una qualitat de vida molt millor.

Però aquesta revolució també introduirà nous usos i nous públics. A les ciutats on els *robotaxis* ja estan operatius, com San Francisco, Los Angeles i Wuhan, s'ha observat que la gent utilitza aquests vehicles d'una manera diferent. S'hi envien els nens a les activitats extraescolars, s'hi recullen amics després d'una festa, s'hi transporten objectes com si fos un Glovo automatitzat, o s'utilitzen per sortir a la nit sense preocupar-se d'haver de conduir. També obren

noves oportunitats per a gent gran o per a persones amb mobilitat reduïda, ja que els permeten desplaçar-se amb més autonomia i a qualsevol hora.

Aquesta revolució, encara que sigui lenta, es farà pas a pas, ciutat per ciutat, i requerirà intervencions urbanístiques per treure'n tot el potencial. És aquí on la governança juga un paper crucial: caldrà una planificació que assegurí que els espais alliberats per la reducció de cotxes es destinin a usos col·lectius, i no a una especulació que en beneficiï només uns quants.

La revolució de la mobilitat autònoma no és un qüestió només de nous vehicles, sinó de redefinir l'espai urbà, la manera com ens movem i, sobretot, com volem viure junts. Les ciutats del futur poden ser més verdes, més habitables i més humanes, però només si aprofitem aquesta oportunitat per repensar l'ús que fem de l'espai públic i de les nostres ciutats en el seu conjunt. És el moment d'imaginar un nou horitzó, on la tecnologia estigui al servei de la qualitat de vida de tots.

La ciutat etiquetada: el futur de la realitat augmentada en l'espai urbà

Fa pocs dies, Meta va sorprendre en la seva conferència de desenvolupadors amb el llançament de la nova versió de les ulleres Quest 3, la 3S, més barates i millorades. Però, sorprenentment, aquest no va ser l'anunci més destacat. El protagonisme se'l van emportar les ulleres Orion, un producte encara en fase de prototipus, però que apunta cap al futur del que podríem esperar de la realitat augmentada. Aquestes ulleres, semblants a les Ray-Ban i que pesen només uns 100 grams, ofereixen molt més que les Quest 3S i les Apple Vision Pro. És la primera vegada que unes ulleres "normals", només una mica més grans que les convencionals, permeten veure el món real mentre hi col·loquen objectes virtuals, com pantalles d'ordinador, vídeos o fins i tot immersions completes en el Metavers.

Aquest prototipus ja és capaç de realitzar traduccions simultànies, permetre videoconferències mixtes (presencials i virtuals), oferir assistència en reunions, i, per descomptat, proporcionar experiències immersives en jocs i altres aplicacions digitals. Això ens fa preguntar-nos: podrien aquestes ulleres substituir el nostre estimat *smartphone*? Cada vegada sembla més evident que sí. Aquestes ulleres ofereixen el potencial d'integrar la realitat virtual i la realitat aug-

mentada de manera fluida, creant una pantalla que ocupa tot el nostre camp de visió i que ens pot acompanyar en la nostra rutina diària.

Imaginem per un moment que la realitat augmentada es converteix en el nou estàndard, en el substitut del *smartphone*. La possibilitat d'etiquetar les ciutats, d'afegir capes d'informació en temps real al nostre entorn, obre un conjunt fascinant de possibilitats. Avui dia, aplicacions com Google Maps ja ens proporcionen molta informació sobre el nostre entorn, com la qualitat d'un restaurant, el seu menú o altres establiments similars a prop. Però aquesta informació està limitada per la interfície de l'usuari: cal treure el mòbil, obrir l'aplicació i cercar el que necessitem. És un procés lluny de la immediatesa, que sovint dificulta la seva integració en els nostres automatismes quotidians.

Però, què passaria si tota aquesta informació estigués disponible directament a les nostres ulleres? Podria ser activa amb una simple ordre de veu, sense necessitat d'utilitzar les mans. La informació es superposaria al nostre camp de visió quan la necessitéssim, i podríem accedir a la informació d'un restaurant només mirant-lo o veient-ne el nom o als horaris d'un comerç amb una simple indicació. La realitat augmentada aplicada d'aquesta manera podria transformar completament la nostra relació amb l'espai urbà.

La ciutat etiquetada és més que una idea futurista; és una evolució natural cap a un entorn urbà més interactiu i informat. Imagineu poder passejar per un carrer i veure immediatament la història d'un edifici emblemàtic, indicacions sobre esdeveniments culturals que es fan a prop, o rebre consells sobre la millor ruta per evitar el trànsit. Aquesta informació no només milloraria la nostra experiència quotidiana, sinó que també podria ajudar-nos a prendre millors decisions de consum, transport i participació ciutadana.

Amb la realitat augmentada, podríem tenir guies turístiques virtuals a la nostra disposició en qualsevol moment, o rebre informació contextual sobre monuments històrics mentre caminem. Per als ciutadans, això significaria també una major capacitat d'interacció amb els serveis públics. Podríem obtenir informació de l'Ajuntament, saber quins serveis estan disponibles a prop nostre, o fins i tot assistir a reunions comunitàries virtuals, tot sense treure'ns les ulleres.

També podríem imaginar aplicacions educatives per a les escoles, on els estudiants poguessin aprendre sobre la ciutat d'una manera immersiva i pràctica. I no només es tracta de coneixement. La realitat augmentada podria ser utilitzada per garantir més seguretat, amb alertes visuals sobre zones amb obres o informant-nos de situacions d'emergència properes, ajudant-nos a actuar de manera adequada i ràpida.

Tanmateix, aquesta nova capa d'informació porta també reptes considerables. Un dels més evidents és la privacitat. La ciutat etiquetada implica que hi haurà un flux constant d'informació que interactua amb el món físic i, en aquest sentit, s'haurà de garantir que aquesta informació no vulneri la privacitat de les persones. Per exemple, com gestionarem la informació personal dels comerços o residents, o qui tindrà accés a l'etiquetatge de certs espais? Serà necessari establir unes normes clares sobre qui pot crear, compartir i modificar aquesta informació, per evitar abusos o manipulacions.

A més, hi ha l'aspecte de la dependència tecnològica. La ciutat etiquetada podria fer que depenguéssim encara més de la tecnologia per funcionar en el nostre dia a dia, amb totes les repercussions que això comporta, tant positives com negatives. La inclusió hauria de ser un factor clau per evitar que aquells que no tinguin accés a aquestes tecnologies se'n quedin al marge, generant una nova bretxa digital en l'accés a la informació urbana.

Però, si es fa bé, les ulleres de realitat augmentada podrien revolucionar la manera com vivim i ens movem per les ciutats. La possibilitat de tenir un accés instantani a la informació sobre el nostre entorn, combinat amb la capacitat d'interactuar amb la realitat física d'una manera nova i més eficaç, ens podria portar a un nivell d'informació i d'interacció que mai abans havíem imaginat.

La ciutat etiquetada és un horitzó possible, un nou model de convivència urbana on la tecnologia no és només una eina, sinó una finestra per redescobrir el nostre entorn i interactuar-hi de manera més rica i humana. Els reptes hi són, però les possibilitats són encara més grans. En aquest futur, les ciutats no seran només llocs on viure, sinó entorns dinàmics i interactius que responguin, en temps real, a les nostres necessitats, interessos i curiositats.

La IA generativa i l'Administració: cap a una gestió eficaç i accessible

L'administració de les ciutats gestiona una gran varietat d'elements físics, des dels carrers i la neteja fins als semàfors. Tanmateix, gran part d'aquestes tasques es subcontracten a empreses especialitzades. Hi ha, però, àmbits que continuen sota gestió directa, com ara la seguretat i l'assistència social. Però si ens fixem bé, el gruix de la gestió municipal no són els elements físics, sinó les dades: permisos, llicències, inspeccions, i, és clar, la recaptació d'impostos.

És precisament en aquest terreny, on la gestió es fonamenta en dades, on la intel·ligència artificial (IA) generativa pot tenir un impacte transformador. La possibilitat d'automatitzar la major part de la gestió relacionada amb dades podria portar a una administració més eficient i accessible. Només cal observar el funcionament de les grans tecnològiques, que sovint treballen amb xifres molt reduïdes de personal i una eficiència extrema. Per exemple, OpenAI, en els seus inicis, comptava amb poc més de 100 persones, i fins i tot ara, que ha crescut, no arriba a mil empleats. Un cas encara més extrem és el de WhatsApp, que en el moment de la seva venda a Meta, només tenia 16 treballadors.

Si apliquem aquest model a l'Administració municipal, el potencial per transformar la manera com es gestionen les ciutats és enorme. La IA generativa podria simplificar, automatitzar i agilitzar els processos administratius, creant, finalment, una Administració eficaç i moderna, allunyada de la burocràcia feixuga que sovint experimentem. Aquest impacte es pot dividir en dues vessants principals:

1. Atenció al ciutadà i tancament de l'escletxa burocràtica. La distància entre el llenguatge, les regulacions i els procediments de l'Administració i el ciutadà mai no ha estat més gran. Els processos administratius són sovint complicats i incomprensibles, i això fa que la interacció amb l'Administració sigui frustrant i, en molts casos, lenta. L'experiència d'intentar obtenir un permís o gestionar un tràmit pot ser un viatge interminable que s'allarga durant mesos, amb ciutadans exasperats que veuen com l'Administració sembla estar ancorada en el passat, mentre que el món privat ofereix serveis ràpids i eficients, com Amazon, Google o Netflix.

Aquí és on la IA generativa pot jugar un paper crucial. La seva capacitat per interactuar mitjançant el llenguatge natural permet fer de pont entre els procediments i regulacions indesxifrables de l'Ad-

ministració i els ciutadans. La IA podria actuar com a intermediari, traduint les necessitats del ciutadà a un llenguatge comprensible per a l'Administració i simplificant els processos burocràtics per als usuaris. Això significaria que el ciutadà podria obtenir respostes clares i accedir als serveis de manera senzilla, sense necessitat de conèixer tots els detalls legals i tècnics implicats en els tràmits.

Així doncs, per primera vegada en molt de temps, hi ha una possibilitat real de tancar aquesta escletxa burocràtica, apropant l'Administració als ciutadans i millorant la seva eficiència. Tot i que canviar els procediments i les regulacions és un procés lent i complex, automatitzar-los pot ser molt més senzill i ràpid. La IA generativa pot fer que la burocràcia sigui cosa del passat, transformant la interacció amb l'Administració en un procés més semblant a mantenir una conversa amb un assistent personal que no pas a navegar per un laberint de documents.

2. Optimització de la gestió i la presa de decisions. Un altre aspecte en què la IA generativa pot tenir un impacte important és en la gestió interna de l'Administració. L'anàlisi de dades pot ajudar a prendre decisions més informades i eficients. Per exemple, la IA podria ajudar a identificar quines zones necessiten més manteniment dels carrers, optimitzar les rutes de recollida de residus per estalviar recursos, o fins i tot ajudar a predir quines àrees de la ciutat tenen més risc de patir incidents de seguretat.

La implementació de la IA permetria que l'Administració fos més proactiva que reactiva, resolent els problemes abans que esdevinguin greus i oferint serveis personalitzats que responguin a les necessitats específiques dels ciutadans. Això portaria a una gestió molt més racionalitzada, amb menys errors i amb una millor utilització dels recursos públics.

La IA generativa i la seva capacitat mitjançant el llenguatge fer de pont entre les regulacions i procediments indesxifrables de l'Administració i els ciutadans ens aporta aquesta possibilitat, per primera vegada en molt de temps una possibilitat real.

Canviar els procediments i les regulacions és un procés lent, complex i difícil d'engegar, automatitzar-los, no ho és tant. Ja s'estan veient alguns exemples d'aquesta transformació. Algunes ciutats japoneses, mancades de funcionaris i davant la necessitat de ser més eficients, han començat a adoptar la IA generativa per gestionar serveis públics. També a Islàndia, país pioner en temes d'Administració, s'estan explorant maneres d'integrar aquesta tecnologia per millorar la gestió. A mesura que més exemples d'èxit es vagin generalitzant, serà més habitual

veure ajuntaments que adoptin aquestes tecnologies, primer, en la informació i, després, en l'execució de tasques, portant a una transformació completa de la gestió urbana.

En aquest context, els incentius per pujar al tren de la IA són clars: una Administració més eficient, amb costos operatius més baixos, ciutadans més satisfets i un accés més equitatiu als serveis. La IA generativa pot ajudar a eliminar les barreres burocràtiques que han estat durant tant de temps un fre per a la modernització de les ciutats, permetent que aquestes puguin centrar-se en el que realment importa: millorar la qualitat de vida dels seus habitants.

És evident que la IA no serà una solució màgica i que la seva implementació també portarà reptes. Caldrà assegurar que les dades dels ciutadans es gestionen de manera segura, protegint la seva privacitat i evitant qualsevol ús indegut. També serà important garantir que l'automatització no generi una deshumanització de l'atenció ciutadana, sinó que en canvi sigui un complement que ajudi a apropar l'Administració a les persones, oferint un servei més personalitzat i empàtic.

El futur de l'Administració urbana passa per adoptar les eines del segle XXI i la IA generativa sembla ser una de les més prometedores. La possibilitat de tenir una ciutat més connectada, més eficient i amb una Administració que respongui de manera ràpida i efectiva a les necessitats dels ciutadans és, per fi, una realitat a l'horitzó. La tecnologia ha arribat per transformar l'Administració, i la manera com decidim aprofitar-la determinarà la qualitat de les nostres ciutats en els anys que venen.

La revolució de la IA generativa a les ciutats: transformant l'espai urbà i la nostra vida quotidiana

L'impacte de la intel·ligència artificial generativa està començant a fer-se visible en molts àmbits, però encara no es parla prou del seu potencial impacte a les ciutats. Aquest article explora tres nivells d'impacte que la IA pot tenir en les nostres urbs, transformant-les profundament tant en l'aspecte físic com en la forma en què interactuem amb l'entorn i amb l'Administració.

1. Canvi en el medi físic: cap a una nova concepció de la mobilitat i l'espai. El primer nivell d'impacte és el medi físic de la ciutat, que experimentarà un canvi dràstic impulsat pels vehicles autònoms. La introducció massiva de vehicles autoconduïts canviarà molt més que la manera de moure'ns: afectarà

elements clau de la nostra vida urbana. En primer lloc, l'espai dedicat a la mobilitat es reduirà significativament. Els carrers de les nostres ciutats, avui ocupats per cotxes aparcats o en moviment amb baixa ocupació, es podran alliberar per a nous usos. Menys vehicles estacionats i una mobilitat més optimitzada suposaran la possibilitat de repensar el disseny urbà i crear espais més verds, més espai per a vianants i nous equipaments per a la comunitat. Per primera vegada en dècades, podrem redissenar les ciutats per a les persones, no per als cotxes. En segon lloc, els vehicles autònoms canviaran la nostra percepció de la distància. Tot estarà, de cop, molt més a prop, ja que els desplaçaments es faran amb menys esforç i més comoditat. La idea de la mobilitat com una barrera desapareixerà, la qual cosa canviarà no només la fisonomia de la ciutat, sinó també les seves dinàmiques internes: des de la manera en què ens relacionem socialment fins a la ubicació d'espais de treball, d'innovació, de reunió o de lleure. La facilitat d'accés farà que moltes àrees de la ciutat siguin més atractives per viure-hi o treballar-hi, creant ciutats més cohesionades i diverses.

2. La metainformació de la ciutat: cap a una ciutat etiquetada i informada. El segon nivell d'impacte és la informació sobre la ciutat, el que anomenem metainformació. La realitat augmentada (RA) ens permetrà accedir a una capa extra d'informació sobre el nostre entorn, integrant la informació amb el món físic que ens envolta. Aquesta metainformació transformarà la manera com percebem i interactuem amb la ciutat. Res no existeix si no és conegut i accessible, i la lluita per captar l'atenció de la gent és cada vegada més intensa. Amb la realitat augmentada, la informació sobre els llocs, els serveis i les activitats estarà disponible de manera instantània i sense esforç. Podrem obtenir informació sobre un restaurant només mirant-lo, veure detalls històrics d'un edifici amb una simple ordre de veu o obtenir alertes sobre esdeveniments propers. És una revolució semblant a la que va suposar Google, que va donar a tots una memòria extra i va ampliar les nostres capacitats d'estar informats, però aquesta vegada aplicada a l'espai físic de la ciutat. A la llarga, aquest tipus de tecnologia podria acabar amb els anuncis físics tal com els coneixem, oferint una informació més refinada, adaptada a les nostres preferències individuals, i integrada de manera natural en el nostre entorn. Això no només farà que la ciutat sigui més intel·ligible, sinó que també facilitarà la presa de decisions quotidianes, ajudant-nos a aprofitar millor el temps i a gaudir més de les nostres experiències urbanes.

3. La gestió de la ciutat: cap a la fi de la burocràcia. El tercer nivell d'impacte és la gestió de la ciutat mateixa. La

gestió urbana és essencialment una qüestió d'informació: permisos, llicències, inspeccions, impostos. La capacitat de la IA generativa per gestionar la informació de manera ràpida i eficient obre la porta a una Administració pública molt més àgil i accessible. Amb la IA, podríem posar fi a la burocràcia tal com la coneixem. Els ciutadans podrien obtenir respostes a les seves consultes, completar tràmits o sol·licitar serveis sense haver de navegar per procediments complexos o esperar llargues cues. L'Administració podria funcionar de manera més semblant a com ho fan les grans tecnològiques: amb eficàcia, sense papers i amb un alt nivell de servei al client. La IA podria actuar com a intermediari entre els ciutadans i els procediments burocràtics, fent de pont entre el llenguatge administratiu i les necessitats reals de la gent. Aquest tipus de gestió no només milloraria la relació entre l'Administració i el ciutadà, sinó que també permetria optimitzar l'ús dels recursos públics, focalitzant-los allà on més es necessitin, i oferint solucions proactives per als problemes urbans.

Les ciutats del futur: més properes, més accessibles, més humanes

Les transformacions que ens esperen són profundes i afecten diversos nivells de la ciutat. Des de l'espai físic fins a la informació sobre aquest espai, passant per la gestió administrativa, la IA generativa promet fer les nostres ciutats més petites, més accessibles, més segures i més humanes. La reducció de la percepció de les distàncies, la disponibilitat instantània d'informació contextual i la simplificació de la burocràcia podrien crear ciutats on tots els serveis i oportunitats estiguin a l'abast de tothom.

Però, mentre que les possibilitats tecnològiques comencen a estar clares, el "com" serà el gran repte. Com gestionarem aquesta transformació? Com volem construir el futur de les nostres ciutats? És aquí on la implicació ciutadana i la governança adquireixen una importància crucial. Les estructures socials que han de fer possible aquest futur, universal i just per a tothom, no seran construïdes per la IA. Això és feina nostra. Cal un debat obert sobre com volem que sigui aquest futur, com podem garantir que els beneficis de la IA generativa arribin a tothom i no només a uns quants.

La tecnologia ens ofereix les eines, però la decisió de com les fem servir està a les nostres mans. És hora de posar l'esforç per construir ciutats que no només siguin més eficients, sinó també més inclusives i accessibles per a tothom. ■

DIGITALITZACIÓ

I ECONOMIA COL·LABORATIVA: UNA APROXIMACIÓ A PARTIR DELS LLOGUERS VACACIONALS

Introducció

L'economia col·laborativa i la digitalització estan transformant els sectors més tradicionals, com el turisme. Les plataformes digitals obren noves oportunitats de creixement i aprofitament dels recursos, però també desborden els marcs reguladors existents, de manera que la capacitat de les administracions públiques per adaptar-s'hi serà fonamental a l'hora de gestionar els seus efectes desiguals i les seves externalitats sobre el model productiu i l'accés a l'habitatge. Aquest article analitza com la digitalització ha impulsat l'economia col·laborativa en el sector dels lloguers vacacionals, transformant el mercat dels allotjaments turístics de curta durada. La digitalització ha facilitat l'accés al mercat i ha professionalitzat el sector, però també ha plantejat reptes regulatoris i de sostenibilitat.

Andreu Arenas Jal
Coordinador del Dossier

Néstor Duch-Brown

Joint Research Center, Comissió Europea

Sebastián Míguez

Universidad Complutense de Madrid

Adrián Moreno

Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

Aquest article explora l'impacte de la digitalització i l'economia col·laborativa en el sector dels lloguers vacacionals, abordant la següent pregunta principal: Com ha transformat la digitalització el mercat dels allotjaments turístics de curta durada i quines implicacions té això per al sector? La digitalització ha impulsat el creixement de plataformes d'economia col·laborativa com Airbnb, transformant profundament el sector dels allotjaments turístics. Això ha facilitat l'accés al mercat tant per als propietaris com per als clients, augmentant l'oferta d'allotjaments de curta durada. S'ha produït una professionalització del sector, amb l'entrada d'operadors multipropietat i empreses gestores. El mercat s'ha consolidat al voltant de grans plataformes, cosa que ha augmentat la concentració. Aquesta evolució planteja reptes regulatoris i de sostenibilitat per a les ciutats turístiques.

Introducció

Des de l'origen de les societats organitzades, els individus han trobat maneres de compartir l'ús de recursos escassos. En ter-

mes generals, les possibilitats d'organitzar aquests intercanvis –ja siguin formals o informals– depenen, en gran mesura, de la informació sobre l'existència i/o la disponibilitat d'aquests recursos. Així, en l'era analògica o predigital, els costos d'informació eren molt elevats, per això les iniciatives d'aquest tipus es limitaven a grups o comunitats de petites dimensions i vinculades per lligams familiars, d'amistat o de proximitat. Amb l'apogeu de la tecnologia digital, aquests costos s'han reduït dràsticament, cosa que ha facilitat la coordinació, el foment i el creixement d'activitats col·laboratives.

El terme “economia col·laborativa” va ser encunyat a principis d'aquest segle per referir-se a intercanvis que es començaven a generalitzar gràcies a l'aparició de plataformes digitals especialitzades. La seva popularitat va créixer uns anys més tard amb la publicació del llibre de Botsman i Rogers (2010), tot i que no hi ha un consens sobre una definició formal del fenomen, ni tampoc sobre què i quantes activitats econòmiques comprèn. Segons Botsman (2015), l'economia col·laborativa és un sistema econòmic de xarxes i de mercats descentralitzats que genera valor a partir de la utilització més eficient d'actius infrautilitzats connectant necessitats amb recursos. Amb tot, hi ha un gran debat sobre si l'economia col·laborativa es basa més en la cooperació o el mercat.

En qualsevol cas, més enllà dels debats sobre la definició o els mecanismes d'assignació de recursos, el cert és que l'economia col·laborativa és present en molts i diversos sectors de

l'economia, tot i que l'impacte més gran, des del punt de vista de l'entrada de plataformes digitals i usuaris, s'ha donat en els sectors de l'allotjament i el transport. En concret, el sector turístic ha experimentat, en els darrers anys, un impacte considerable mercès a l'auge del consum col·laboratiu i de l'aparició d'importants intermediaris digitals que han alterat el tradicional equilibri del sector i han afectat profundament l'estructura de mercat de les darreres dècades.

Aquest ràpid creixement també ha suscitat un altre tipus de consideracions, més enllà de les estrictament econòmiques, com ara l'impacte que l'arribada massiva de turistes pot tenir en la vida quotidiana dels ciutadans (soroll, congestió i residus), l'impacte negatiu en el preu i la disponibilitat d'habitatges en alguns barris d'algunes ciutats, la salut i la seguretat, i el compliment de les obligacions fiscals, entre d'altres. Aquestes preocupacions han desencadenat intervencions polítiques en moltes ciutats, regions i països. En aquest article, repassem l'auge i el creixement de plataformes d'economia col·laborativa en el sector turístic, posant èmfasi en l'impacte de la digitalització en la seva evolució. Analitzem com ha afectat a l'accessibilitat als recursos, la professionalització i la concentració del mercat, explorant tendències recents i la competitivitat del sector. Aquesta anàlisi ens aporta una perspectiva clara sobre les oportunitats i els desafiaments que enfronta l'economia col·laborativa en el seu desenvolupament actual i futur.

L'impacte de la digitalització en el sector turístic: el paper de les plataformes

Les tecnologies digitals han transformat significativament la indústria turística i n'han alterat l'estructura, expandint ecosistemes i destinacions. La digitalització també ha transformat les funcions tradicionals dels productors i consumidors turístics i ha provocat l'aparició de noves funcions, relacions laborals, models de negoci i competències. L'augment de les plataformes digitals ha augmentat la varietat i el volum de productes, serveis i experiències turístics, amb una funcionalitat a la carta que accelera la velocitat de les transaccions econòmiques, la sensibilització del mercat i la retroalimentació (Dredge *et al.*, 2018). Així, al llarg de la darrera dècada, el segment tradicional del lloguer de vacances ha observat un augment significatiu de la seva popularitat mercès a l'aparició de plataformes digitals.

La primera plataforma en línia que va oferir lloguers de curta durada va ser VRBO (Vacation Rentals by Owner), que es va posar en marxa el 1995. El lloc web de VRBO permetia als usuaris navegar i reservar diverses propietats de lloguer de vacances que eren gestionades pels seus propietaris. Un any més tard, Booking.com es va fundar originalment com a agregador de tarifes de viatge, proporcionant una recerca exhaustiva d'hotels i opcions d'allotjament. En aquelles mateixes dates, Craigslist va passar de ser una simple llista de correu a un lloc web perquè les persones enumeressin anuncis i sol·licitessin serveis en línia. El lloc web oferia una plataforma més informal en què es publicaven anuncis de, entre d'altres, lloguers a curt i llarg termini. A mitjan dècada de 2000 també es va posar en marxa HomeAway, com a resultat de la fusió de cinc llocs web diferents, que posteriorment va adquirir VRBO el 2006. Gairebé deu anys després, el 2015, Expedia va comprar HomeAway per superar Booking.com i esdevenir el més gran oferent d'allotjament del món en termes d'hotels. Tot i que no és exactament una plataforma de lloguers de vacances, Couchsurfing International ofereix des de 2004 una solució innovadora per a estades de curta durada en què certs usuaris ofereixen un espai de forma voluntària simplement per socialitzar amb viatgers ¹.

A mesura que les empreses d'allotjament en línia van continuar creixent, Airbnb va entrar en escena el 2008. Mentre que les

empreses anteriors oferien diverses formes de lloguers de vacances i reserves d'hotel per a estades de curta durada, Airbnb va ser la primera empresa que permetia als usuaris reservar una habitació al domicili d'un amfitrió i pagar amb una targeta de crèdit per internet. Al llarg dels anys, Airbnb ha crescut exponencialment, i ha passat dels 10.000 usuaris i els 2.500 allotjaments el març de 2009 a les estimacions actuals d'uns 265 milions d'usuaris i més de 8 milions d'allotjaments oferts en línia per més de 5 milions d'amfitrions a tot el món ². L'empresa també ha començat a expandir-se fora de l'espai de lloguer de vacances amb Airbnb Experiences, que permet als usuaris participar en esdeveniments únics (visites, esdeveniments i cursos, per exemple) als quals qualsevol persona es pot inscriure a través del lloc web d'Airbnb. Una revisió recent dedicada a analitzar la bibliografia sobre Airbnb durant la darrera dècada (Hati *et al.*, 2021) enumera diversos documents que discuteixen les característiques d'aquest tipus de solucions d'allotjament (Belarmino i Koh, 2020; Dolnicar, 2019, 2020; Prayag i Ozanne, 2018; Sainaghi, 2020; entre d'altres).

La darrera dècada, el segment de lloguer de vacances o de curta durada ha crescut exponencialment en gran mesura gràcies al model Airbnb, és a dir, la monetització del concepte de l'ús compartit de la llar, que el fa rendible i convenient. Així, les principals empreses hoteleres han buscat ampliar la seva gamma de serveis gravitant cap a l'espai de lloguer d'habitacles, mentre que Airbnb s'ha acostat a segments més tradicionals, per exemple mitjançant la compra de paquets de luxe per oferir una experiència hotelera més conservadora ³. A mesura que aquesta penetració encreuada de i envers els segments específics de cada tipus d'operador avança, es fa més evident que l'aparició de plataformes d'ús compartit i de lloguer de vacances de curta durada ha representat un impacte considerable en el sector de l'allotjament turístic. Així mateix, l'entrada d'aquestes plataformes també ha provocat la creació de noves empreses en el sector. Aquestes empreses han tingut èxit en la captació de fons de capital risc, així com la visibilitat entre els usuaris, a l'oferir alternatives, com ara hotels boutique i suites exclusives, assequibles per als viatgers. Mentre que els lloguers de vacances es van popularitzar gràcies a l'aparició de la plataforma col·laborativa Airbnb, les em-

¹ Couchsurfing va iniciar les seves operacions com una organització sense ànim de lucre, situació que es va modificar el 2011.

² <https://news.airbnb.com/about-us/>

³ <http://blog.keycafe.com/airbnb-preparing-luxury-suites-at-rockefeller-plaza/>

preses i els professionals immobiliaris també han entrat en aquest mercat per ajudar a complir els cada cop més exigents estàndards de la creixent base d'usuaris. Per continuar sent competitiu, els amfitrions independents s'estan dirigint a empreses dedicades al "coallotjament", ja que el mercat del lloguer de vacances continua ampliant la seva oferta i millorant la qualitat dels seus productes.

Tot i que l'entrada dels hotels en el sector de l'ús compartit d'habitatges i del lloguer de vacances ha generat cert interès, han sorgit altres competidors i els existents han afinat les estratègies per conservar o augmentar les quotes de mercat. Mentre que algunes plataformes han rebut inversions directament d'Airbnb ⁴, altres empreses ofereixen estades alternatives als viatgers que desitgen la professionalitat d'un hotel juntament amb l'encant i el confort d'un lloguer vacacional ⁵. Aquestes empreses proporcionen allotjaments de disseny construïts específicament, que ofereixen un allotjament millor i més flexible a preus més assequibles. Aquests espais es preparen i gestionen professionalment, cosa que ajuda a reduir les friccions que poden provocar els amfitrions sense experiència en plataformes com Airbnb.

En els darrers anys, el mercat de lloguer de curta durada ha evolucionat d'una activitat d'economia col·laborativa cap a un sector més professional, amb un augment de la presència d'operadors multipropietat i societats dedicades a la gestió. Han aparegut empreses que ofereixen als amfitrions serveis auxiliars, com ara la gestió dels allotjaments, publicitat, recepció de visitants, neteja o manteniment. Per acabar, el mercat de les plataformes digitals s'ha consolidat amb un grapat de grans operadors al servei del mercat horitzontal (que capta la major part de la quota de mercat) i altres plataformes més petites que ofereixen serveis d'intermediació més específics (verticals/ locals).

Caracterització del mercat

Des de fa molts anys, Europa és la principal destinació turística del món; el 2023 representava, segons l'Organització Mundial del Turisme (OMT) de les Nacions Unides, gairebé el 55% del nombre d'arribades internacionals. Sis dels 27 estats membres de la Unió Europea (França, Espanya, Itàlia, Alemanya,

Grècia i Àustria) es trobaven entre les deu principals destinacions turístiques internacionals el 2023. Si bé la pandèmia per COVID-19 va reduir dràsticament el nombre d'arribades de turistes internacionals a tot el món el 2020 ⁶, en els últims anys les xifres s'han recuperat fins a assolir nombres similars als registrats el 2019.

En les darreres dècades, el creixement de la renda en els països desenvolupats i recentment industrialitzats, juntament amb la reducció de costos de transport i canvis dels acords laborals que han condensat les hores de treball, han impulsat la mobilitat internacional, cosa que ha afavorit l'expansió del turisme. Entre 2005 i 2023, el PIB real mundial (a preus de 2015) ha crescut un 2,6% anualment ⁷, mentre que l'arribada de turistes ha crescut de mitjana un 4,5% anual en el mateix període ⁸. Davant d'una demanda creixent, les indústries turístiques s'han expandit, han creat noves empreses i generat ocupació. La majoria de les empreses turístiques són petites o mitjanes i intensives a mà d'obra. Tot i que l'expansió del turisme està impulsada pel creixement econòmic, també n'és un dels principals motors, tant a escala local com mundial. Segons el Consell Mundial de Viatges i Turisme (WTTC per les sigles en anglès) ⁹ el 2023, el turisme va representar el 9,1% del PIB mundial, així com el 10,2 % de tots els llocs de treball a tot el món. Tanmateix, la pandèmia de la COVID-19 va provocar pèrdues significatives en la indústria, amb una rebaixa del 50% en la seva contribució al PIB global.

A Europa, el PIB del turisme va disminuir un 51,4% el 2020 a causa de les restriccions de mobilitat en curs relacionades amb la COVID-19, que també van tenir impacte en la caiguda dels ingressos internacionals (63,8%). L'ocupació turística també va disminuir un 9,3% (3,6 milions de llocs de treball). Tot i impacte, Europa es va mantenir com la principal regió en ingressos internacionals de visitants, en part gràcies a les mesures de suport governamentals que van evitar pèrdues encara més grans d'ocupació.

6 A Europa, el nombre d'arribades va caure de més de 746 milions el 2019 a aproximadament 236 milions el 2020.

7 Dades del Banc Mundial, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD>.

8 Dades de l'OMT (<http://www.unwto.org/>).

9 World Travel and Tourism Council, <https://researchhub.wttc.org/product/economic-impact-report-global-trends>.

⁴ Com el gegant de l'allotjament indi Oyo.

⁵ Sonder (sonder.com) i StayAlfred (stayalfred.com), per exemple.

El turisme és una indústria complexa que inclou nombrosos sectors complementaris, i ha esdevingut la indústria més gran del món en termes d'ocupació i producció (Tisdell, 2013). Activitats com l'allotjament, l'alimentació i les begudes, l'oci i l'entreteniment, el transport i els serveis de viatge estan intrínsecament vinculades al turisme. Segons Eurostat ¹⁰, el 2018, les indústries turístiques van representar el 5,8% del valor afegit i el 9,5% de l'ocupació de l'economia empresarial no financera a l'EU-27. El 2021, aquests xifres van baixar al 4,2% i el 8,6%, respectivament. Així mateix, la quota del sector turístic en el total de serveis va ser, respectivament, del 15% i el 22,4% (11,5% i 20,5% el 2021, respectivament). En les indústries turístiques, el sector de l'allotjament representava el 2021 el 15,3% de les empreses, el 17,6% del volum de negocis, el 19,6% del valor afegit i el 18,9% de l'ocupació a l'EU- 27.

10 https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Tourism_industries_-_economic_analysis

Tendències recents en el mercat de lloguers vacacionals

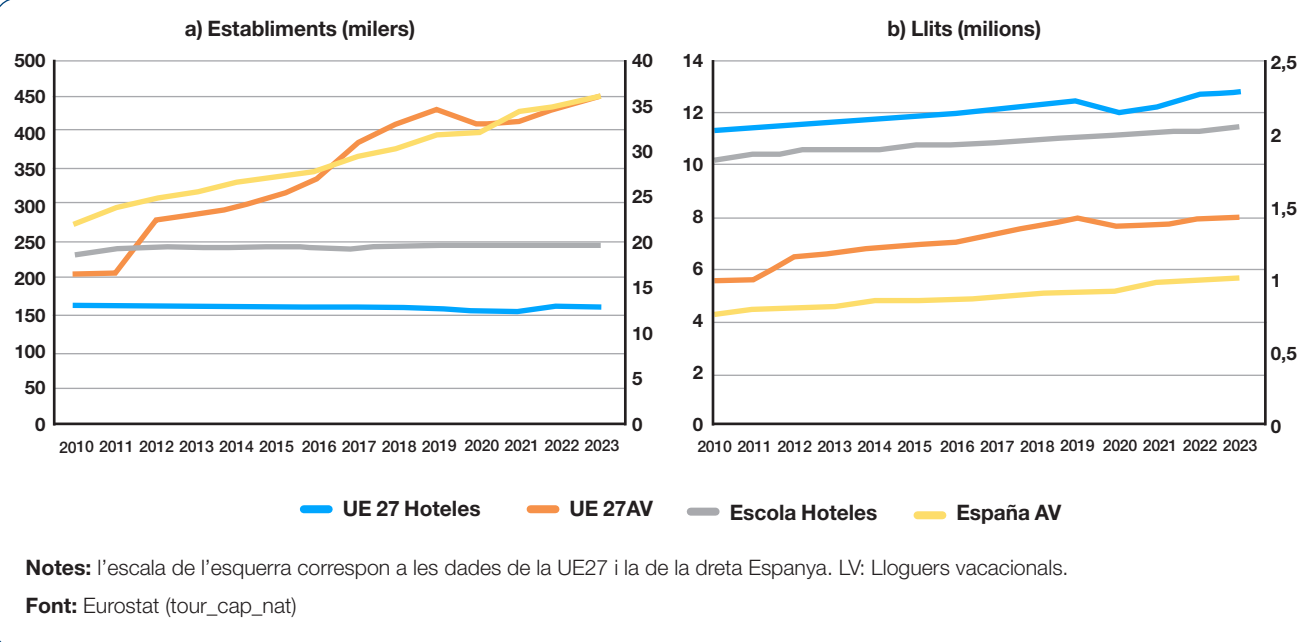
Segons Eurostat, la indústria de l'allotjament es divideix en tres categories principals: 1) hotels i allotjaments similars; 2) lloguers vacacionals i altres allotjaments de curta durada; i 3) càmpings, aparcaments per a vehicles recreatius i parcs per a remolcs. Entre el 2010 i el 2019, el creixement anual mitjà de les pernoctacions en allotjaments turístics va ser del 3,2% anual i del 2,8% a Espanya, tot i que el 2020 es van registrar caigudes del 50% i 69%, respectivament. El 2023 les taxes de creixement del nombre de pernoctacions van tornar als seus nivells previs a la pandèmia, després d'un període de turbulències derivat de les restriccions a la mobilitat (quadre 1). De mitjana, la quota de mercat d'Espanya al total de pernoctacions a la UE27 se situa al voltant del 16%. Si es considera la distribució per tipus d'allotjament, els hotels i els allotjaments similars van representar gairebé dos terços (65 %) de les pernoctacions a la UE27 en el període 2010-2019, mentre que a Espanya aquesta xifra va ser del 73%. Les xi-

Quadre 1. Evolució del nombre de pernoctacions en allotjaments turístics, 2010-2023

	TOTAL			HOTELS¹		LLOGUERS²	
	Milers de milions		%	%		%	
	EU27	Espanya	Espanya/EU27	EU27	Espanya	EU27	Espanya
2010	2,16	0,36	16,9	65,4	73,2	20,1	18,3
2011	2,25	0,39	17,3	66,2	73,6	19,7	18,3
2012	2,28	0,38	16,8	65,5	73,3	21,2	18,5
2013	2,33	0,39	16,7	65,5	73,5	21,3	18,4
2014	2,39	0,40	16,9	65,4	73,1	21,5	18,9
2015	2,49	0,42	17,0	65,2	73,0	21,9	18,9
2016	2,59	0,45	17,6	65,3	72,8	22,0	19,2
2017	2,72	0,47	17,3	64,9	72,3	22,4	19,5
2018	2,81	0,47	16,6	64,9	72,8	22,5	18,8
2019	2,87	0,47	16,3	64,5	73,0	22,9	18,3
2020	1,42	0,14	10,2	55,9	63,7	26,1	21,4
2021	1,83	0,26	14,2	56,7	66,6	25,4	20,1
2022	2,75	0,45	16,4	61,8	70,9	23,9	19,2
2023	2,94	0,48	16,5	62,5	71,4	23,6	18,8

Notes: 1) hotels i allotjaments similars; 2) lloguers turístics i altres allotjaments de curta durada.
Font: Eurostat (tour_occ_ninat)

Gràfic 1. Famílies amb accés a un dispositiu digital per persona, segons el nivell d'estudis màxim dels progenitors

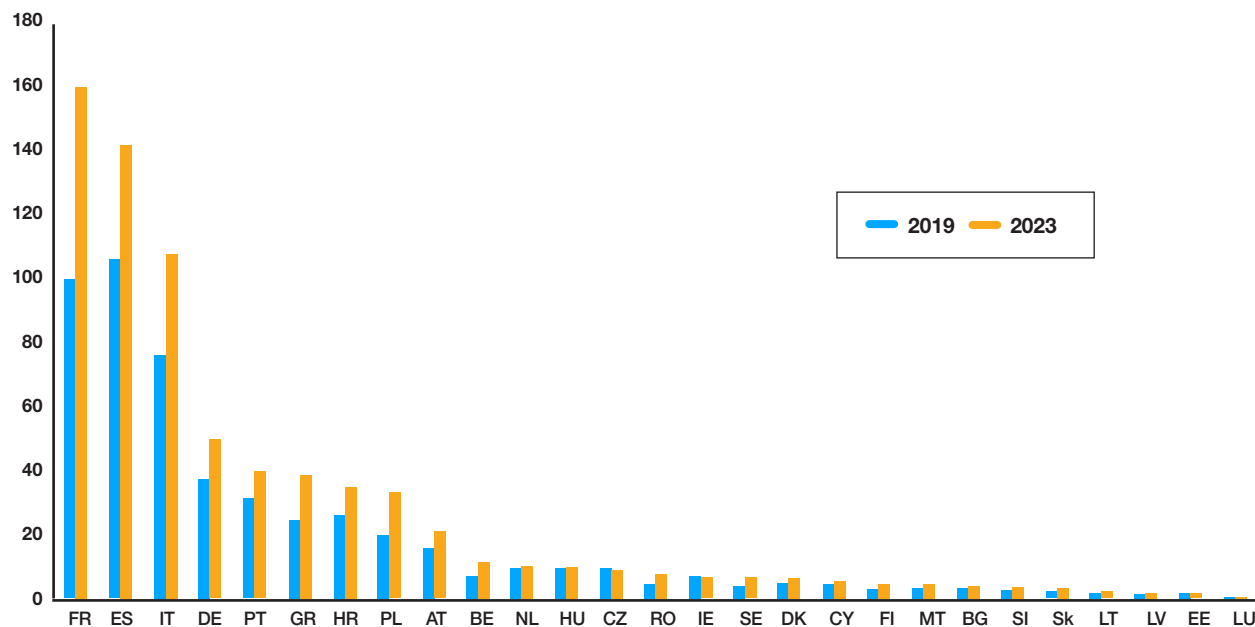


fres del període 2022-2023 mostren una participació inferior, del 62% i el 71% respectivament. Per la seva banda, les pernoctacions en lloguers vacacionals i altres allotjaments de curta durada van representar en el període 2021-2019 el 21% a la UE27 i el 18,7% a Espanya. Com en el cas anterior, les xifres registrades en el període posterior a la pandèmia mostren lleugers avenços en aquesta categoria, que són del 23,7% a la UE27 i del 19% a Espanya per als anys 2022-2023. Mirant la UE27 en conjunt, s'observen diferències regionals significatives ja que, per exemple, a Xipre, Malta i Bulgària els hotels representen més del 90% de tot el mercat, mentre que a Croàcia més de la meitat de les pernoctacions turístiques van ser en lloguers vacacionals i altres allotjaments de curta durada. Finalment, a Luxemburg, Dinamarca, França i Suècia la quota de mercat dels càmpings era més del doble de la mitjana de tota la UE27.

La creixent importància del lloguer de curta durada en els darrers anys també es pot confirmar si es té en compte l'evolució del nombre d'establiments i llits en els darrers anys, com es mostra al gràfic 1. Com es pot veure, l'evolució del nombre d'establiments (panell esquerre) indica un elevat creixement del lloguer de curta durada i una tendència plana

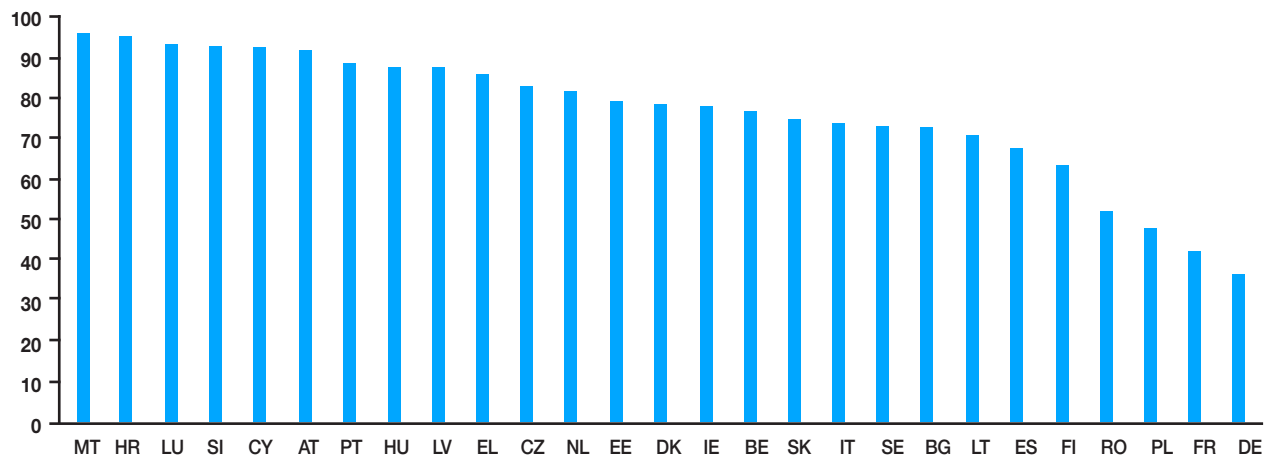
(i fins i tot lleugerament decreixent) en el cas dels hotels. Aquest fenomen passa tant a Espanya com des de la perspectiva de la UE27. En xifres, el nombre d'establiments de lloguer de curta durada va créixer a un ritme mitjà anual del 6,2% a la UE27 i del 3,9% a Espanya durant el període 2010-2023. En el mateix període, el nombre d'establiments hotelers va disminuir de mitjana un 0,1% anual a la UE27, mentre que a Espanya tot just va créixer al 0,5%. En aquest període, la proporció d'establiments de lloguer de curta durada respecte al total d'allotjaments es va traslladar al voltant del 50% el 2010 al 70% el 2023, a la UE27. A Espanya, si bé es partia d'una posició similar (52,7% el 2020), el canvi en la participació relativa dels establiments de lloguer vacacional no ha estat tan profunda (63% el 2023). Tot i això, els hotels i els lloguers de curta durada tenen escales molt diferents, i els hotels han mantingut la seva importància relativa en el nombre de llits (panell dret del gràfic 1). Tot i que el nombre de llits en establiments de lloguer vacacional va créixer un 2,9% anual a la UE27 i un 2,1% a Espanya en el període 2010-2023, i que el dels hotels va créixer una mica menys de l'1% anual tant a Espanya com a la UE27 en el mateix període, la proporció de places de llits en establiments hotelers continua sent majoritària.

Gràfic 2. Pernotacions de convidats en lloguers vocacionals oferts per mitjà de plataformes d'economia col·laborativa, 2019 i 2023 (milions)



Font: Eurostat (estadístiques experimentals)

Gràfic 3. Percentatge de pernoctacions internacionals en el nombre total anual de pernoctacions en allotjaments de curta durada ofertes a través de l'economia col·laborativa, 2019 (%)



Font: Eurostat (estadístiques experimentals)

L'economia col·laborativa ha tingut un impacte significatiu en el mercat dels allotjaments turístics l'última dècada. Les plataformes en línia faciliten als prestadors de serveis la transmissió de la informació sobre l'existència i disponibilitat de les habitacions o apartaments als possibles clients. D'aquesta manera, l'accés al mercat tant per als propietaris com per als clients ha fet incrementar l'atenció envers aquest segment del mercat. El 2019 es van reservar més de 524 milions de pernoctacions ¹¹ a la Unió Europea (UE) per mitjà d'una de les quatre plataformes recollides a les estadístiques experimentals d'Eurostat (Airbnb, Booking, Expedia Group i Tripadvisor). El 2023 aquesta xifra va arribar als 736 milions de pernoctacions a la UE27. En perspectiva, aquestes dades representen una mitjana d'1,4 milions de convidats en un dia aleatori el 2019, i de més de dos milions el 2023. El **gràfic 2** mostra que una de cada cinc pernoctacions el 2019 va tenir lloc a Espanya (20,6%), i tot i man-

11 El nombre de pernoctacions té en compte el nombre de pernoctacions durant una estada i el nombre de turistes en la part del viatge. El concepte és similar a les “pernoctacions en establiments d'allotjament turístic” utilitzades generalment a les estadístiques turístiques oficials.

tenir una quota similar per al 2023 (19,6%), aquell any França va presentar la quota més alta (22,1%). Itàlia és l'únic país que, juntament amb França i Espanya, van superar els 100 milions de pernoctacions d'aquest tipus el 2023. Els països que els segueixen, concretament Alemanya i Portugal (31 milions) registren nivells que no són ni la meitat de les pernoctacions registrades a Itàlia.

A la UE el 2019 ¹², dues de cada tres pernoctacions les va fer un turista d'un altre país. A 6 dels 27 països de la UE, el percentatge de pernoctacions internacionals va superar el 90 % (vegeu el **gràfic 3**). En dos, Malta i Croàcia, la quota internacional va ser igual o superior al 95%. Per mirar aquestes dades des d'una altra perspectiva, es pot considerar un altre indicador. Els més de 500 milions de pernoctacions a la UE27 durant el 2019 van representar 47 milions d'estades. Això vol dir que cada minut es van reservar al voltant de 90 estades i cada dia gairebé

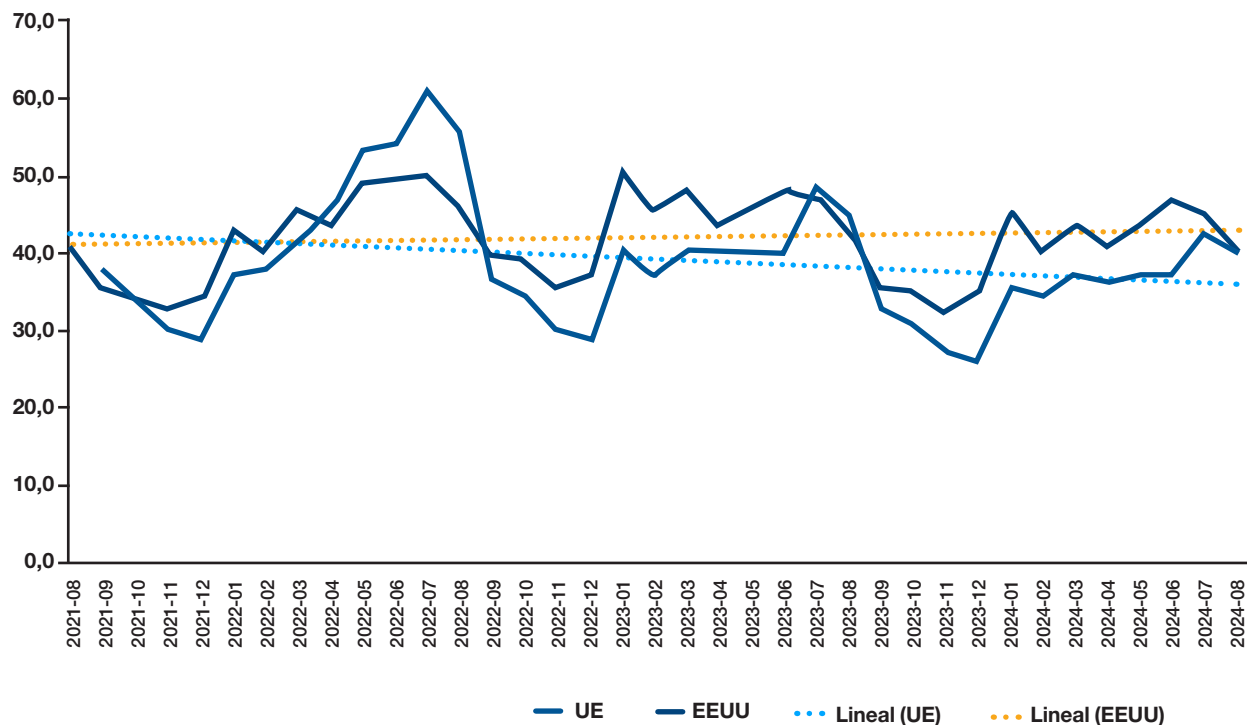
12 Malauradament, no hi ha estadístiques actualitzades d'aquest indicador per al 2023. L'última dada disponible correspon al 2021, però ateses les restriccions derivades de la pandèmia no es una dada representativa.

Quadre 2. Quota de mercat del trànsit per internet dels principals dominis del sector de l'allotjament i els hotels, 2021 i 2024

	2021		2024	
	Quota	Rànquing	Quota	Rànquing
booking.com	18.1%	1	22.6%	1
airbnb.com	5.2%	2	4.1%	2
agoda.com	1.9%	6	3.3%	3
expedia.com			3.1%	4
marriott.com	2.3%	4	2.2%	5
hilton.com	1.5%	7	1.8%	6
hotels.com	2.2%	5	1.7%	7
vrbo.com	3.3%	3	1.7%	8
ihg.com	0.8%	10	0.9%	9
airbnb.co.uk	0.7%	11	0.9%	10
airbnb.fr	0.8%	9	0.8%	11
hyatt.com	0.5%	15	0.6%	12
accor.com			0.6%	13
ostrovok.ru			0.6%	14
airbnb.com.br			0.5%	15

Font: Similarweb (www.similarweb.com)

Gràfic 4. Comparació de l'evolució dels usuaris únics de les 10 plataformes de lloguers vacacionals més grans a la UE i els EUA (en milions)



Font: Similarweb (www.similarweb.com)

130.000. El nombre més gran d'estades es va registrar a França (9,2 milions d'estades), Espanya (7,8 milions d'estades) i a Itàlia (7,0 milions d'estades). Aquestes tres destinacions per a turistes que romanen en instal·lacions d'allotjament ofertes a través d'aquestes plataformes en línia van representar més de la meitat del nombre total d'estades ¹³.

Dinàmica competitiva

L'objectiu d'aquesta secció és oferir una visió breu del sector del lloguer a curt termini centrant-nos en el trànsit d'internet ¹⁴ adreçat a les principals plataformes digitals d'aquest sector. Ens centrem en les dades de trànsit de la categoria "Allotjament i hotels", seguint la definició i la clas-

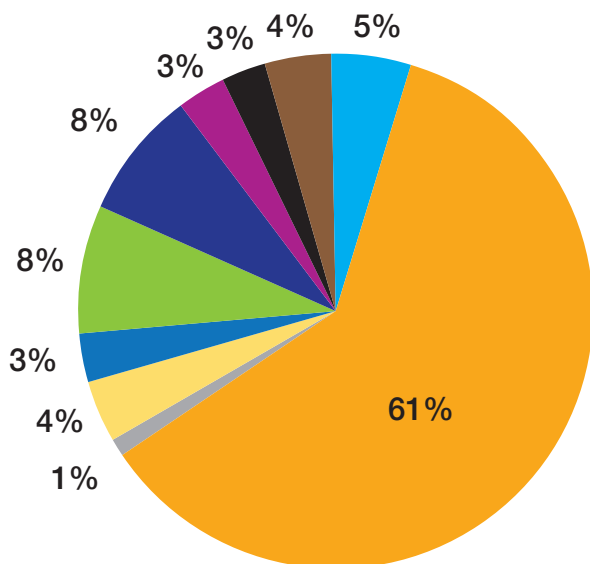
sificació proposada per Duch-Brown *et al.* (de propera aparició). Primer, mirem els principals actors en el conjunt de la categoria i observem que, dels 15 primers dominis en termes de trànsit el 2024, el domini que rep més trànsit és Booking, si bé no és estrictament parlant una plataforma col·laborativa com ja s'ha comentat. Airbnb, el màxim exponent de l'economia col·laborativa en el sector dels allotjaments turístics, se situa en segon lloc, però alguns dels seus dominis específics de països també apareixen a la taula. Aquest és el cas del domini del Regne Unit (airbnb.co.uk, lloc 10 el 2024), França (airbnb.fr, lloc 11 el mateix any) i Brasil (airbnb.com.br, lloc 15 a la taula). Aquesta situació reforça la segona posició d'Airbnb en el total del sector, però lluny del líder. Veiem també que diversos dominis de cadenes o marques hoteleres apareixen a la llista, com ara Marriot (lloc 5), Hilton (lloc 6), IHG (lloc 9), Hyatt (lloc 12) i Accor (lloc 13).

¹³ De manera similar, no és possible oferir dades més actualitzades ja que no estan disponibles a Eurostat.

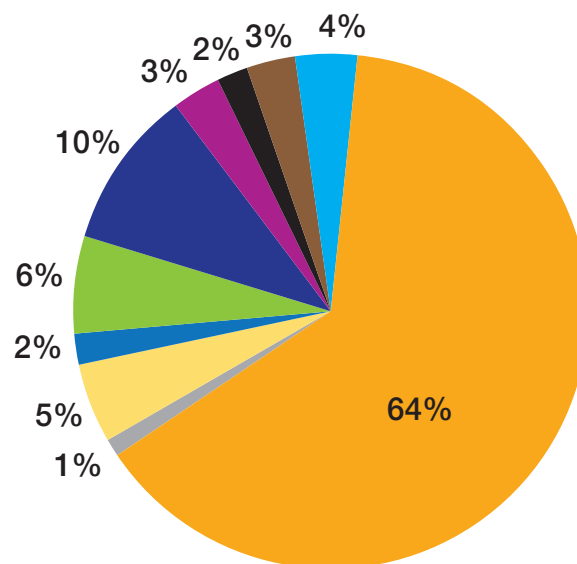
¹⁴ L'anàlisi es basa en les dades d'anàlisi web proporcionades per Similarweb.

Gràfic 5. Evolució de les quotes de mercat de les deu principals plataformes de lloguers de vacances a la UE (en %)

2021



2021



Font: Similarweb (www.similarweb.com)

Arbitel Airbnb Couchsurfing FD Gites
Holidu Hometogo Novasol TF VRBO

A l'analitzar els canvis registrats en el rànquing dels dominis d'aquesta categoria des del 2021, destaquen diversos canvis. Quatre dominis nous s'incorporen als 15 més visitats: Expedia, que ocupa el quart lloc; Accor, una multinacional hotelera, i l'agència russa Ostrovok. A més, la filial brasilera d'Airbnb es cola a la llista de les 15 més visitades, amb la qual cosa consolida el seu lideratge en el segment dels lloguers vacacionals.

Una comparació més adequada requereix afegir tots els dominis de cada plataforma. Per això, seguint la metodologia esmentada anteriorment per identificar les plataformes de lloguers vacacionals, i poder seleccionar entre elles les 10 més importants des del punt de vista de les visites rebudes als seus dominis web, es van identificar 145 plataformes en el mercat europeu, de les quals les 20 principals concentren al voltant del 80% del trànsit i usuaris, el que evidencia un

mercado concentrat. El gràfic 4 mostra l'evolució dels usuaris de les 10 plataformes de lloguers vacacionals més grans tant a la UE ¹⁵ com als EUA, en què les dues regions rondan els 40 milions d'usuaris únics mensuals entre l'agost del 2021 i l'agost del 2024. Com es pot apreciar, hi ha una gran estacionalitat, clàssica al sector turístic. Amb tot, mentre que les xifres referides als EUA mostren una tendència constant, els números de la UE mostren una tendència decreixent.

Si bé el nombre d'usuaris europeus que visiten les principals plataformes de lloguers vacacionals sembla que s'ha anat reduint lentament els darrers anys, la indústria observa, tanmateix, una certa tendència a la consolidació. Així, la quota de mercat del principal operador a Europa, Airbnb, no ha parat

¹⁵ Similarweb només ofereix informació de 20 països membres de la UE, per la qual cosa l'anàlisi fa referència a la UE20.

de créixer ¹⁶. Si mirem només els usuaris únics de les deu plataformes més grans, veiem com la quota de mercat d'Airbnb ha passat del 61% el 2021 al 64% el 2024. Tot i la reducció del nombre d'usuaris, altres plataformes com Home-togo o Novasol també han vist créixer les seves quotes de mercat en aquest període. Amb tot, plataformes com Couchsurfing, Holidu o VRBO han vist com les seves quotes s'han reduït aquests anys. Així, i referint-nos a les deu plataformes de lloguers vacacionals més rellevants a la UE, l'índex de concentració de Hirschman-Herfindahl (HH) ha passat de 0,397 el 2021 al 0,436 el 2024. L'evolució de les quotes de mercat es presenta al **gràfic 5**.

L'entorn competitiu de les plataformes digitals està influenciat per factors com els efectes de xarxa; les economies d'escala; l'ús de múltiples plataformes (*multi-homing*); les limitacions de capacitat i la diferenciació (Evans i Schmalensee, 2007; Duch-Brown, 2017). Aquests elements tendeixen a provocar una concentració en els ecosistemes de plataformes. Tot i això, i malgrat els múltiples estudis sobre el sector dels lloguers vacacionals, encara no hi ha una referència clara per definir una estructura de mercat eficient. Els mercats digitals es caracteritzen per una innovació ràpida, que pot reequilibrar el lideratge i facilitar l'entrada. La majoria dels grans jugadors no poden ser complaents i s'han d'esforçar constantment per preservar les seves posicions (Duch-Brown, 2019).

Conclusions

La digitalització ha estat un catalitzador fonamental en l'auge i la transformació de l'economia col·laborativa. Veiem que, en alguns sectors com el turístic, ha facilitat enormement la comunicació entre usuaris i la monetització d'espais menys freqüents en la indústria hotelera a través de plataformes com VRBO, Airbnb o Booking. Aquests nous models han estat acompanyats d'una disminució significativa dels costos d'informació i coordinació, que ha impulsat el creixement del sector i alterat l'estructura tradicional del mercat turístic. Aquesta evolució ha marcat alhora una professionalització del sector del lloguer vacacional. El que va començar sent una iniciativa col·laborativa ha derivat en un sector altament

competitiu, amb operadors professionals, que fent ús del model han introduït una gestió eficient i rendible. Aquesta nova dinàmica ha establert un competidor clar per als hotels tradicionals, que s'han vist obligats a adaptar-s'hi, integrant-se en aquest espai del mercat amb el propòsit de no perdre rellevància.

Tanmateix, tot aquest creixement de l'economia col·laborativa no està exempt de reptes. Dins el mateix mercat del lloguer vacacional, l'evolució cap a un model més professionalitzat i massificat aprofitant els reduïts costos i un model turístic més low-cost, ha generat externalitats amb efectes socials i econòmics adversos en algunes ciutats, com són l'increment dels preus habitacionals, la congestió urbana i el deteriorament d'alguns estàndards de vida dels residents. En resposta a aquests problemes, i malgrat les dificultats existents davant d'un model nou, les autoritats busquen establir fórmules que permetin mitigar l'impacte del turisme massiu i assegurar la convivència entre els beneficis econòmics i la sostenibilitat urbana.

El futur de l'economia col·laborativa mostra una tendència cap a la consolidació com veiem en diferents sectors i especialment en el mercat de lloguers de curta estada que hem analitzat. El que va començar com una activitat comunitària ha fet el pas a la presència de grans actors que dominen el mercat, i que han professionalitzat el servei. La concentració creixent del mercat genera obstacles per a l'entrada de nous competidors. Aquest canvi reflecteix una adaptació del mercat que s'allunya dels principis originals de l'economia col·laborativa cap a un model cada cop més estructurat i corporatiu. Tot i que s'ha democratitzat l'accés a recursos infrautilitzats, la mutació cap a un model d'alta capitalització i professionalització requereix una atenció rigorosa per part de les autoritats. El futur d'aquest model, amb els principis en què es va basar en el moment en què va sorgir, dependrà d'oferir un equilibri que permeti avançar cap a un model sostenible a llarg termini. ■

16 Aquest fenomen també passa als EUA EEUU, però allí la fragmentació és menor ja que el segon operador, VRBO, té una quota significativa.

Referències

- Belarmino A., Koh Y.** (2020). A critical review of research regarding peer-to-peer accommodations. *International Journal of Hospitality Management*, 84:102315.
- Botsman, R. i R. Rogers** (2010). *What's mine is yours: The rise of collaborative consumption*, New York: Harper Collins.
- Botsman, R.** (2015). Defining the Sharing Economy: What is Collaborative consumption-and What isn't? disponible a <https://www.fastcompany.com/3046119/defining-the-sharing-economy-what-is-collaborative-consumption-and-what-isnt>.
- Dolnicar S.** (2019). A review of research into paid online peer-to-peer accommodation: launching the Annals of Tourism Research Curated Collection on peer-to-peer accommodation. *Annals of Tourism Research* 75:248–264.
- Dredge, D., Phi, G., Mahadevan, R., Meehan, E. i Popescu, E. S.** (2018). Digitalisation in Tourism: In-depth analysis of challenges and opportunities. Low Value procedure GRO-SME-17-C-091-A for Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises (EASME) Virtual Tourism Observatory. Aalborg University, Copenhagen.
- Duch-Brown, N., C. Reggiani, E. Alonso-Pauli, R. Crespí, E. Gómez-Herrera, J. L. Groizard Cardosa, J. H. Martínez, F. Mueller-Langer, J. J. Ramasco.** (de pròxima aparició), *The Short-Term Accommodation Rentals market in the EU*, Joint Research Centre.
- Duch-Brown, N.** (2017). The Competitive Landscape of Online Platforms; JRC Digital Economy Working Paper 2017-04.
- Duch-Brown, N.** (2019). Les plataformes digitals a Espanya. Una primera caracterització. *Revista Econòmica de Catalunya* 80, p.46-53.
- Evans, D.S. i R. Schmalensee** (2007). The Industrial Organization of Markets with Two-sided Platforms, *Competition Policy International*, 3 (1), 151-179.
- Hati, S., Balqiah, T. E., Hananto, A. i Yuliati, E.** (2021). A decade of systematic literature review on Airbnb: the sharing economy from a multiple stakeholder perspective. *Heliyon*, 7(10), e08222.
- Prayag G., Ozanne L.K.** A systematic review of peer-to-peer (P2P) accommodation sharing research from 2010 to 2016: progress and prospects from the multi-level perspective. *J. Hospit. Market. Manag.* 2018;27:649–678.
- Sainaghi R.** The current state of academic research into peer-to-peer accommodation platforms. *Int. J. Hospit. Manag.* 2020;89.
- Tisdell, C. A.** (2013). (Ed.) *Handbook of tourism economics: analysis, new applications, and case studies*. Singapore, World Scientific Publishing Co.

DIGITALITZACIÓ

I FISCALITAT: UNA ANÀLISI DE LA TRANSFORMACIÓ DIGITAL EN L'ÀMBIT TRIBUTARI

Introducció

La digitalització avança i no només en el sector privat; també és una part fonamental de la infraestructura del sector públic. La digitalització del sistema fiscal pot fer augmentar la confiança dels ciutadans en les institucions públiques, ja que no només afecta la recaptació d'impostos, sinó també les pràctiques de transparència i responsabilitat pública. D'altra banda, requereix una adaptació constant a les noves formes de comerç i transaccions digitals. La col·laboració internacional serà clau per abordar els desafiaments fiscals globals en un món digitalitzat. Aquest article explora com la digitalització està transformant el sistema fiscal, des de la recaptació d'impostos fins a la lluita contra el frau fiscal.

Andreu Arenas Jal
Coordinador del Dossier

Carme Jover

Economista i assessora fiscal

Resum

La digitalització ha transformat el dia a dia de la nostra vida i aquests canvis s'han produït en tots els àmbits, però aquí analitzarem la transformació digital en l'àmbit tributari. Ha permès avançar en la lluita contra el frau fiscal? La digitalització tributària ha tingut en compte la bretxa digital en persones poc habituades a les noves tecnologies? La transformació digital, sens dubte, ha aportat grans beneficis en reducció de temps i recursos, però encara té un llarg camí per recórrer. Com es poden combatre les estafes informàtiques que es reben sovint? La intel·ligència artificial, es podrà aplicar plenament a l'àmbit tributari? Aquestes i altres preguntes les abordarem en les línies següents i intentarem analitzar els avantatges i els reptes a què s'enfronta la transformació digital en l'àmbit dels tributs.

Evolució de la transformació digital en l'àmbit tributari

La digitalització ha transformat nombrosos aspectes de la vida quotidiana i dels negocis, i per descomptat també a nivell tributari. L'ús de noves tecnologies ha permès gestionar, recaptar, comprovar i revisar els tributs de manera més eficient i efectiva.

L'ús d'ordinadors en l'Administració tributària va començar la segona meitat del segle XX, amb l'automatització de processos

i la gestió de determinades dades tributàries. Els primers sistemes eren relativament simples, però van establir les bases per a la integració de tecnologies més avançades. Tots recordarem, el famós “superordinador d’Hisenda” a qui tothom anomenava “Rita”, que gestionava un gran nombre de dades amb component tributari. L’Agència Estatal de l’Administració Tributària (AEAT) ha liderat la implementació de reformes tecnològiques en l’àmbit tributari i ha estat una de les pioneres en l’àmbit de les millores tecnològiques de les administracions tributàries de la Unió Europea, i això ha contribuït en gran manera a millorar l’eficiència de la gestió tributària.

L’ús de tecnologies avançades com la intel·ligència artificial (IA) i el big data ha transformat la manera com es gestionen els impostos a Espanya. L’AEAT utilitza eines d’anàlisi de dades per identificar els patrons i els comportaments que poden indicar evasió fiscal. Aquests sistemes permeten una detecció més eficaç d’irregularitats i ajuden les autoritats a fer auditories més precises. La implementació d’aquestes tecnologies ha portat a una transparència més gran i a una reducció significativa del frau fiscal. Les eines d’anàlisi predictiva ajuden les autoritats fiscals a anticipar comportaments i tendències.

La digitalització ha permès una administració fiscal més eficient, reduint la càrrega burocràtica tant per a les administracions com per als contribuents, accelerant la gestió i recaptació dels impostos i minimitzant errors humans.

Gràcies a la utilització d’aquestes noves tecnologies digitals, s’ha facilitat la implementació de sistemes de transparència fiscal, que unida a l’intercanvi automàtic d’informació, amb transcendència tributària entre països, ha aconseguit una considerable millora en la lluita comuna contra el frau i l’elusió fiscal.

La digitalització creixent de l’Administració tributària també ha proporcionat als contribuents més comoditat en permetre’ls fer tràmits fiscals en línia, consultar la seva situació fiscal i rebre assistència a través de plataformes digitals. Això ha simplificat el compliment de les obligacions tributàries i ha reduït la necessitat de tràmits presencials. Tanmateix, en aquest punt no hem d’obviar, que encara hi ha un gran nombre de contribuents que no són hàbils en el maneig d’eines digitals i continuen necessitant assistència presencial, molt necessària per poder complir les seves obligacions tributàries. En definitiva, la bretxa digital pot accentuar les desigualtats, especialment en regions i grups de ciutadans, als quals l’accés a tecnologies avançades és limitat. Això pot crear disparitats en la capacitat dels contribuents per complir les seves obligacions fiscals de manera efectiva.

En un altre ordre de coses, la digitalització en l’àmbit tributari també comporta riscos significatius, sobretot els relacionats amb la protecció de dades i la privadesa dels contribuents. La recopilació i l’emmagatzematge de dades

fiscals en sistemes digitals requereixen mesures rigoroses de seguretat per protegir la informació sensible dels administrats. Les dades tributàries són extremadament sensibles i protegir-les és fonamental per mantenir la confiança dels contribuents i la integritat del sistema fiscal. L'AEAT i altres institucions rellevants han d'invertir en tecnologies avançades de seguretat i protocols estrictes per garantir la protecció de la informació.

Els sistemes fiscals digitalitzats són objectius atractius per a cibercriminals. Els atacs de *ransomware*, el *phishing* i altres amenaces cibernètiques poden comprometre la integritat dels sistemes fiscals i la seguretat de les dades tributàries.

Una de les fites més importants en la digitalització fiscal a Espanya va ser la introducció del sistema de declaració electrònica. La presentació de declaracions d'impostos mitjançant plataformes en línia ha simplificat significativament el procés tant per als contribuents com per a les autoritats fiscals. Aquesta mesura ha permès una gestió més àgil i menys propensa a errors, reduint els temps de processament i millorant-ne la precisió en la recaptació d'impostos.

A més de les tecnologies d'anàlisi de dades, la implementació del sistema de subministrament immediat d'informació (SII) ha estat una reforma clau en la digitalització fiscal a Espanya. Aquest sistema, que obliga les empreses a enviar informació sobre les factures en temps real, ha permès a l'AEAT monitoritzar les transaccions comercials de manera més efectiva. El SII no només millora la precisió de la informació fiscal, sinó que també permet a les empreses complir les seves obligacions tributàries de manera més ràpida i senzilla. La pròxima entrada en vigor de la factura electrònica suposarà una gran transformació en la forma de relacionar-se entre empresaris, amb la qual cosa l'Administració tributaria disposarà d'una informació molt més fiable i segura, per a un control fiscal més gran.

La ràpida evolució de la tecnologia planteja un repte continu en termes d'adaptació normativa. Les lleis fiscals a Espanya han d'evolucionar per mantenir-se al dia amb els avenços tecnològics i abordar noves realitats en l'àmbit tributari. La legislació ha de ser flexible i adaptable per incorporar noves tecnologies i pràctiques, garantint alhora que es protegeixin els drets dels contribuents i es mantingui l'equitat fiscal.

El futur de la digitalització fiscal a Espanya promet continuar evolucionant amb l'adopció de tecnologies emergents. La intel·ligència artificial, el blockchain i altres innovacions estan configurant el panorama fiscal.

En resum, la digitalització transforma la fiscalitat a Espanya i ofereix oportunitats significatives per millorar l'eficiència, la transparència i la precisió en l'administració d'impostos. Tot i això, també presenta desafiaments que han de ser abordats per garantir que tots els ciutadans i empreses puguin beneficiar-se d'aquestes innovacions tecnològiques. A mesura que la tecnologia continua avançant, és fonamental que el sistema fiscal s'hi adapti i evolucioni per enfrontar aquests reptes i aprofitar al màxim les oportunitats que ofereix l'era digital. La col·laboració entre les autoritats fiscals, les empreses i els ciutadans serà clau per assegurar un sistema fiscal just, eficient i segur en el futur.

Amb tot, les administracions tributàries en general, tant l'estatal, com les autonòmiques i les locals, haurien de fer un esforç per unificar les plataformes digitals i, en concret, les relatives a les notificacions electròniques. És una gran complicació per als contribuents obligats a rebre comunicacions electròniques (principalment les societats i els empresaris o professionals) que cada Administració tingui la seva pròpia plataforma de notificacions electròniques. S'ha d'assolir un consens entre administracions, per aconseguir una uniformitat en el tractament de dades i en les comunicacions electròniques, que redundi en benefici, tant de l'Administració (per incrementar el compliment normatiu), com de l'administrat (que moltes vegades pateix indefensió, en no saber o no poder accedir a determinades plataformes, cosa que minva considerablement el dret no només a conèixer les notificacions emeses per l'Administració, sinó a la preceptiva defensa dels seus interessos).

La normativa ha de ser en tots els àmbits fiscals, i en especial en la digitalització, clara, concisa, i sense gaires interpretacions, que en permeti la fàcil aplicació i redueixi dràsticament la conflictivitat.

S'ha d'assolir una seguretat jurídica més gran en l'àmbit tributari, i poder reduir la conflictivitat que només porta a un augment de costos per part de l'administrat i evidentment de l'Administració, que dedica part dels seus recursos a resoldre temes que s'haurien d'aclarir en la normativa mateixa.

La digitalització a Catalunya

A Catalunya, l'Agència Tributària Catalana (ATC) ha adoptat un enfocament proactiu orientat a la digitalització, amb l'objectiu de millorar l'eficiència, la transparència i l'experiència del contribuent. Aquest procés no només ha modernitzat la gestió tributària, sinó que també ha facilitat el compliment de les obligacions fiscals per als ciutadans i les empreses.

Des de la implementació de la seva estratègia digital, l'ATC ha desenvolupat una sèrie d'eines i plataformes que permeten als contribuents fer els tràmits de manera més àgil i senzilla. Entre els avenços més destacats hi ha:

1. **Seu electrònica:** L'ATC ha creat una seu electrònica a través de la qual els contribuents poden accedir a una àmplia gamma de serveis, com ara la presentació de declaracions, la consulta d'expedients i l'obtenció de certificats. Aquesta plataforma ha permès que més del 90% de les gestions es facin de manera telemàtica.

2. **Declaracions telemàtiques:** L'obligatorietat de presentar declaracions d'impostos de manera electrònica ha simplificat el procés per als contribuents. El 2022, es va registrar un augment significatiu en la presentació telemàtica de declaracions, cosa que ha contribuït a reduir els temps d'espera i a minimitzar errors en la presentació.

3. **Notificacions electròniques:** L'ATC ha implementat un sistema de notificacions electròniques que permet als contribuents rebre avisos i comunicacions de manera ràpida i segura. Això no només millora la comunicació entre l'Administració i els ciutadans, sinó que també garanteix que la informació arribi de manera oportuna.

4. **Assistència virtual:** L'ATC ha desenvolupat eines d'assistència virtual, com ara chatbots i serveis d'atenció al client en línia, que ofereixen respostes a preguntes freqüents i guien els contribuents en els tràmits. Això ha millorat l'accessibilitat i ha reduït la càrrega de feina a les oficines físiques.

Taula 1. Impacte de la digitalització en l'Administració d'impostos a España

APECTE	DADES 2023	DESCRIPCIÓ	FONT
Nombre de declaracions electròniques (IRPF)	22 milions	Representa la quantitat de declaracions d'IRPF presentades electrònicament.	AEAT
Nombre de factures registrades (SII)	200 milions	Total de factures registrades en el sistema de subministrament immediat (SII).	AEAT
Reducció en errors en declaracions d'IVA	30%	Reducció de la taxa d'errors en les declaracions d'IVA gràcies al SII.	AEAT
Mitjana del temps de processament de declaracions	24 hores	Mitjana del temps necessari per processar una declaració d'impostos amb el nou sistema digital.	Ministeri d'Hisenda
Increment en la detecció de frau (IA)	40%	Increment en la detecció de frau fiscal per l'ús de tècniques avançades de IA.	AEAT
Percentatge de contribuents que utilitzen pagament electrònic	85%	Percentatge de contribuents que opten per efectuar el pagament dels impostos a través de mitjans electrònics.	Ministeri d'Hisenda

Font: Agencia Tributaria Española (AEAT), Informe Anual 2023; Ministerio de Hacienda, Estadísticas Fiscales 2023.

Resum de beneficis i reptes en la digitalització de l'Administració tributària

Després d'aquesta anàlisi històrica de l'evolució de la digitalització a Espanya i Catalunya, intentarem resumir els beneficis que suposa l'avenç de la digitalització i els reptes que cal assolir en aquest futur digital de totes les administracions tributàries:

Beneficis:

- **Eficiència:** La digitalització ha reduït significativament els temps de processament i administració d'impostos, fent que el sistema sigui més àgil i menys burocràtic.
- **Transparència:** La integració de tecnologies avançades ha millorat la transparència del sistema fiscal, i ha permès fer un seguiment i un control de les transaccions i pagaments més gran.
- **Reducció del frau:** Les tècniques d'IA han millorat la capacitat de l'AEAT per detectar i prevenir fraus, i protegir així els ingressos públics.

Reptes:

- **Protecció de dades:** La digitalització planteja riscos significatius en termes de protecció de dades. L'AEAT ha de garantir la seguretat de la informació tributària i protegir-la contra possibles ciberatacs.
- **Bretxa digital:** La desigualtat en l'accés a tecnologies digitals pot afectar certs grups de contribuents, especialment en àrees rurals o entre persones amb menys recursos o amb menys accés a la digitalització.
- **Adaptació legislativa:** La legislació fiscal ha d'evolucionar contínuament per mantenir-se al dia amb els avenços tecnològics i garantir que les pràctiques de digitalització s'adaptin als marcs legals existents.
- **Coordinació entre administracions:** Creació d'una plataforma comuna entre totes les administracions que faciliti el compliment normatiu i de les obligacions tributàries de tots els contribuents.

En conclusió, el camí de la digitalització en l'àmbit tributari és un camí imprescindible i necessari. Un camí que es va iniciar amb la presentació d'autoliquidacions telemàtiques, i va continuar amb l'obligatorietat per a determinats contribuents a la recepció de notificacions electròniques, el sistema d'informació immediata (SII) i el futur pròxim de l'obligació de la factura digital. Qualsevol canvi, comparteix formació, riscos i reptes, però són

canvis als quals sens dubte estem abocats, per tant, s'hi ha de treballar, perquè els contribuents no vegin minvats els seus drets amb la seva implantació, i per descomptat, continuar lluitant contra el frau fiscal amb tots els mecanismes a l'abast de l'Administració. Tot plegat redundarà en una millora de la qualitat de vida de la ciutadania en general i el manteniment de l'estat del benestar, que és l'objectiu primordial de qualsevol societat democràtica.

Tanmateix, l'Administració ha d'actualitzar la normativa a la nova era digital, i legislar de forma més clara, precisa i amb menor possibilitat d'error. El ciutadà ha d'entendre la norma que li és aplicable en cada moment, els impostos generalistes han de ser de fàcil comprensió i d'escassa interpretació, per evitar tant errors indesitjats com per reduir la conflictivitat. S'ha d'avançar molt més, com alguns països europeus ja han fet, en el "dret a l'error", la digitalització ajudarà a la reducció dels errors, però l'Administració ha de ser conscient que tota novetat en l'àmbit tributari, i en concret en la vessant digital, pot portar a errors involuntaris en les seves primeres aplicacions, per això, l'Administració tributària ha de deixar de sancionar-los.

Abordem el futur de la digitalització tributària amb sentit comú, serenitat, i sobretot, amb normativa de fàcil comprensió i escassa interpretació, que implicarà un compliment voluntari més gran i una dràstica reducció a curt termini d'errors i litigiositat.

La digitalització és el futur en tots els àmbits de la nostra vida, però serà primordial en l'Administració tributària, i hi estarem implicats tant l'Administració com els ciutadans. Aprofitem aquesta oportunitat de reforma per assolir un sistema tributari més àgil, de fàcil comprensió i de menor litigiositat. ■

TREBALLS DIGITALITZATS.

MALA SALUT DELS TREBALLADORS? UNA PRIMERA APROXIMACIÓ PER A CATALUNYA

Introducció

El treball digitalitzat ofereix grans avantatges als treballadors per la flexibilitat que ofereix, però també comporta riscos per a la seva salut mental i física, i planteja noves formes d'entendre les condicions laborals. Aquest article investiga l'impacte de la digitalització en la salut dels treballadors a Catalunya, suggerint que la intensitat digital no té efectes significatius en el malestar psicològic i la salut percebuda, excepte quan interacciona amb el suport social.

Andreu Arenas Jal
Coordinador del Dossier

Joan Torrent-Sellens
Vicente Peñarroja-Cabañero
Pilar Ficapal-Cusí

Estudis d'Economia i Empresa
Grup d'Investigació Interdisciplinària
sobre les TIC (i2TIC)
Universitat Oberta de Catalunya (UOC)

Resum

A partir de les microdades d'una mostra de 814 treballadors catalans assalariats, disponibles a l'Enquesta nacional de salut d'Espanya (ENSE) de 2017 (últim any disponible), l'article estudia els factors predictors del malestar psicològic i el mal estat de salut percebuts en funció del seu tipus de contracte (indefinit i temporal). Els resultats obtinguts suggereixen que la intensitat digital (maduresa digital del sector d'activitat en què s'ubica el lloc de treball) no té efectes significatius (ni positius ni negatius) en la predicció del malestar psicològic i del mal estat de salut dels treballadors catalans. De fet, només quan interacciona amb el suport social, la intensitat digital és capaç de reduir els efectes negatius sobre el mal estat de salut dels treballadors indefinits. Confirmant la visió del gradient social de la salut, la investigació també obté perfils clarament diferenciats de malestar psicològic i mal estat de salut en funció de la protecció del treball.

1. Introducció

Just abans de la pandèmia Anne Case i Angus Deaton, dos prestigiosos investigadors de l'economia del benestar a la Uni-

versitat de Princeton, van publicar una investigació amb un contingut, a priori, molt sorprenent. El llibre, titulat *Morts per desesperació i el futur del capitalisme*, analitza la connexió entre el creixement de la desigualtat laboral i el greu empitjorament del benestar i l'estat de salut en la població blanca no hispana dels EUA (Case i Deaton, 2020). Les creixents dificultats per accedir a feines bones, especialment per als treballadors sense formació universitària, i la manca evident de cobertures socio-sanitàries haurien portat molts treballadors a una situació límit, particularment els treballadors blancs no hispans, tradicionalment identificats com la classe mitjana dels EUA. Entre altres circumstàncies “desesperades”, els autors identifiquen una caiguda de l'esperança de vida durant tres anys consecutius, cosa que no succeïa des de la Primera Guerra Mundial, i augments dràstics de les morts per sobredosi, suïcidis o malalties vinculades amb l'alcoholisme i altres drogoaddiccions (Case i Deaton, 2015).

Els resultats d'aquesta, i d'altres investigacions, no fan més que confirmar la idea del gradient social de la salut. Una desigualtat o disparitat social en salut és un tipus especial de diferència en salut en què els grups socialment desafavorits experimenten més mala salut o més riscos en la salut que els grups socials amb més avantatges (Braverman, 2006). Així doncs, l'estat de salut de la població està directament relacionat amb les condicions econòmiques i socials que en determinen el seu accés. De fet, i malgrat la persistència de sistemes sanitaris més o menys gratuïts i més o menys universals, al món hi ha àmplies desigualtats socioeconòmiques en salut, que es solen caracte-

ritzar per dos elements principals. En primer lloc, per la constatació que les desigualtats econòmica i social tenen un clar corol·lari: perjudiquen el benestar i la salut de la societat en el seu conjunt. I en segon lloc, la constatació que les desigualtats en salut es poden modificar a través de la política pública.

De fet, disposem d'evidència per al context europeu i dels EUA que ens demostra que l'existència de xarxes de cobertura eliminen la relació negativa entre el deteriorament del treball i la salut. Així doncs, la protecció del treball, en especial de les seves condicions de seguretat, exerceix d'efecte moderador entre el deteriorament de les seves condicions i els problemes de benestar i salut dels treballadors, copsades per exemple, a través del consum d'anti-depressius o de medicaments contra el dolor o, fins i tot, la mortalitat dels treballadors (Aghion *et al.*, 2016, Roulet, 2017).

Així doncs, el panorama laboral actual es caracteritza per una consolidació dels típics efectes positius del canvi tecnològic sobre el treball a través dels canvis d'habilitats, l'avenç de la productivitat mitjana i marginal, la creació de nous llocs de treball i la millora de salaris. Aquesta seria la situació bàsica dels treballadors del coneixement, identificats a través d'elevats nivells educatius, la intensitat tecnològica dels seus sectors d'activitat i els usos elevats de la digitalització en les seves ocupacions. De fet, la satisfacció i la salut laboral dels treballadors del coneixement és clarament superior i va molt més enllà dels típics factors financers i materials de la resta de treballadors (Viñas-Bardolet *et al.*, 2020). Però, la transformació digital també ha arribat als llocs de treball no tan intensius en coneixement,

cosa que ha consolidat un escenari complementari d'efectes negatius. La generalització de processos digitals d'automatització i control del treball també té com a resultat l'empitjorament de les condicions laborals i, en conseqüència, de la satisfacció i la salut dels treballadors (Acemoglu i Restrepo, 2022; Bessen *et al.*, 2023).

En aquest context, i seguint els postulats del gradient social de la salut, en aquest article analitzarem el vincle entre la digitalització del treball i la salut dels treballadors a Catalunya. En concret, pretenem esbrinar fins a quin punt el malestar psicològic i la mala salut dels treballadors catalans estan relacionats amb el procés de digitalització –copsat a través d'una variable *proxy* que recull la intensitat digital del sector d'activitat del sector on s'ubica el lloc de treball–, cosa que consolidaria la visió negativa, o pel contrari, s'estenen els efectes positius associats amb la consolidació del treball basat en el coneixement. També ens preguntarem pel paper de cobertura que exerceix la seguretat del treball, copsada a través de la contractació indefinida.

2. Transformació digital, treball i salut ocupacional: més enllà de l'automatització i la productivitat

2.1 Digitalització i treball: cap a un progrés social compartit?

Durant els últims anys la consolidació d'una segona onada digital ha posicionat la intel·ligència artificial i les plataformes digitals com a noves tecnologies de propòsit general; ha impulsat l'aparició de noves fonts de valor, com els valors de predicció i circulació; ha creat una nova fase explicativa de la relació entre digitalització i economia: la transició digital, que aprofundeix la transformació digital; i ha impulsat l'emergència d'un nou cicle econòmic de llarga durada, una nova etapa econòmica basada en les dades i les tasques massives com a nous factors productius abundants i barats (Torrent-Sellens, 2024a).

En principi, tot aquest nou progrés tecnològic digital, així com els canvis econòmics i socials associats, ens haurien de conduir cap a un progrés social compartit a través dels típics avenços en la productivitat, la creació de noves tasques i ocupacions, l'emprenedoria i la innovació, els desbordaments del coneixement i l'augment dels salaris. Tanmateix, l'experiència del paradigma digital no sembla haver estat tan positiva com la de les disruptcions industrials anteriors (Acemoglu i Restrepo, 2020; Acemoglu i Johnson, 2023). De fet, durant el perío-

de digital, la desigualtat laboral i la polarització social s'han accelerat significativament (Autor *et al.*, 2020). Al seu torn, les polítiques públiques o estratègies empresarials, amb una clara orientació neoliberal, i que haurien d'haver promogut un progrés econòmic i social més compartit, i per tant més saludable, tampoc estan funcionant del tot correctament (Torrent-Sellens, 2024b). A continuació, revisarem breument els fonaments d'aquesta paradoxa.

La investigació inicial sobre el vincle entre la transformació digital i la feina ràpidament va congeniar amb els postulats generals de la recuperació sense creació d'ocupació (*jobless recovery*) (Brynjolfsson i McAfee, 2011). Aquesta aproximació posava en relleu que, en període digital i global, la recuperació del creixement econòmic als EUA després de les crisis o les desaceleracions econòmiques no estava acompanyada per un dinamisme suficient de l'ocupació. Durant les recessions i desaceleracions es produïa una destrucció de llocs de treball de qualificació mitjana, normalment vinculats a tasques rutinàries, mentre que durant les fases de recuperació aquests treballadors desplaçats van tenir grans dificultats per realitzar la transició cap a altres llocs de treball, cosa que va cronificar problemes estructurals d'atur tecnològic o d'ocupació precària. Així doncs, la primera evidència disponible ens assenyala que el vincle entre digitalització i automatització ja estava començant a generar importants efectes de substitució del treball humà i incrementant la desigualtat i la polarització (Autor *et al.*, 2003; Michaels *et al.*, 2014).

De fet, la recerca en aquest àmbit va començar a parlar en termes de “carrera contra les màquines” o de “col·lapse robòtic, *robocalypse*” (Autor i Salomons, 2017). En totes aquestes aproximacions inicials es postula que sense les polítiques educatives i redistributives necessàries, el canvi d'habilitats generat per la transformació i la transició digital, especialment les procedents del canvi tècnic automatitzat i vinculat a la robòtica i la IA, acabarien impulsant la productivitat, desplaçant l'ocupació, ampliant la desigualtat salarial i disminuint la participació del treball sobre l'ingrés nacional. Però, a mesura que s'ha anat consolidant la segona onada digital, hem anat ampliant aquesta evidència inicial, millorant i avançant en el nostre coneixement, i arribant a punts comuns que, com era previsible, matisen força, almenys en les seves expectatives de curt i mitjà termini, tant les utopies “singulares” com “l'apocalipsi robòtica” (Naudé, 2021).

Una de les formes d'entendre la relació entre tecnologia i treball és a través de la idea del procés de substitució d'habilitats (*skill-biased technological change*). Quan una tecnologia s'incorpora a un lloc de treball primigèniament es produeix un procés de substitució d'habilitats, que actua sobre les competències dels treballadors. A partir d'aquest procés (per exemple, el canvi competencial necessari per interactuar amb els ordinadors, internet o els algorismes d'IA) s'estableix un ampli conjunt d'interaccions mediatitzades per factors personals, educatius, organitzatius, estratègics, de negoci o, fins i tot, de política pública. En funció d'aquestes interaccions els efectes de la substitució d'habilitats sobre el treball poden ser positius o negatius. Tradicionalment, i a través dels mecanismes compensatoris vinculats amb l'estalvi de costos, els avenços de productivitat i els augments de demanda, el valor i el treball perduts en el curt termini es solien compensar amb el valor i el treball generats per les noves i més eficients iniciatives de negoci en el llarg termini (Vivarelli i Pianta, 2000).

Tanmateix, el canvi tecnològic esbiaixador d'habilitats digitals sembla que no estaria actuant en la mateixa línia que en tecnologies anteriors. Com totes les tecnologies, els robots, la IA o les plataformes digitals no eliminen el treball sinó que el desplacen, eliminant i creant alhora, habilitats, tasques, ocupacions, llocs de treball i persones, per aquest ordre. Tot i amb això, el problema estaria en una certa descompensació entre les dues tendències a curt termini. Per entendre aquesta cadena d'interaccions només cal interpretar els llocs de treball com una successió de tasques per a la realització de les quals els treballadors poden interactuar o no amb la tecnologia (Acemoglu i Restrepo, 2019).

Segons aquest enfocament de tasques, les tecnologies digitals se solen implantar amb criteris d'automatització, de manera que reemplacen inicialment l'ocupació rutinària, cosa que redueix la demanda conjunta d'ocupació i els salaris, a més de precaritzar a través del control les condicions de treball, sobretot les que es realitzen a través de plataformes digitals (Muldoon *et al.*, 2024). D'altra banda, i a través de l'estalvi de costos i l'acumulació de capital, la nova onada automàtica també genera augments de productivitat, cosa que impulsa la demanda d'ocupació no automatitzada, polaritzant així l'ocupació. No obstant això, a curt termini aquests efectes compensatoris serien clarament insuficients, ja que

els guanys de productivitat sempre són superiors als avenços dels salaris, la qual cosa determina una reducció de la participació del treball en l'ingrés nacional (Autor i Salomons, 2018). En aquest context, només hi ha una manera d'actuar perquè les forces compensatòries siguin completes: cal redirigir els usos de les tecnologies i crear noves tasques no rutinàries que requereixin o reincorporin la força de treball cap a noves i emergents ocupacions.

Així doncs, hem anat acumulant proves que: 1) quan s'instauen amb criteris d'automatització, la transformació i la transició digitals tenen una clara tendència cap a la substitució del treball, especialment en les tasques de baixa i mitjana qualificació; 2) no avancem cap a una substitució generalitzada de llocs de treball, sinó cap a una reassignació de tasques i un desplaçament d'ocupacions on, en general, les tecnologies digitals automatitzades substitueixen algunes tasques –però menys ocupacions–, i on també poden complementar i augmentar el treball humà, especialment quan es produeix la complementarietat entre el treball humà i les màquines; i 3) l'automatització digitalitzada s'associa amb una polarització creixent de l'estructura i els resultats del treball. En aquestes circumstàncies, no és estrany que la investigació sobre els efectes de l'automatització digital en el benestar i la salut dels treballadors hagi fet importants avenços els darrers anys.

2.2. Digitalització i salut laboral: més enllà de la salut física

Tradicionalment, un dels principals vincles entre la tecnologia i el benestar i la salut laboral s'ha esdevingut a través de l'exposició física, el dolor i l'esgotament físic que generava la utilització de tecnologies manufactureres. Com era d'esperar, la transformació i la transició digitals han solventat una gran part d'aquests problemes, de manera que, en general, els treballadors que interactuen amb les tecnologies digitals, solen informar de més bona salut física i de prevalences molt inferiors de dolor i esgotament físic, així com de menys accidentalitat i morts amb motius laborals (Viñas *et al.*, 2020; Wang i Wang, 2023). De la mateixa manera, també s'ha constatat que les ocupacions amb un elevat risc d'automatització, en general treballs manuals i/o rutinaris i/o amb més inseguretat, presenten nivells de qualitat, satisfacció i salut inferiors (Patel *et al.*, 2018; Liu, 2023).

Tanmateix, entre els treballs digitalitzats, en general amb millors condicions de treball i salut física, també s'estarien consolidant nous escenaris de risc per a la salut dels treballadors

en altres dimensions. Hi ha una evidència creixent que certifica que les exigències psicològiques, les noves condicions de tensió i estrès, la manca d'autonomia i l'excessiu control dels treballs digitalitzats, especialment els vinculants amb processos d'automatització i control, estarien deteriorant la salut mental dels treballadors, cosa que reenforcaria la prevenció de la salut (Cheng *et al.*, 2021; Dengler *et al.*, 2022). Aquests riscos sobre la salut dels treballadors solen créixer a mesura que augmenta l'exposició als usos de la tecnologia, especialment en el cas del teletreball (Furuya *et al.*, 2023; Ficapal *et al.*, 2024).

Com ens assenyalava la visió del gradient social de la salut, la presència de mecanismes de protecció del treball i de cobertura social, dins i fora dels espais de treball, és essencial per minimitzar a els efectes negatius dels nous riscos psicosocials que el treball digitalitzat està generant sobre la salut ocupacional (Caroli i Godard, 2016; De Witte *et al.*, 2016). Entre altres, la investigació de l'àmbit ha assenyalat la importància creixent de la protecció i la seguretat del treball com a element mediador o moderador del vincle negatiu entre digitalització i malestar en la salut psicològica o mental dels treballadors (Patel *et al.*, 2018; Palumbo *et al.*, 2022).

3. Treball digitalitzat i salut dels treballadors a Catalunya

3.1. Metodologia

Amb l'objectiu de proporcionar una primera evidència sobre el vincle entre el treball digitalitzat i la salut laboral dels treballadors catalans, aquesta investigació utilitza dades secundàries de l'Enquesta nacional de salut d'Espanya 2017 (ENSE 2017, darrer any amb microdades disponibles), realitzada pel Ministeri de Sanitat, Consum i Benestar Social en col·laboració amb l'Institut Nacional d'Estadística. L'ENSE¹ recull informació sanitària de la població resident a Espanya en 23.860 llars, amb una periodicitat quinquennal, i permet conèixer diversos aspectes de la salut pública en l'àmbit nacional i autonòmic.

En el nostre estudi hem utilitzat dades específiques de la submostra de treballadors a Catalunya (N = 814). La **taula 1** mostra les principals dades descriptives de la mostra de treballadors analitzada. El 51% dels participants són homes,

amb una edat mitjana de quaranta-tres anys. La majoria viu en parella (65%) i té nacionalitat espanyola (86%). Pel que fa al nivell educatiu, el 28% compta amb títol universitari, el 22% amb formació professional, el 39% amb estudis secundaris o de batxillerat, i l'11% amb estudis primaris. A més, la majoria treballa a temps complet (87%) i disposa de contracte indefinit (84%).

La investigació determinarà els predictors de dues variables percebudes de salut ocupacional: el malestar psicològic i l'estat de salut. El malestar psicològic s'ha mesurat amb el qüestionari GHQ-12 (General Health Questionnaire-12), una eina validada i àmpliament utilitzada per detectar trastorns mentals menors, com l'ansietat i la depressió, en poblacions generals. Els ítems es responen en una escala de quatre punts que reflecteix la freqüència amb què la persona ha experimentat certs sentiments o comportaments durant les últimes setmanes. Per mesurar l'estat general de salut, l'ENSE 2017 inclou una pregunta d'autoavaluació en la qual els enquestats valoren la seva salut en una escala de cinc punts: molt bona, bona, regular, mala salut o molt mala salut. Hem dicotomitat aquestes respostes en dues categories: bona salut (molt bona i bona) amb valor 1, i mala salut (regular, mala salut o molt mala salut) amb valor 2.

Respecte als factors de predicció, s'han utilitzat diverses variables sociodemogràfiques: edat, sexe (0 = home, 1 = dona), convivència en parella (0 = no, 1 = sí), nacionalitat espanyola (0 = no, 1 = sí), treball a temps complet (0 = no, 1 = sí), nivell educatiu (1 = primària o menys, 2 = educació secundària, 3 = educació terciària) i classe social (derivada de l'ocupació segons la Classificació Nacional d'Ocupacions de 2011, i que hem tractat com a variable ordinal, ordenada de més a menys classe social). També s'han inclòs variables laborals com el nivell d'estrès (escala de 7 punts, on 1 = gens estressant i 7 = molt estressant), la satisfacció laboral (escala de 7 punts, on 1 = gens satisfactori i 7 = molt satisfactori), el suport social (escala de 5 punts, on 1 = molt menys del que desitjo i 5 = tant com desitjo) i la intensitat digital (escala de 4 punts, on 1 = baixa i 4 = alta). El suport social es valora amb dues variables: 1) rebre elogis i reconeixements per la feina ben feta; 2) i la possibilitat de parlar amb algú dels problemes laborals o personals. La intensitat digital es defineix com el grau de maduresa digital del sector en què treballa l'empleat.

1 <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2017.htm>

Taula 1. Descripció de la mostra

Variable	Categoría	Freqüència (percentatge)		
		Total*	Indefinit**	Temporal**
Gènere	Home	413 (51%)	348 (84%)	65 (16%)
	Dona	401 (49%)	334 (83%)	67 (17%)
Nacionalitat espanyola	Sí	702 (86%)	605 (86%)	97 (14%)
	No	112 (14%)	77 (69%)	35 (31%)
Viu en parella	Sí	523 (65%)	453 (87%)	70 (13%)
	No	287 (35%)	225 (78%)	62 (22%)
Nivell educatiu	Primària	90 (11%)	66 (73%)	24 (27%)
	Secundària	398 (49%)	322 (81%)	76 (19%)
	Terciària	326 (40%)	294 (90%)	32 (10%)
Treball a temps complet	Sí	705 (87%)	612 (87%)	93 (13%)
	No	108 (13%)	69 (64%)	39 (36%)
Estat de salut	Bona salut	650 (80%)	547 (84%)	103 (16%)
	Mala salut	164 (20%)	135 (82%)	29 (18%)
		Mitjana (desviació estàndard)		
		Total	Indefinit	Temporal
Edat	-	43,3 (10.26)	44,1 (9.70)	39,0 (11.94)
Intensitat digital	-	2.34 (1.10)	2.38 (1.09)	2.11 (1.13)
Estrès	-	4.53 (1.57)	4.64 (1.55)	3.95 (1.56)
Satisfacció	-	5.27 (1.38)	5.28 (1.36)	5.23 (1.47)
Suport social 1	-	3.74 (1.31)	3.76 (1.12)	3.66 (1.18)
Suport social 2	-	4.48 (0.73)	4.51 (0.70)	4.32 (0.88)
Malestar psicològic	-	0.83 (0.29)	0.83 (0.29)	0.84 (0.28)

Notes: Intensitat digital: nivell de maduresa de la transformació digital del sector d'activitat en què s'ubica l'organització/empresa on treballa l'empleat; suport social 1: elogis i reconeixements en fer bé la feina; suport social 2: possibilitat de parlar amb algú dels seus problemes a la feina o a casa; estat de salut: variable dicotomitzada en bona salut (molt bona i bona) i mala salut (regular, mala salut o molt mala salut).

*) Percentatge sobre el total de la suma de les categories de la variable. **) Percentatge sobre el total de la categoria de la variable.

Taula 2. Factors de malestar psicològic (GHQ-12) dels treballadors catalans, per tipus de contracte

Predictors	Treballadors indefinits		Treballadors temporals	
	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
Gènere	.13** (.02)	.13** (.02)	.06 (.05)	.06 (.05)
Edat	.04 (.001)	.04 (.001)	.20* (.002)	.20* (.002)
Nacionalitat espanyola	-.02 (.04)	-.02 (.04)	-.14† (.05)	-.17† (.06)
Viure en parella	.03 (.02)	.03 (.02)	.18* (.05)	.19* (.05)
Nivell educatiu				
2 – 1	-.09 (.04)	-.09 (.04)	-.03 (.07)	-.06 (.04)
3 – 1	-.17* (.04)	-.17* (.04)	-.11 (.09)	-.14 (.09)
Treball a temps complet	.01 (.04)	.01 (.04)	.07 (.05)	.08 (.05)
Classe social	-.10* (.01)	-.10* (.01)	-.19* (.02)	-.20* (.02)
Estrès	.19*** (.01)	.19*** (.01)	.18* (.02)	.16† (.02)
Satisfacció	-.09* (.01)	-.10* (.01)	-.05 (.02)	-.05 (.02)
Intensitat digital (ID)	-.04 (.01)	-.04 (.01)	-.04 (.02)	-.01 (.02)
Suport social 1	-.06 (.01)	-.07 (.01)	.12 (.02)	.14 (.02)
Suport social 2	-.23*** (.02)	-.23*** (.02)	-.34*** (.03)	-.34*** (.03)
ID*Suport 1	-- (.01)	-.01 (.01)	--	.01 (0.2)
ID*Suport 2	-- (.02)	-.02 (.02)	--	-.11 (0.3)
Observacions	657		129	
Estadístics	R ² = 0.14 F (13, 64) = 8.0***		R ² = 0.31 F (13, 12) = 4.03***	
	ΔR ² = 0.000 ΔF (2, 64) = 0.18		ΔR ² = 0.008 ΔF (2, 11) = 0.65	

Notes: Classe social: variable obtinguda a partir de l'ocupació, actual o passada, codificada a tres dígits segons la Classificació Nacional d'Ocupacions de 2011; intensitat digital: nivell de maduresa de la transformació digital del sector d'activitat on s'ubica l'organització/empresa on treballa l'empleat; suport social 1: elogis i reconeixements en fer bé la feina; suport social 2: possibilitat de parlar amb algú dels seus problemes a la feina o a casa.

Estimació per mínims quadrats ordinaris (MQO). Coeficients estandarditzats. Errors estàndards entre parèntesi.

*** p < .001; ** p < .01; * p < .05; †p < .10

Taula 3. Factors de mal estat de salut percebut dels treballadors catalans, per tipus de contracte

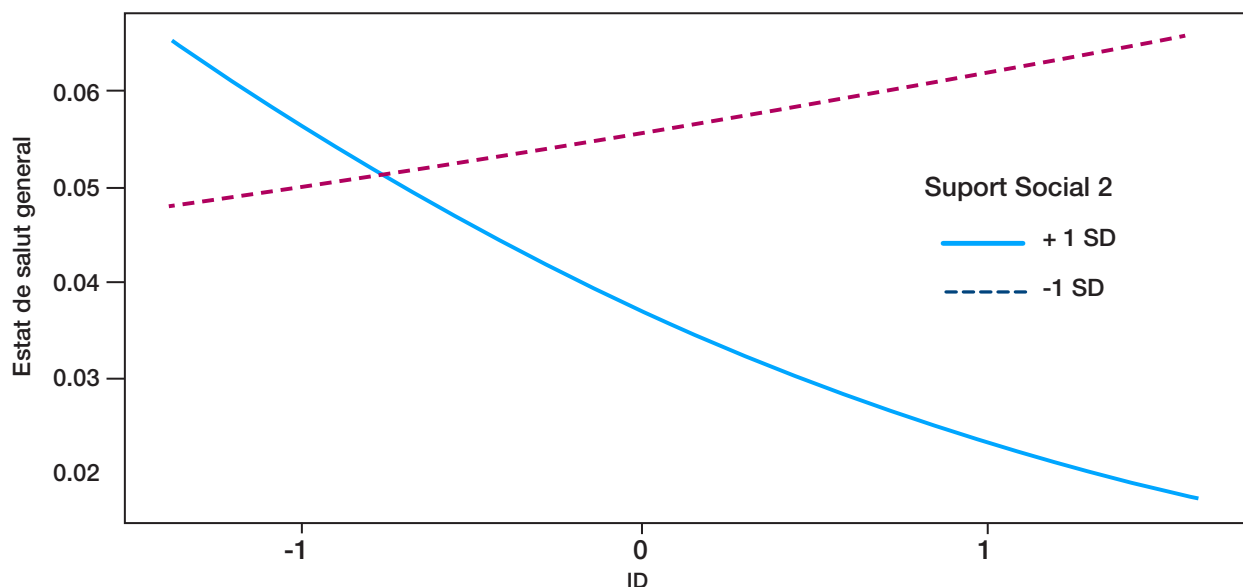
Predictors	Treballadors indefinits		Treballadors temporals	
	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
Gènere	-.01 (.13)	-.02 (.13)	.98** (.33)	.99** (.34)
Edat	.04*** (.01)	.04*** (.01)	.00 (.01)	.00 (.01)
Nacionalitat espanyola	.00 (.20)	-.04 (.20)	.04 (.34)	-.07 (.36)
Viure en parella	.01 (.13)	.00 (.13)	.65† (.34)	.71* (.34)
Nivell educatiu				
	-.09 (.20)	-.07 (.20)	-.28 (.42)	-.17 (.44)
2 – 1	-.47* (.23)	-.46* (.23)	-.77 (.55)	-.66 (.57)
3 – 1	-.57** (.20)	-.57** (.20)	.03 (.31)	.08 (.32)
Treball a temps complet	-.01 (.05)	-.01 (.05)	-.15 (.12)	-.14 (.12)
Classe social	.07† (.04)	.08† (.04)	.19† (.10)	.16 (.10)
Estrès	-.04 (.04)	-.04 (.05)	-.12 (.12)	-.12 (.12)
Satisfacció	-.06 (.06)	-.10 (.06)	.14 (.14)	.08 (.15)
Intensitat digital (ID)	-.13* (.06)	-.12* (.06)	-.01 (.13)	.01 (.14)
Suport social 1	-.16† (.09)	-.14 (.09)	-.48** (.17)	-.48** (.18)
Suport social 2	-- (.05)	.07 (.05)	-- (.12)	.08 (.12)
ID*Suport 1	-- (.08)	-.18* (.08)	-- (.17)	-.20 (.17)
ID*Suport 2				
Observacions	658		131	
Estadístics	Nagelkerke R ² = 0.19 χ^2 (13) = 83.4***		Nagelkerke R ² = 0.35 χ^2 (13) = 33.0**	
	Nagelkerke R ² = 0.20 χ^2 (15) = 89.0***		Nagelkerke R ² = 0.36 χ^2 (15) = 34.5**	

Notes: Classe social: variable obtinguda a partir de l'ocupació, actual o passada, codificada a tres dígits segons la Classificació Nacional d'Ocupacions de 2011; intensitat digital: nivell de maduresa de la transformació digital del sector d'activitat on s'ubica l'organització/empresa on treballa l'empleat; suport social 1: elogis i reconeixements en fer bé la feina; suport social 2: possibilitat de parlar amb algú dels seus problemes a la feina o a casa.

Estimació per mínims quadrats ordinaris (MQO). Coeficients estandarditzats. Errors estàndards entre parèntesi.

*** p < .001; ** p < .01; * p < .05; †p < .10

Figura 1. Efecte de complementarietat entre intensitat digital i suport social 2 (parlar amb algú sobre els problemes personals o laborals) per als treballadors amb contracte indefinit



Per a l'anàlisi de les dades, s'han aplicat regressions lineals múltiples per examinar el malestar psicològic, i regressions probit per estudiar l'estat de salut percebut. Amb l'objectiu de copsar efectes diferencials en funció de la protecció del treball, l'anàlisi econòmica s'ha dur a terme diferenciant entre treballadors amb contracte indefinit i temporal.

3.2. Resultats

La **taula 2** mostra els coeficients del model de regressió lineal per al malestar psicològic (GHQ-12) tant per a treballadors indefinits com per a treballadors temporals. Hem optat per interpretar els coeficients del model 1, ja que el model 2 no augmenta la variància explicada significativament, i el model 1 és més parsimoniós. Per als treballadors indefinits, el gènere té un efecte positiu significatiu i indica que les dones experimenten més malestar psicològic que els homes. L'edat no presenta un efecte significatiu, cosa que suggereix que no és un predictor important del malestar psicològic en aquest grup. Tampoc la nacionalitat espanyola ni viure en parella mostren efectes significatius. En canvi, el nivell educatiu té un efecte significatiu, ja que revela que els treballadors amb estudis universitaris o formació professional superior (nivell 3) experimenten menys malestar psicològic

comparats amb aquells que només han completat estudis de primària (nivell 1).

Treballar a temps complet no és significatiu, mentre que la classe social presenta un efecte significatiu, que suggeriria que una classe social més baixa podria estar associada amb menys malestar psicològic en aquest grup de treballadors protegits. L'estrès augmenta significativament el malestar psicològic, mentre que la satisfacció redueix significativament el malestar. La intensitat digital no té un efecte significatiu, però la possibilitat de parlar amb algú dels propis problemes a la feina o a casa (suport social 2) redueix significativament el malestar psicològic.

Per als treballadors temporals, el gènere no és significatiu. L'edat, però, té un efecte positiu significatiu, que indicaria que els treballadors més grans poden experimentar més malestar psicològic. La nacionalitat espanyola té un efecte negatiu marginalment significatiu. Viure en parella presenta un efecte positiu significatiu, que suggeriria que les persones que viuen en parella experimenten més malestar psicològic. El nivell educatiu no és significatiu, però la classe social té un efecte positiu significatiu, que indicaria que una

classe social més baixa podria estar associada amb menys malestar psicològic en aquest grup de treballadors. L'estrès té un efecte positiu significatiu, mentre que la satisfacció no és significativa. La intensitat digital tampoc és significativa, però la possibilitat de parlar amb algú dels propis problemes a la feina o a casa (suport social 2) redueix significativament el malestar psicològic.

La **taula 3** presenta els coeficients del model probit per a l'estat de salut percebut, tant per a treballadors indefinits com temporals. Per als treballadors indefinits, s'interpreten els coeficients del model 2, tenint en compte que l'efecte de complementarietat és significatiu. En aquest model, tot i que el gènere no és significatiu, l'edat mostra un efecte positiu i significatiu, que indicaria que els treballadors de més edat tendeixen a percebre el seu estat de salut com a mala salut. Ni la nacionalitat espanyola ni la convivència en parella presenten efectes significatius. En canvi, el nivell educatiu revela que els treballadors amb estudis universitaris o formació professional superior (nivell 3) tenen menys probabilitat de percebre la seva salut com a mala salut en comparació amb aquells que només han completat estudis primaris (nivell 1). Així mateix, els treballadors a temps complet tenen menys probabilitat de percebre el seu estat de salut de manera negativa en comparació amb els treballadors a temps parcial. La classe social no mostra un efecte significatiu. L'estrès té un efecte positiu i marginalment significatiu, mentre que la satisfacció laboral no en té. Tot i que la intensitat digital no té un impacte significatiu, el fet de rebre elogis i reconeixements per la feina ben feta (suport social 1) redueix la probabilitat de percebre l'estat de salut com a mala salut. A més, s'observa un efecte de complementarietat significatiu entre la intensitat digital i la possibilitat de parlar amb algú dels problemes laborals o personals (suport social 2). Aquest resultat es visualitza a la figura 1. Es pot observar que, quan el suport social 2 és alt (+ 1SD), l'augment en intensitat digital (ID) redueix la probabilitat de percebre la salut com a mala salut. En canvi, quan el suport social 2 es baix (- 1SD), l'augment en intensitat digital (ID) augmenta la probabilitat de percebre l'estat de salut com a mala salut.

Pel que fa als treballadors temporals, s'interpreten els coeficients del model 1 de manera similar a l'anàlisi de regressió lineal sobre el malestar psicològic. En aquest cas, el gènere té un efecte positiu i significatiu, que indicaria que les dones

tenen més probabilitat de percebre el seu estat de salut com a mala salut. L'edat i la nacionalitat espanyola no presenten efectes significatius. Viure en parella mostra un efecte positiu i marginalment significatiu, cosa que suggereix que la convivència en parella podria estar associada amb una major probabilitat de percebre l'estat de salut de manera negativa. El nivell educatiu tampoc té un efecte significatiu, mentre que l'estrès mostra un efecte positiu i marginalment significatiu. Ni la satisfacció laboral ni la intensitat digital tenen efectes significatius. Finalment, la possibilitat de parlar amb algú sobre els problemes personals o laborals (suport social 2) té un efecte negatiu i significatiu, que indicaria que els treballadors amb més suport social tenen menys probabilitat de percebre el seu estat de salut com a mala salut.

4. Discussió i conclusions

Durant la fase digital, i en particular en la seva darrera fase de transició, uns usos tecnològics excessivament esbiaixats cap als processos d'automatització, el desplaçament i el control laboral, l'excés de poder de mercat de les grans empreses *superstars* (especialment les grans tecnològiques) i la manca de mecanismes de diversitat, compensació i democràcia econòmica, han donat lloc a una distribució molt desigual dels beneficis de la digitalització (Torrent-Sellens, 2024a). En el context laboral, això s'ha traduït en un sorprenent deteriorament d'algunes condicions del treball digitalitzat que, via increments de l'estrès i del control, estan afeblint la satisfacció i la salut mental de molts treballadors. En aquest article ens hem preguntat per l'estat d'aquesta problemàtica a Catalunya.

Els resultats de la nostra investigació no han pogut determinar una relació directa, ni positiva ni negativa, entre la digitalització del treball i el malestar psicològic o la percepció de mala salut dels treballadors catalans. Només indirectament, i quan interacciona amb el suport social, la intensitat digital és capaç de reduir els riscos d'assolir un mal estat de salut per part dels treballadors indefinits. Per tant, els efectes de la digitalització sobre la salut dels treballadors a Catalunya encara no són prou consistents ni per verificar la tesi dels efectes favorables vinculats al treball basat en el coneixement, ni per certificar els efectes desfavorables vinculats als increments de l'estrès i el control del treball digitalitzat i automatitzat. Tot i amb això, la feblesa de les dades emprades, no significatives, de tall transversal per al 2017, i amb la uti-

lització de variables indirectes per copsar la intensitat digital, ens fa ser prudents, confereix a l'anàlisi una categoria preliminar i ens impulsa a continuar investigant en el futur.

Això sí, i verificant els supòsits del gradient social de la salut, l'article també identifica condicions de salut laboral clarament diferenciades en funció de la protecció del treball. La percepció de mala salut dels treballadors indefinits s'associa amb els treballadors de més edat, menys educació, menor jornada laboral i més estressats. La percepció de mala salut dels treballadors temporals s'associa amb dones, que viuen amb parella i que tenen estrès. En aquest context, les polítiques laborals i de salut per superar el gradient sembla que s'haurien de diferenciar. ■

Referències bibliogràfiques

- Acemoglu, D. i Restrepo, P.** (2019). "Automation and new tasks: how technology displaces and reinstates labor". *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3-30.
- Acemoglu, D. i Restrepo, P.** (2020). "The wrong kind of AI? Artificial intelligence and the future of labour demand". *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 13(1), 25-35.
- Acemoglu, D. i Restrepo, P.** (2022). "Tasks, automation, and the rise in US wage inequality". *Econometrica*, 90(5), 1973-2016.
- Acemoglu, D. i Johnson, M.** (2023). *Power and progress. Our thousand-year struggle over technology and prosperity*. Londres, Basic Books.
- Aghion, P., Akcigit, U., Deaton, A. i Roulet, A.** (2016). "Creative destruction and subjective well-being". *American Economic Review*, 106(12), 3869-3897.
- Autor, D., Levy, F. i Murnane, R.** (2003). "The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market". *American Economic Review*, 103(5), 1553-1597.
- Autor, D. i Salomons, A.** (2017). "Robocalypse now: does productivity growth threaten employment", a European Central Bank (Ed.), *Proceedings of the ECB forum on central banking: Investment and growth in advanced economy*. Frankfurt am Main, ECB, 45-118.
- Autor, D. i Salomons, A.** (2018). "Is automation labor share-displacing? Productivity growth, employment, and the labor share". *Brooking Papers on Economic Activity*, spring, 1-63.
- Autor, D., Dorn, D., Katz, L.F., Patterson, C. i Van Reenen, J.** (2020). "The fall of the labor share and the rise of superstar firms". *Quarterly Journal of Economics*, 135(2), 645-709.
- Bessen, J., Goos, M., Salomons, A. i Van den Berge, W.** (2023). "What happens to workers at firms that automate?" *Review of Economics and Statistics*. https://doi.org/10.1162/rest_a_01284.
- Braverman, P.** (2006). "Health disparities and health equity: concepts and measurement". *Annual Review of Public Health*, 27, 167-94.
- Brynjolfsson, E. i McAfee, A.** (2011). *Race against the machine: how the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*. Nova York, Digital Frontier Press.
- Caroli, E. i Godard, M.** (2016). "Does job insecurity deteriorate health?" *Health Economics*, 25, 131-147.
- Case, A. i Deaton, A.** (2015). "Rising morbidity and mortality in midlife among white non-Hispanic Americans in the 21st century". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(49), 15078-15083.
- Case, A. i Deaton, A.** (2020). *Deaths of despair and the future of capitalism*. Princeton, Princeton University Press.
- Cheng, W.-J., Pien, L.-Ch. i Cheng, Y.** (2021). "Occupation-level automation probability is associated with psychosocial work conditions and workers' health: a multilevel study". *American Journal of Industrial Medicine*, 64, 108-117.
- Dengler, K., Hiesinger, K. i Tisch, A.** (2022). "Digital transformation: the role of computer use in employee health". *Economics and Human Biology*, 46, 101137.
- De Witte, H., Pienaar, J. i De Cuyper, N.** (2026). "Review of 30 years of longitudinal studies on the association between job insecurity and health and well-being: is there causal evidence?" *Australian Psychologist*, 51(1), 18-31.
- Ficapal-Cusí, P., Torrent-Sellens, J., Palos-Sánchez, P.R. i González-González, I.** (2024). "The telework performance dilemma: exploring the role of trust, social isolation and fatigue". *International Journal of Manpower*, 46(1), 155-168.
- Furuya, Y., Nakazawa, S., Fukai, K. i Tatemichi, M.** (2022). "Health impacts with telework on workers: a scoping review before the COVID-19 pandemic". *Frontiers in Public Health*, 10, 981270.
- Liu, L.** (2023). "Job quality and automation: Do more automatable occupations have less job satisfaction and health?" *Journal of Industrial Relations*, 65(1), 72-87.
- Michaels, G., Natraj, A. i Van Reenen, J.** (2014). "Has ICT polarized skill demand? Evidence from eleven countries over twenty-five years". *Review of Economics & Statistics*, 96(1), 60-77.
- Muldoon, J., Graham, M. i Callum, C.** (2024). *Feeding the machine. The hidden human labour powering AI*. Londres, Canongate Books.

Naudé, W. (2021). "Artificial intelligence: neither utopian nor apocalyptic impacts soon". *Economics of Innovation and New Technology*, 30(1), 1-23.

Palumbo, R., Casprini, E. i Montera, R. (2022). "Making digitalization work: unveiling digitalization's implications on psychosocial risks at work". *Total Quality Management & Business Excellence*.

<https://doi.org/10.1080/14783363.2022.2055458>.

Patel, P.C., Devaraj, S., Hicks, M.J. i Wornell, E.J. (2018). "County-level job automation risk and health: evidence from the United States". *Social Science and Medicine*, 202, 54-60.

Roulet, A. (2017). *The causal effect on job loss on health: the Danish miracle*. Doctoral thesis. París, INSEAD, Mimeo.

Torrent-Sellens, J. (2024a). "Homo digitalis: narrative for a new political economy of digital transformation and transition". *New Political Economy*, 29(1), 125-143.

Torrent-Sellens, J. (2024b). *Capital, trabajo y valor en la sociedad digital de mercado. Ensayos para una economía más sabia y sostenible en el siglo XXI*. València: Tirant Lo Blanch.

Viñas-Bardolet, C., Torrent-Sellens, J. i Guillen-Royo, M. (2020). "Knowledge workers and job satisfaction: evidence from Europe." *Journal of the Knowledge Economy*, 11, 256-280.

Vivarelli, M. i Pianta, M. (Eds.) (2000). *The employment impact of innovation*. Londres i Nova York, Taylor & Francis.

Wang, F. i Wang, Z. (2023). "The impact of the digital economy on occupational health: a quasi-experiment based on "Broadband China" pilot". *Frontiers in Public Health*, 10, 1007528.

DIGITALITZACIÓ. EDUCACIÓ I VALORS DEMOCRÀTICS

Introducció

La digitalització de l'educació i del lleure ofereix oportunitats per a una major personalització de l'aprenentatge i l'entreteniment, amb potencial de ser inclusiva i eficient. El resultat dependrà de la bretxa en l'accés a les eines digitals i dels valors que transmeti l'entorn digital. Krueger i Montolio discuteixen en aquest article com garantir que les eines digitals contribueixin a una societat amb valors democràtics en un món digitalitzat.

Andreu Arenas Jal
Coordinador del Dossier

Karsten Krueger i Daniel Montolio

Universitat de Barcelona

Resum

Aquest article aborda la relació entre la digitalització i l'educació, plantejant la pregunta: poden les eines digitals, com els videojocs, ajudar a reduir la bretxa digital i promoure valors democràtics? Tot i que la digitalització ha creat desigualtats, especialment pel que fa l'accés i les competències tecnològiques, l'educació pot ser una eina clau per mitigar aquests efectes negatius. El text també explora com els videojocs poden ser utilitzats com a eines educatives per fomentar la participació i el pensament crític, aspectes essencials per a una ciutadania democràtica responsable.

1. Introducció

Els avenços en la digitalització i més recentment en la intel·ligència artificial estan transformant l'economia i la societat. Amb tot, la digitalització no només ha tingut efectes positius, sinó també negatius. Internet ha afegit una nova dimensió a la igualtat social, la bretxa digital, que no només es mostra a l'hora d'accedir a infraestructures i serveis digitals de qualitat, sinó també en les competències necessàries per desenvolupar-se en el món digital. Alhora, fenòmens com la polarització, les teories conspiratives i la desconfiança envers les evidències científiques, molt relacionades amb les *fake news*, posen en risc la societat democràtica i les polítiques de sostenibilitat. Tot i que no es tracti de fenòmens nous, ja que existien en el passat, s'han vist reforçats per l'ús massiu de mitjans digitals i les plataformes d'accés a la informació. Per reduir els impactes nocius d'aquests fenòmens, una de les estratègies passa per l'educació, i més concretament, millorar les competències digitals dels ciutadans.

En aquest article argumentem que la digitalització en el món educatiu pot oferir una via per mitigar la bretxa digital i els impactes nocius de la digitalització per a una societat democràtica. El punt central de l'article és respondre la pregunta de si la digitalització de l'aprenentatge formal, prenent com a exemple els videojocs, podria ser un suport per a l'educació i, més concretament, per a l'educació per a la democràcia, és a dir, per reforçar els valors democràtics.

2. Riscos socials dels avenços de la digitalització

Cada vegada són més coneguts i estudiats els riscos socials inherents als avenços en la digitalització i l'aprofundiment de la societat de la informació, entre els quals destaquen dos aspectes: l'impacte negatiu de les plataformes socials de caràcter digital en la cohesió social (González-Bailón i Lelkes, 2023) i en la mateixa democràcia (Lorenz Speen et al., 2022).

2.1 La bretxa digital

La relació entre la digitalització i les desigualtats socials és un tema que té una llarga trajectòria en el debat públic i acadèmic des de l'emergència de la societat de la informació. Amb els termes "bretxa digital", "desigualtats digitals" (Di Maggio i Hargittai, 2001), "inclusió/exclusió digital", es fa referència al problema pel qual individus, grups i col·lectivitats es veuen privats dels beneficis de les tecnologies digitals (Robinson *et al.*, 2020) a causa de les limitacions en l'accés i l'ús desigual (Van Dijk, 2020). La bretxa digital apareix a l'educació formal en diversos aspectes (Van De Werfhorst *et al.*, 2022).

a) A les infraestructures de tecnologia d'informació i comunicació (TIC) de què disposen els instituts educatius (accés a internet i flux d'informació dins dels centres educatius). És a dir, inclou la infraestructura interna i externa, així com el maquinari i el programari, però també els serveis del manteniment tècnic.

b) En les competències digitals (vegeu la figura 1) dels professors i dels alumnes per accedir a la informació disponible a internet i utilitzar-la. També inclou la capacitat de tenir accés i renovar el maquinari i el programari de qualitat per assegurar que la informació accessible és de qualitat, així com també les aplicacions d'aprenentatge, com ara els videojocs. També cal incloure l'ús concret que es dona a les aplicacions i els serveis d'internet en els processos d'aprenentatge; aspecte que pot traspasar els límits dels centres ja que pot incloure l'ús que donen els alumnes als dispositius digitals i el programari fora del centre per al seu procés d'aprenentatge.

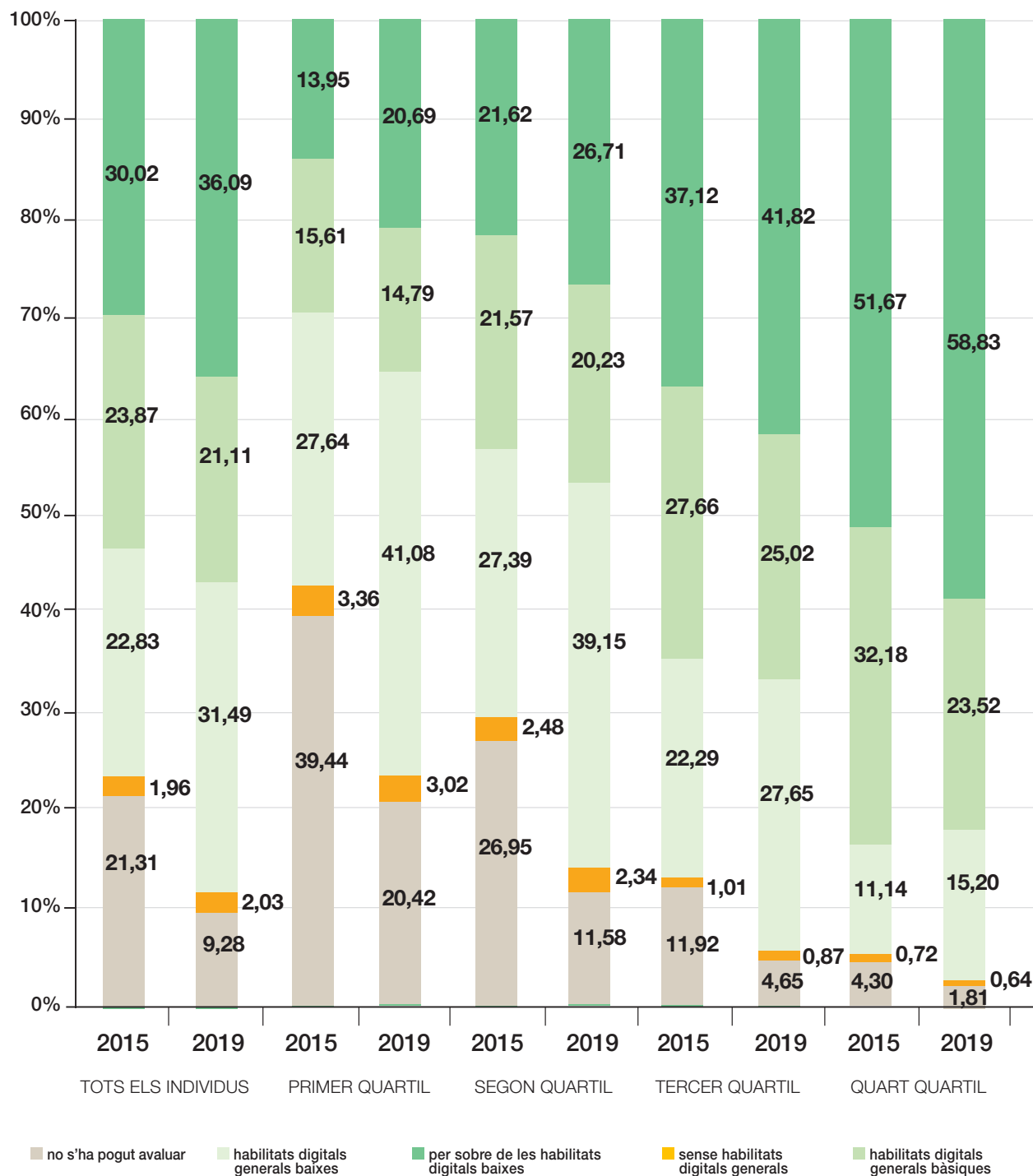
c) En l'impacte de l'ús dels mitjans digitals en el rendiment acadèmic, les opcions futures en el mercat laboral, la salut i el benestar dels alumnes.

d) En els algorismes incorporats a les aplicacions, que no són tan visibles per als usuaris, però que poden implicar un biaix social. També es refereix a la infraestructura de serveis, que obren o restringeixen l'accés a certs serveis de qualitat, per exemple, els serveis en línia de reforç de l'aprenentatge d'assignatures com matemàtiques, idiomes, ciències naturals o ciències socials, que moltes vegades són de pagament. Així doncs, en el món educatiu, resulta crucial desenvolupar polítiques educatives que dotin les escoles d'ordinadors i aplicacions de qualitat i facilitar la formació del professorat per emprar les tecnologies de forma adequada. L'aprenentatge en entorns digitals ha d'estar orientat a fer progressar tots els alumnes en el seu procés d'aprenentatge per reduir les desigualtats, especialment la bretxa digital.

2.2 Valors democràtics en risc

Pel que fa a la democràcia, tres són els grans riscos de l'accés massiu a la informació que han de ser estudiats i combatuts: la

Figura 1. Competències digitals globals dels individus a Espanya segons el nivell d'ingressos de les llars on viuen (en % del total dels individus) els anys 2015 i 2019



Font: elaboració pròpia a base de dades d'Eurostat

polarització afectiva; ¹ el sorgiment i expansió de teories conspiratives i la desconfiança en la ciència. Per això, la difusió intencionada d'informació falsa (desinformació) és un element important, igual que la seva difusió no intencionada. Per descomptat, la polarització afectiva, la desinformació, les teories conspiratives i la desconfiança en les ciències no són una novetat, sinó ja que existien almenys des de l'inici de l'època moderna. No obstant això, hi ha la impressió que aquests fenòmens han incrementat la seva presència en la societat. A més, els missatges i la informació que actualment es difonen per mitjans digitals es poden catalogar com a informació moral, terme que fa referència a idees, objectes o esdeveniments que no es dirigeixen tant a la raó dels receptors, sinó a les seves emocions i, per tant, es propaguen i difonen d'una persona a una altra a través de la imitació, el mimetisme, l'apreciació cognitiva o la difusió d'informació.

Així, doncs, a través dels mitjans digitals, especialment les plataformes socials, no s'està creant un ecosistema de comunicació que empoderi la ciutadania per prendre decisions polítiques raonades, sinó que es basa més aviat en informació moral-emocional, que segons diversos estudis aconseguix una major difusió (Brady *et al.* 2020). En aquest sentit, l'ús de les plataformes socials té conseqüències importants per a les democràcies pel que fa als comportaments i les actituds polítiques.

3. Educació digital per a una ciutadania democràtica responsable

Un dels objectius de l'educació digital ha de ser incrementar la capacitat d'actuar dels ciutadans en el ciberespai i reforçar-ne el comportament cívic. La llibertat, com a pilar fonamental del sistema democràtic, ha de basar-se primer en el respecte del dret dels altres a sobreviure, és a dir, a conservar el seu entorn de vida. Un model democràtic ha de basar-se en principis de sostenibilitat i, així mateix, el model europeu de la sostenibilitat ha de basar-se en principis democràtics. La democràcia no és només un sistema polític formal, sinó un ordre social. Idealment, les persones han de poder participar en igualtat de condicions en la presa de decisions col·lectivament vinculant. La democràcia no és homògena ni universal i depèn de l'entorn sociocul-

1 Polarització afectiva es refereix al fet que entre diferents opcions polítiques l'entesa és cada vegada més difícil i que creix el rebuig radical de les posicions polítiques dels altres i a l'inrevés, la qual cosa pot arribar a demonitzar la resta.

tural; tanmateix, una ciutadania democràtica no es pot concebre actualment sense la digitalització. Per mitigar-ne els riscos, calen unes estratègies que redueixin la bretxa digital en l'àmbit educatiu i reforcin els comportaments democràtics.

En l'àmbit de l'alfabetització digital s'està debatent des de fa temps quines són les millors estratègies didàctiques per millorar les competències digitals. En aquest sentit Huey Shyh *et al.* (2023) ofereixen una visió global dels nous enfocaments pedagògics en l'àmbit de l'alfabetització digital i especialment per combatre la desinformació (vegeu la taula 2). Els models pedagògics pràctics, menys tradicionals i que tenen en compte tots els recursos didàctics disponibles, són el camí més prometedor. ²

Tal com es mostra a la taula 2, aportacions recents advoquen per nous enfocaments pedagògics com l'aprenentatge constructiu, l'aprenentatge cooperatiu, l'aprenentatge situacional, la participació creativa, l'aprenentatge experimental, l'aprenentatge basat en problemes o l'aprenentatge basat en jocs. Tenint en compte aquestes tendències, emergeix la qüestió de si l'ús de mitjans digitals, per exemple, els videojocs, podria contribuir a mitigar els efectes negatius prèviament descrits. És a dir, els videojocs podrien contribuir positivament a reduir la bretxa digital i a fomentar l'educació per a la democràcia sostenible? Quins són els requisits que haurien de complir els videojocs per assolir aquests objectius?

3.1 Jocs en els sistemes d'educació

Investigacions des de diversos camps de coneixement sostenen que el joc no és només això, sinó que també té una funció social de transmetre valors i normes socials i culturals. Els jocs, i també els videojocs, són una expressió cultural que transmet valors i normes socials; jugar no només es desenvolupa la personalitat pròpia, sinó que també s'adquireixen competències socials i culturals. Així doncs, en l'educació formal es presta cada cop més atenció als jocs o elements de jocs com a eina d'aprenentatge. Pel que fa als videojocs, particularment els jocs seriosos o prosocials, hi ha un consens sobre el fet que es poden fer servir com una eina

2 El terme consumidor proactiu (de l'anglès «prosumer») fa referència a les persones que són alhora productores i consumidores d'un producte o d'un servei, com és el cas de les persones particulars que produeixen energia solar per al seu consum personal i en venen l'excedent a la xarxa elèctrica. Quant a la informació, es tracta de persones que consumeixen informació, però també l'elaboren.

d'aprenentatge (Zhonggen, 2019), però hi ha pocs estudis sobre el seu impacte en competències o actituds cíviques.³ Així, per avaluar l'impacte dels videojocs cal diferenciar clarament entre els jocs comercials, als quals s'hi juga per diversió, i els jocs seriosos o prosocials, que s'han creat no només per a la diversió, sinó també amb altres objectius, entre els quals hi ha l'educació. Respecte a l'ús de jocs amb finalitats educatives, s'utilitzen tres conceptes per classificar-los (Plass et al., 2020):

- La ludificació (en anglès *gamification*) consisteix a implementar elements lúdics en un entorn d'aprenentatge ja existent. Fa referència particularment a elements motivadors i incentivadors, com ara estrelles, punts o classificacions, per estimular l'alumnat a esforçar-se en una tasca d'aprenentatge. Això no obstant, la tasca d'aprenentatge en si roman pràcticament inalterada.

3 Cal esmentar que hi ha un gran nombre d'estudis sobre l'impacte negatiu dels videojocs en el comportament dels jugadors, especialment sobre l'impacte dels videojocs violents i el seu impacte en el nivell d'agressivitat dels jugadors. La majoria dels estudis mostren aquest impacte (Burkhart i Lenhard, 2021; i Dowsett et al., 2019) mentre que d'altres el minimitzen (Ferguson et al. 2020).

- L'aprenentatge lúdic és el contrari de la ludificació. No s'hi afegeixen característiques lúdiques a un entorn d'aprenentatge, sinó que es canvia l'enfocament d'aprenentatge incloent-hi característiques de joc a la tasca instructiva. No es tracta el conjunt de l'activitat com un joc, sinó que s'hi inclouen jocs com a elements en el procés d'aprenentatge.

- L'aprenentatge basat en jocs fa servir el joc com a element bàsic del procés d'aprenentatge. Es redissenya la tasca d'aprenentatge aprofitant les possibilitats úniques dels jocs basats en enfocaments educatius, pedagògics i didàctics. Es tracta d'una nova forma d'ensenyament i d'aprenentatge que considera l'aprenentatge com un joc.

La nostra anàlisi s'emmarca en el concepte d'aprenentatge lúdic en què el videojoc és un element de l'aprenentatge i ens preguntem pel potencial de l'ús dels videojocs a les escoles per promoure competències democràtiques i per mitigar la bretxa a les competències digitals.

**3.1.1 El potencial de les escoles
(i els videojocs) per mitigar la bretxa digital**
Abans d'entrar en l'anàlisi dels videojocs per a l'educació

Taula 1. Individus amb un nivell bàsic o per sobre del nivell bàsic de competències digitals en % del conjunt del grup de referència (Espanya i UE-27).

		ESPANYA		UE-27	
	Nivell educatiu	2021	2023	2021	2023
Individus de 16 a 24 anys d'edat	Baix	37,01	40,03	63,97	61,42
	Mitjà	67,99	58,15	73,32	73,43
	Alt	76,73	71,36	89,43	86,21
Tots els individus de ≥ 16 anys	Baix	13,80	17,00	31,87	33,61
	Mitjà	41,37	35,88	49,69	51,10
	Alt	60,05	60,93	79,01	79,83

Font: Eurostat.

Taula 2. Marc conceptual de l'alfabetització digital per combatre les fake news

ALFABETITZACIÓ MEDIÀTICA I INFORMACIONAL DELS JOVES

TÈCNIQUES CLAU	ENFOCAMENTS PEDAGÒGICS
- Pensament crític o capacitat d'anàlisi crítica - Biaixos cognitius - Habilitats de comprovació de fets - Comprendre les funcions i l'ètica dels mitjans de comunicació - Continguts 'prosumits'	- Aprenentatge constructivista - Participació creativa - Aprenentatge experimental - Aprenentatge basat en problemes - Aprenentatge basat en projectes - Aprenentatge situacional - Aprenentatge basat en jocs

Font: Huey Shyh et al. (2023).

cívica, González-Betancor *et al.* (2021) destaquen el paper de les escoles per reduir la bretxa digital. A partir de les dades de l'estudi PISA 2018, els autors observen que la situació socioeconòmica de les famílies determina l'accés dels alumnes a les tecnologies de la informació i la comunicació. Tanmateix, la qualitat de l'ús d'aquestes tecnologies per part dels alumnes depèn més del nivell d'integració de les tecnologies de la informació i la comunicació a les escoles. En aquest sentit, les escoles poden tenir un efecte igualador en la bretxa digital, sempre que el seu equipament tecnològic sigui adequat.

Cal tenir en compte altres aspectes de la bretxa digital que es manifesten en els videojocs. Apperly i Gray (2022) criden l'atenció sobre el fet que en el món occidental es pot donar per fet l'accés universal a les tecnologies de joc. No obstant això, en la manera com es fan servir els jocs, en la participació en les comunitats de joc en línia i en com es percep la participació, s'evidencien desigualtats socials (Apperley, 2010; i DiSalvo et al. 2008). En alguns casos, aquestes desigualtats contribueixen a

perpetuar cultures d'odi i hostilitat, en les quals el privilegi es naturalitza i el joc i els jocs en xarxa es consideren activitats tecnomasculines. Apperly i Gray (2022) criden també l'atenció sobre el fet que prejudicis socials estan incrustats en els jocs mateixos. Jugar a videojocs a les escoles reflexionant sobre les seves bases podria contribuir a mitigar aquestes altres bretxes o desigualtats lligades estretament al món digital.

3.1.2 L'ús de videojocs prosocials per a l'educació per a la democràcia

El concepte de democràcia es caracteritza bàsicament per dos conceptes: la participació i la deliberació (Toscano et al. 2023). Així doncs, ens referim a aquests dos aspectes per esbrinar el potencial dels videojocs en el procés de l'educació cívica a les escoles i quines característiques haurien de tenir per assolir aquest objectiu.

Condicions d'accés. Hi ha jocs que requereixen pocs requisits estructurals d'accés, com ara els jocs de rol o els que no tenen base material. Aquest tipus de jocs són de

fàcil aplicació en l'entorn de l'educació formal, sempre que el professorat els vulgui utilitzar per reforçar les dinàmiques de les classes o per crear situacions d'aprenentatge. Els videojocs, en canvi, requereixen un maquinari de certa qualitat que permeti jugar al joc seleccionat. En el cas dels videojocs en línia, també cal tenir en compte la qualitat de la connexió a internet. A més, l'accés a certs videojocs pot estar subjecte a una quota per a l'ús del programari. Així, doncs, l'accés a videojocs pot estar condicionat per la desigualtat social i digital. Les escoles poden tenir un efecte equilibrador entre el seu alumnat garantint l'accés en igualtat de condicions, tot i que no redueix la bretxa digital existent fora de les escoles. També cal tenir en compte les diferències de la qualitat d'infraestructures als diferents barris i les diferències en l'equipament existent entre escoles. També hi ha requisits cognitius d'accés, que s'expressen, per exemple, en l'edat dels jugadors als quals va adreçat el joc. Sovint passa que els videojocs, sobretot els virtuals, es dirigeixen a un grup social específic.

Impacte normatiu del disseny del joc. No ens referim a la programació o estètica del joc, sinó a les normes i els valors implícits en el disseny. Molts videojocs, per exemple, resalten el rol de l'heroi solitari per resoldre problemes i salvar el món en el millor dels casos. Per descomptat, no necessiten llargs processos de presa de decisions col·lectius, parlaments, jurats, tribunals de justícia i la resta (Hess, 2007). Segons la narrativa implícita d'aquests videojocs, els herois solitaris són els que reconeixen el perill real i tenen èxit allà on les estructures polítiques clàssiques han fracassat, i no tenen por de prendre decisions desagradables. El disseny del videojoc en ell mateix implica certes orientacions polítiques.

Transparència. Fa referència al grau en què es comunica com es dissenyen els jocs, quin seguiment se'n fa del desenvolupament i fins a quin punt els jugadors poden participar en l'evolució del videojoc. En molts jocs de taula i de cartes, el disseny del joc el determina el distribuïdor comercial. Tanmateix, en no poques ocasions, els mateixos jugadors modifiquen les regles del joc. Els jocs en línia estan especialment oberts a canvis en el disseny del joc, ja que les dades dels jugadors se solen recopilar, emmagatzemar i processar en segon pla per tal de modificar el disseny del joc. Aquí la qüestió és fins a quin punt es revelen aquests processos als juga-

dors i si es dona als jugadors l'oportunitat de participar-hi. En aquest sentit, l'ús de videojocs a les escoles podria contribuir a augmentar la sensibilització dels alumnes sobre l'ús de les dades personals.

Configuració del joc. Per norma general, els desenvolupadors, és a dir, les empreses operadores del joc, defineixen el marc del joc dins del qual els jugadors actuen. No obstant això, un element dels videojocs relacionat amb la participació és la capacitat dels jugadors de (co)dissenyar-los. Això podria succeir en dos nivells:

- a) dins del marc proporcionat pel disseny del joc mateix o les plataformes (per exemple, mitjançant acords especials de joc, jocs de rol), o
- b) a través d'uns mecanismes per codissenyar aquest marc (per exemple, a través d'editors de nivells o a través de tallers o grups de comunicació sobre el joc).

En el segon nivell s'obren espais de comunicació i relacions interpersonals mitjançant la creació de fòrums, xats, etc., perquè els jugadors puguin implicar-se en el futur desenvolupament del joc. Aquests espais de comunicació poden ser creats pels propietaris del joc o pels mateixos jugadors. Tant en el primer com en el segon nivell, els mestres a les escoles poden promoure espais de comunicació dins de les classes per debatre el desenvolupament de joc dins del seu propi marc, però també per debatre sobre les estructures i regles del joc, per exemple, si hi inclouen prejudicis socials, o condueixen a un cert tipus de pensament políticodemocràtic.

Processos normatius. A banda de les normes ja incorporades, durant el joc, especialment en jocs amb múltiples jugadors, s'hi creen i s'hi desenvolupen valors, regles i normes relacionats amb el joc o la comunitat a través de la interacció entre els jugadors. Qüestions centrals són:

- a) Com es configuren aquestes regles i normes de comunicació en les respectives comunitats?
- b) Hi ha elements democràtics, com ara estructures d'autogestió per part de la comunitat (per exemple, tribunals paritaris)?, o
- c) Les qüestions socials i normatives estan sempre regulades pels operadors del joc o hi intervé també la comunitat de jugadors?

Creant espais comunicatius al voltant d'una classe o escola, permet monitoritzar el procés de comunicació i fer-lo servir amb finalitats educatives podent descobrir i abordar els mecanismes de les comunicacions en línia, que poden conduir a la polarització i difusió d'informació errònia. A més, hi ha la possibilitat de crear jocs a classe per contribuir a reforçar els valors i les actituds democràtiques. Això no només pot servir per reflexionar sobre els valors democràtics, sinó també per aplicar procediments democràtics en el desenvolupament de joc.

4. Conclusions

Els darrers avenços en l'aplicació de la intel·ligència artificial mostren que la digitalització de la societat continua avançant amb grans avantatges, però també els riscos socials. L'educació formal hi podria tenir una funció per reduir l'impacte negatiu de l'ús de les plataformes socials i d'internet en general. Això és un dels motius pels quals al si de la Unió Europea s'ha desenvolupat un marc de competències digitals i un altre per a educadors. Les dades d'Eurostat confirmen que la digitalització ha reforçat les desigualtats socials ja existents, però la digitalització de les escoles té un impacte mitigador en aquesta bretxa digital. L'ús de les tecnologies digitals està creixent en els sistemes de l'educació formal, fet que té el seu reflex en el debat creixent sobre els videojocs. Generalment es dona per fet que els videojocs, com qualsevol altre joc, impliquen un procés d'aprenentatge. Els videojocs són considerats com un mitjà cultural, que no només reflecteixen la cultura de l'època, sinó que també influeixen en el desenvolupament cultural pel seu alt grau d'interactivitat i el seu impacte en el comportament i les actituds dels jugadors. Així, l'ús dels videojocs en l'educació formal ofereix espais per:

- a) debat les possibilitats d'intervenir participativament en el desenvolupament dels jocs,
- b) debat les implicacions normatives dels jocs, i
- c) obrir espais de participació i deliberació en els jocs i al voltant dels jocs.

Això depèn, per descomptat, de l'ús concret que es dona als videojocs a les classes, que podria –similar als jugadors individuals– ser del simple consum del joc fins a arribar a la participació molt activa. A l'hora d'utilitzar els videojocs i crear espais participatius, cal tenir en compte que els videojocs

tenen un elevat component emocional. Una funció dels educadors és contrastar l'impacte negatiu de la informació moral-emocional i ensenyar els alumnes a reflexionar sobre aquests mecanismes. ■

Referències bibliogràfiques

- Apperley, T.H. i Gray, K.L.** (2020). Digital Divides and Structural Inequalities. Exploring the Technomasculture of Gaming. A Kowert, R. i Quandt, T. (eds.) *The Video Game Debate* 2. New York/London, 41-52.
- Burkhardt J. i Lenhard W.** (2021). A meta-analysis on the longitudinal, age-dependent effects of violent video games on aggression. *Media Psychology*.
- Brady, W. J., Crockett, M. J., Van Bavel, J. J.** (2020). The MAD model of moral contagion: The role of motivation, attention, and design in the spread of moralized content online. *Perspectives on Psychological Science*, 15(4), 978-1010.
- DiMaggio, P., Hargittai, E.** (2001). From the digital divide to digital inequality: Studying Internet use as penetration increases: Working Paper 15. *Center for Arts and Cultural Policy Studies, Woodrow Wilson School, Princeton University, Princeton, NJ*.
- DiSalvo, B. J., Crowley, K., Norwood, R.** (2008). Learning in context: Digital games and young Black men. *Games & Culture*, 3(2), 131-141. doi: 10.1177/1555412008314130
- Dowsett, A., Jackson, M.** (2019). The effect of violence and competition within video games on aggression. *Computers in Human Behavior*, 99, 22-27.
- Ferguson, C. J., Copenhaver, A., Markey, P.** (2020). Reexamining the findings of the American Psychological Association's 2015 task force on violent media: A meta-analysis. *Perspectives on psychological science*, 15(6), 1423-1443.
- González-Bailón, S. i Lelkes, Y.** (2023). Do social media undermine social cohesion? A critical review. *Social Issues and Policy Review*, vol. 17, no 1, p. 155-180.
- González-Betancor, S. M., López-Puig, A. J., Cardenal, M. E.** (2021). Digital inequality at home. The school as compensatory agent. *Computers & Education*, 168, 104195.
- Hess, A.** (2007). You Don't Play, You Volunteer: Narrative Public Memory Construction in Medal of Honor: Rising Sun. *Critical Studies in Media Communication*, 24(4), 339-356.

Huey Shyh, T.; Soon Hin, H.; Yeen Ju, T. (2023) Combat Fake News: An Overview of Youth's Media and Information Literacy Education. A Mustaffa, F. (ed.), Proceedings of the 3rd International Conference on Creative Multimedia 2023 (ICCM 2023), *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* 786.

Lorenz-Spreen, P., Oswald, L., Lewandowsky, S., Hertwig, R. (2022). A systematic review of worldwide causal and correlational evidence on digital media and democracy. *Nature Human Behaviour*, 1–28.

Plass, J. L.; Homer, B. D.; Mayer, R. E.; Kinzer, C. K. (2019). Theoretical Foundations of Game-Based and Playful Learning . A Plass, J. L.; Mayer, R. E. i Homer, B. D. (Eds.) *Handbook of Game-Based Learning*. Cambridge MA. 3-24.

Robinson, L., Schulz, J.; Dunn, H.; Casilli, A.; Tubaro, P. et al. (2020). Digital inequalities 3.0: Emergent inequalities in the information age. First Monday, University of Illinois at Chicago Library, 2020, 25, DOI: 10.5210/fm.v25i7.10844

Toscano, B.; Kalev, L.; Kostakos, G.; Krüger, K. (2023). Conceptual Framework and Vision: Responsible Democratic Citizenship and Education for Democracy, DEMOCRAT_Deliverable.2.1. <https://democrat-horizon.eu>.

Van De Werfhorst, H. G., Kessenich, E., Geven, S. (2022). The digital divide in online education: Inequality in digital readiness of students and schools. *Computers and Education Open*, 3, 100100.

Van Dijk, J. (2020). *The Digital Divide*. Cambridge.

Zhonggen, Y. (2019). A meta-analysis of use of serious games in education over a decade. *International Journal of Computer Games Technology*, 2019(1), 4797032.

PRO de PROfessional

A Sabadell Professional som on hi ha els millors PROfessionals

Perquè treballem en PRO dels PROfessionals com tu per oferir-te solucions financeres pensades per als professionals del Col·legi d'Economistes de Catalunya.

Innovem constantment la nostra oferta de productes i serveis per ajudar-te a aconseguir els teus objectius i protegir els teus interessos

I, a més, comptem amb un equip de gestors especialitzats preparats per acompanyar-te i per donar resposta a les teves inquietuds i necessitats financeres.

Podríem omplir aquest anunci amb arguments i ofertes difícils de rebutjar, però preferim començar a treballar. Per això et convidem a contactar amb nosaltres i un gestor t'explicarà amb detall els avantatges que tenim per a tu.

T'estem esperant.



BRETXA DIGITAL, I DESIGUALTAT EDUCATIVA

Introducció

La creixent importància de la digitalització posa de manifest la bretxa digital com una font potencial important de desigualtats, especialment en l'àmbit educatiu, on les desigualtats tenen més conseqüències a posteriori. La bretxa digital no només afecta l'accés a les eines, sinó també l'educació de qualitat. Aquest article aborda la bretxa digital i com aquesta afecta la desigualtat educativa, partint de l'experiència de l'educació a distància forçada per la pandèmia.

Andreu Arenas Jal
Coordinador del Dossier

Sheila González Motos

Departament de Ciència Política,
Universitat de Barcelona

Xavier Bonal

Departament de Sociologia,
Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

Aquest article tracta sobre la bretxa digital com un factor clau que amplifica les desigualtats educatives, especialment per als estudiants de contextos socioeconòmics desfavorits. La pandèmia de la covid-19, amb el tancament d'escoles i la transició forçada a l'educació a distància, va posar en evidència aquestes desigualtats, en què destaquen tant la falta d'accés a tecnologia com les diferències en l'ús i aprofitament d'aquesta.

La bretxa digital ha esdevingut un dels principals factors reproductors de les desigualtats socials en diverses esferes, incloent-hi l'educativa. Les diferències en l'accés a la tecnologia i en les competències digitals no només perpetuen sinó que sovint amplifiquen les desigualtats preexistents, i afecten especialment la població de contextos socioeconòmics més vulnerables. El març de 2020 es va produir el tancament generalitzat de centres educatius (des de les llars d'infants fins a les universitats) com a mesura adoptada pels governs per frenar la propagació de la COVID-19. Aquest tancament va suposar l'impuls, encara que forçat, de l'educació a distància en etapes obligatòries en què aquesta metodologia encara no era gaire present. Les famílies i les escoles es van veure obligades a adaptar-se ràpidament a un escenari nou, sense gaire marge per planificar i sense disposar de directrius clares. Aquesta situació inesperada va generar un context idoni per investigar com l'educació en línia afectava les oportunitats educatives dels infants segons el seu nivell socioeconòmic.

Estudis previs a la pandèmia ja havien posat de manifest els efectes negatius del tancament escolar sobre l'aprenentatge en altres moments i contextos històrics. L'absentisme escolar, les vagues de docents, els períodes de vacances o fins i tot les guerres havien alterat la normalitat educativa en el passat. Els resultats d'aquests estudis eren clars: hi ha una pèrdua d'aprenentatge significativa, especialment entre els alumnes més vulnerables (Alegre, 2016; Borse *et al.*, 2011; Chen *et al.*, 2011; Goodman, 2014; Jaume i Willén, 2019; Kuhfeld i Tarasawa, 2020; Marcotte i Hemelt, 2008; Sadique *et al.*, 2008; Shores i Steinberg, 2018; Von Hippel, 2019). Ara bé, a diferència dels tancaments escolars anteriors, durant la pandèmia de la COVID-19 les escoles no van interrompre totalment les seves activitats, sinó que van iniciar una transició cap a l'educació a distància, el que generava l'esperança d'evitar aquesta pèrdua d'aprenentatge. No obstant això, les primeres investigacions sobre els efectes d'aquest tancament en contextos propers, com ara la Gran Bretanya, Bèlgica, Holanda o el País Basc (Arenas i Gortázar, 2022; Engzell *et al.*, 2020; Maldonado i De Witte, 2020; Nelson i Sharp, 2020), apunten a una pèrdua d'aprenentatge generalitzada, amb un impacte especialment greu entre els alumnes més desfavorits. Per al cas basc, Arenas i Gortázar (2022) van detectar una lleugera recuperació amb la tornada a les classes presencials, tot i que insuficient per evitar una caiguda notable en els resultats d'aprenentatge que han confirmat les últimes dades de PISA (Ministeri d'Educació, Formació Professional i Esports, 2023).

Aquesta baixada del rendiment escolar convida a reflexionar sobre l'educació a distància i el seu impacte sobre la desigualtat educativa. Són molts els factors que poden haver mediat en l'aprofitament educatiu durant el tancament escolar però ens centrem aquí en l'anàlisi de la bretxa digital, és a dir, en els efectes socioeducatius derivats de les dificultats de connectivitat i del desigual aprofitament de les tecnologies digitals, especialment internet, entre determinats grups de persones.

El cost dels dispositius i de la connexió a internet suposa una barrera important per accedir a l'educació a distància (i molts altres continguts digitals), però només representa la primera fase de la bretxa digital (Fernández Medina, 2005). Segons Van Dijk (2020), les desigualtats digitals s'han d'entendre com una estructura de tres nivells, en què la manca d'accés és només la manifestació més visible d'aquest fenomen. En un segon nivell, s'observa que les habilitats i la capacitat d'utilitzar correctament les tecnologies no estan distribuïdes equitativament entre la població, fins i tot quan es garanteix l'accés a Internet. Finalment, el tercer nivell de la bretxa digital s'ha d'interpretar a partir dels efectes que té en el desenvolupament d'individus i grups. Així doncs, la bretxa digital no fa referència només a la falta d'accés o de capacitats per adaptar-se al món tecnològic, sinó també a les desigualtats que se'n deriven. En aquest sentit, la bretxa digital no pot considerar-se només una conseqüència de les desigualtats tradicionals, tot i que hi està relacionada, sinó que és un procés que les reforça constantment (Robles i Torres Albero, 2012; Van Dijk, 2020).

En definitiva, entendre l'impacte de la bretxa digital sobre la igualtat d'oportunitats educatives aconsella que reflexionem sobre dos processos. Comencem amb una aproximació a les barreres d'accés a la tecnologia, que permet observar la desigual capacitat de diferents col·lectius de tenir dispositius digitals. En segon lloc, identifiquem les variables (de caràcter familiar i escolar) que reforcen els efectes de la bretxa digital i de l'aprofitament de l'educació a distància.

1. Barreres d'accés a l'educació a distància: una qüestió de quantitat però també de qualitat

El tancament de les escoles va augmentar la importància de les condicions d'aprenentatge a la llar, ja que l'accés desigual a la connectivitat i a dispositius tecnològics implicava diferents capacitats per complir amb les tasques escolars en un context d'educació a distància. Les dades disponibles

sobre l'exclusió digital, juntament amb les enquestes realitzades durant el confinament, mostren que un percentatge important d'estudiants no va poder accedir a l'educació a distància a causa de la manca de connexió a Internet o de dispositius electrònics adequats per seguir les classes (Jordan *et al.*, 2021; Kuhfeld i Tarasawa, 2020; Van Lancker i Parolin, 2020). Segons els càlculs del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya, uns 55.000 alumnes no disposaven de connexió a Internet i/o de dispositius digitals, fet que suposava que entre el 10% i el 15% dels estudiants patien la forma més bàsica de la bretxa digital, la manca d'accés a la tecnologia.

Des l'any 2020, Catalunya ha experimentat una positiva evolució pel que fa a l'accés a la connectivitat. Segons dades de l'Informe Sociedad Digital (Fundación Telefónica, 2023), a Catalunya el 97,4% de les llars disposen d'accés a internet (1.3 punts per sobre de la mitjana de la resta d'Espanya) i el 96,4% dels infants entre 10 i 15 anys hi accedeixen de forma rutinària. L'informe "Bretxa Digital a Catalunya" (2022) incrementa fins al 99,2% el percentatge d'infants usuaris d'internet.

Malgrat que la desconexió total afecta una petita part de la població, la qualitat d'aquesta connexió presenta una distribució desigual. Les dades obtingudes a través d'una enquesta pròpia (Bonal i González, 2020) durant la pandèmia ens van permetre observar parcialment aquesta desigualtat. L'enquesta es va distribuir en línia, per la qual cosa no vam poder mesurar l'abast real de la bretxa digital, però sí les dificultats tecnològiques. A tall d'exemple, entre les famílies amb connexió, un 3,5% només disposava de connexió mòbil, és a dir, de baixa qualitat i, en molts casos, amb un consum limitat de dades. La figura 1 mostra una distribució desigual de la desconexió segons els perfils familiars. Així, aquesta connexió precària a través de telèfons mòbils afectava només el 2,2% de les famílies amb estudis universitaris, mentre que el 7,5% de les famílies de nivell social més baix (aquelles amb estudis obligatoris o inferiors) expressaven no disposar d'accés a ADSL o fibra.

Les desigualtats s'amplifiquen si ens centrem en les possibilitats d'ús d'aquesta tecnologia. Un 15% de les llars enquestades manifestaven disposar d'un sol dispositiu digital per a tot el nucli familiar. L'escassetat de recursos afectava

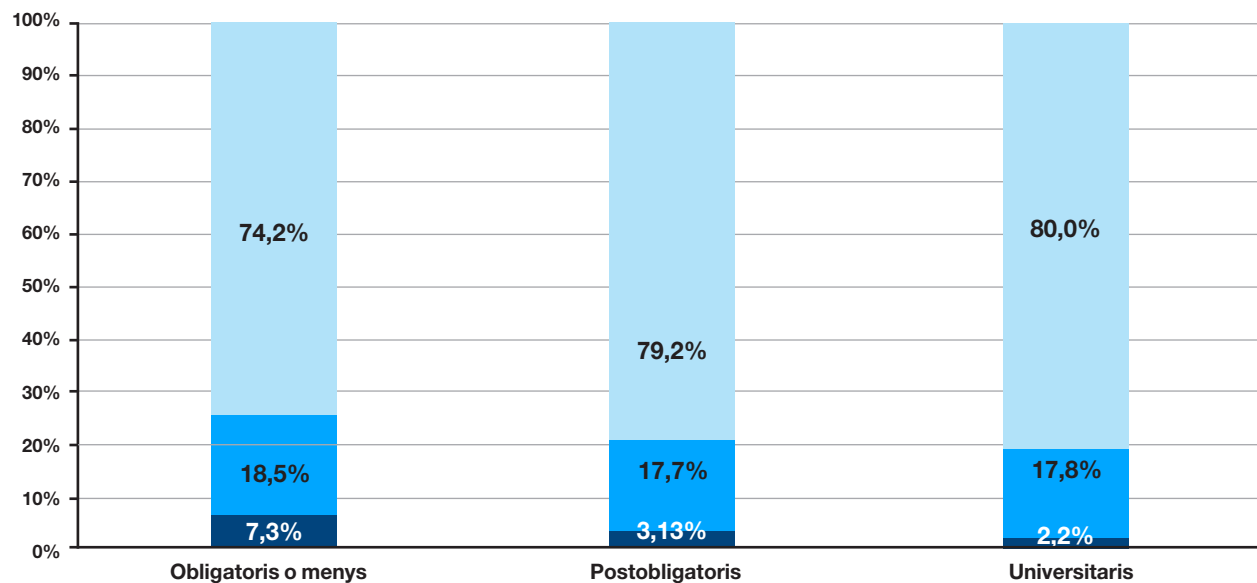
especialment les famílies amb menys nivell educatiu. Així, mentre que el 30% de les famílies sense estudis disposaven d'un únic dispositiu a casa, aquesta escassetat de dispositius afectava només un 7% de les famílies amb estudis universitaris.

Per aprofundir en la comprensió de les barreres d'accés, vam calcular el nombre de dispositius per persona. Al 62% de les llars hi havia menys d'un dispositiu per persona, amb una variació important en funció del nivell d'estudis de la unitat familiar. Tenint en compte el nombre de membres de la llar, només el 26% de les famílies amb estudis obligatoris o inferiors disposaven d'un dispositiu per persona, mentre que en el cas de les famílies amb estudis universitaris aquesta xifra augmentava fins al 47,6% (vegeu figura 2). Dades més actuals fixen en només un 1% el percentatge d'infants entre 10 i 15 anys que no utilitza ordinador o tauleta (Generalitat de Catalunya, 2022). El Pla d'Educació Digital del Departament d'Educació ha estès notablement l'accés a la tecnologia, a través de la distribució d'ordinadors a tot l'alumnat de 3r i 4t d'ESO, Batxillerat i CFGM, així com de l'alumnat de 5è i 6è de primària, 1r i 2n d'ESO i CFGS que no disposi d'ordinador a les seves llars.

2. L'activació desigual de l'escola a distància i les oportunitats d'aprenentatge

El tancament de les escoles va obligar el professorat a adquirir noves habilitats, preparar nous materials i implementar estratègies pedagògiques adaptades a l'entorn virtual. No obstant això, ni tots els docents ni totes les famílies disposaven de les mateixes competències i recursos per dissenyar o seguir aquest aprenentatge a distància (Area i Adell, 2021). Aquesta resposta desigual es va deure tant a les dinàmiques organitzatives de cada centre, com al funcionament intern dels equips docents i a la pressió per justificar la seva tasca davant les famílies (ja sigui per motius econòmics o socials), però també per les diferències en les possibilitats de treball pedagògic segons la composició social de l'alumnat (González i Bonal, 2021). Els resultats d'una enquesta dirigida a docents durant el confinament, realitzada per Jacovkis i Tarabini (2021), mostren que tant el tipus com la freqüència d'activitats educatives a distància variaven en funció de les característiques del centre. Per exemple, mentre un terç de les escoles amb un alt percentatge d'alumnat vulnerable indicaven haver tingut dificultats per connectar amb el seu

Figura 1. Tipus de connexió segons el nivell d'estudis de la família

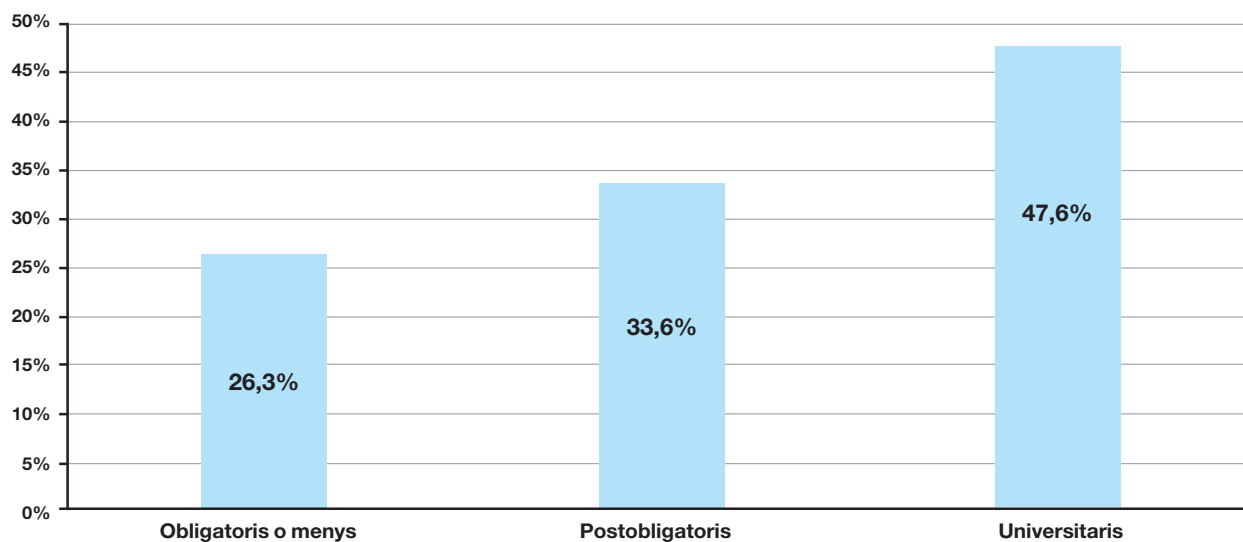


Font: Elaboració pròpia

■ Només connexió a mòbil ■ ADSL ■ Fibra

$X^2 = 165.2539$ $Pr = 0.000$
 $V \text{ Cramer} = 0.00480$

Figura 2. Famílies amb accés a un dispositiu digital per persona, segons el nivell d'estudis màxim dels progenitors



Font: Elaboració pròpia

alumnat a través de la docència a distància, només el 7,5% de les escoles amb estudiants de classe mitjana es van trobar davant d'aquest problema.

Abans del tancament escolar de 2020, l'ús de les noves tecnologies en el sistema educatiu espanyol presentava importants limitacions, tant en termes de digitalització dels centres com en la manca de formació i habilitats del professorat (Colás *et al.*, 2018). A més, les investigacions sobre l'educació obligatòria indicaven que l'aprenentatge presencial era més efectiu que el virtual (Tesouro i Puiggalí, 2006). Els requisits per a un aprenentatge a distància efectiu (com una connexió de qualitat, una organització clara dels continguts, explicacions comprensibles i correccions adequades) van ser difícils d'assolir. Durant la pandèmia, l'escola virtual es va dur a terme sense la planificació ni la preparació necessàries per evitar que la tecnologia es convertís en un obstacle per a l'educació. Com adverteix Lara (2001), intentar reproduir en l'aula virtual les mateixes dinàmiques de l'aula presencial, simplement afegint-hi recursos tecnològics, només trasllada les limitacions de la presencialitat al format virtual, en comptes de superar-les.

El nostre qüestionari preguntava sobre el temps que els menors dedicaven diàriament a les tasques escolars, la freqüència amb què tenien contacte amb l'escola i els seus professors, amb quina regularitat rebien instrucció en línia i tasques per realitzar de forma autònoma, i amb quina assiduïtat aquestes tasques eren corregides i retornades als estudiants. Amb aquests factors vam construir l'índex d'oportunitats d'aprenentatge (IOA). L'IOA oscil·la entre el 0 (nul·la exposició a l'aprenentatge) i el 100 (màxima exposició).

Aproximadament una quarta part dels estudiants (28,3%) va obtenir un IOA igual a 0. És a dir, van dedicar menys d'una hora diària a les tasques escolars, van tenir escassa relació amb els seus professors i no van rebre tasques per fer a casa. A l'altre extrem, un 7,7% dels estudiants va obtenir la puntuació màxima, cosa que significa que van dedicar més de quatre hores al dia a l'estudi, van tenir contacte freqüent amb els seus docents i van rebre correccions a les tasques escolars. El 80,2% de tots els estudiants de la mostra va obtenir un IOA inferior als 60 punts.

Si ens centrem en la bretxa digital, la figura 3 mostra com l'índex IOA es distribueix de manera diferent entre les famílies segons el nivell educatiu, l'accés a dispositius digitals i,

especialment, segons els sectors escolars. Tot i que les diferències més clares s'observen entre l'escola pública i la concertada, dins de cada xarxa educativa, l'accés a dispositius digitals va sumar oportunitats d'aprenentatge entre famílies amb el mateix nivell d'estudis. A tall d'exemple, les oportunitats d'aprenentatge dels nens i nenes de famílies amb estudis obligatoris i accés a tecnologia van ser molt semblants a les dels fills i filles de famílies amb estudis universitaris però sense accés a dispositius.

En aquest context extraordinari, la substitució de l'escola per l'educació a casa va incrementar la importància de la participació familiar en l'aprenentatge dels infants. Diversos estudis han demostrat que la implicació de les famílies en els processos d'aprenentatge a la llar millora els resultats educatius, alhora que han documentat les desiguals capacitats de les famílies, segons la seva classe social, per ajudar els seus fills i filles amb les tasques, així com les diferències en l'ús del temps en família (Cabrera, 2020; Meyer *et al.*, 2017; Mora i Escardíbul, 2018; Oreopoulos *et al.*, 2006; Pérez *et al.*, 2013). El volum i la composició de les diferents formes de capital a disposició de les famílies van posicionar-les de manera desigual davant les oportunitats d'aprenentatge. Segons Bourdieu (1986), les possibilitats d'adaptació i reconversió de les diferents formes de capital es van mostrar clarament desiguals durant la pandèmia. Així, les possibilitats de 'substitució' de l'activitat docent en cada llar van variar en funció de l'accés a la tecnologia (capital econòmic), la capacitat d'ús i les competències per donar suport a l'estudi (capital cultural), i fins i tot les possibilitats de connexió i col·laboració a través de xarxes socials (capital social). Tot i que la quantitat d'evidència recollida és menor, alguns indicis apunten a una millor regulació i ús de les noves tecnologies amb finalitats acadèmiques per part de les famílies amb un nivell socioeconòmic més alt (Areepattamannil i Khine, 2017; Halpern, Piña i Ortega-Gunckel, 2021). Per tant, com ja advertien Burgess i Sievertsen (2020), era probable que les reaccions familiars davant el tancament escolar generessin diferències significatives en les oportunitats d'aprenentatge dels infants segons el seu entorn social.

3. Conclusions

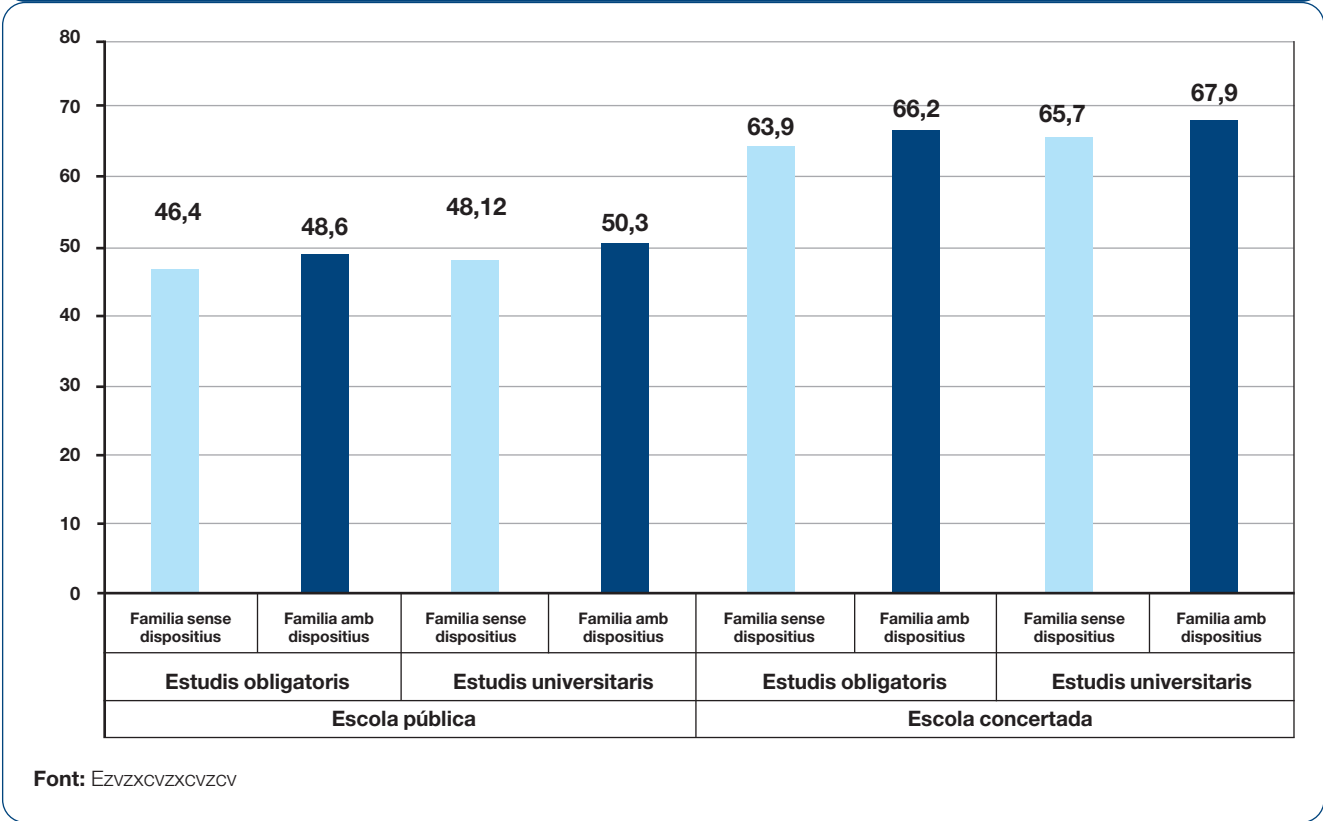
La substitució de l'educació presencial per diverses formes d'educació a distància durant la pandèmia va posar de manifest els tres nivells de la bretxa digital. En primer lloc, la

presència de barreres d'accés a la tecnologia –ja sigui per falta de dispositius o per precarietat en la connexió a internet– va deixar desconnectat un sector de l'alumnat (Bonal i González, 2020; Jacovkis i Tarabini, 2021; Kuhfeld *et al.*, 2020; OCDE, 2021; Van Lancker i Parolin, 2020). En segon lloc, les desigualtats socials (familiars i de composició social dels centres) van impactar en les capacitats d'ús de diferents perfils poblacions de l'educació a distància. I el tercer nivell de la bretxa digital ens acosta al seu impacte en l'àmbit educatiu. La combinació de la manca de dispositius i connexió, juntament amb la inexperiència en el disseny de l'educació a distància, va comportar una reducció significativa de les oportunitats educatives (Kay *et al.*, 2020). Fins i tot entre l'alumnat que va poder connectar-se, l'educació a distància sembla haver ampliat les diferències de rendiment entre estudiants de diferents entorns socioeconòmics (Coe *et al.*, 2020; Goldstein, 2020; Rogero-García, 2020).

L'evidència recollida durant la pandèmia ha permès identificar els mecanismes pels quals la bretxa digital pot impactar en les oportunitats d'aprenentatge dels infants, ampliant així una desigualtat educativa que, malgrat no ser nova, s'ha vist ampliada. La suspensió de les classes presencials va implicar la posada en marxa d'una varietat de lògiques i dinàmiques educatives que, de manera improvisada, amb pocs recursos i falta de preparació, van intentar substituir l'ensenyament presencial per l'aprenentatge virtual. Però la digitalització de les aules a les etapes no universitàries no ha estat només una resposta provisional a la crisi, sinó que sembla haver deixat una petjada i busca consolidar-se.

L'expansió de la connexió mòbil i la reducció dels seus costos ha fet que la població totalment desconnectada sigui molt petita però seguir les classes a distància amb una connexió només mòbil, sense ordinadors o compartint-los, va situar l'alumnat de famílies amb menys recursos econòmics

Figura 3. Oportunitats d'aprenentatge (índex IOA) de l'alumnat de 10 a 18 anys, segons titularitat del centre, capital instructiu familiar i accés a dispositius digitals



en desavantatge durant el confinament. Ara bé, la bretxa digital no ha desaparegut amb la tornada a la presencialitat, ja que les noves tecnologies s'han convertit en eines necessàries per a tot tipus d'aprenentatge, tant per a la realització de tasques escolars a casa, com per a la comunicació amb l'escola fora de l'horari lectiu, o el desenvolupament autònom de competències. El model híbrid, en el qual els recursos no digitals es combinen amb la tecnologia, és el més comú en els nostres centres educatius, per la qual cosa és essencial garantir tant la competència digital com la inclusió educativa (Castro *et al.*, 2019).

Davant aquest repte, una primera tasca per a les administracions educatives ha estat intentar tancar la bretxa dotant de connexió i dispositius als llars que encara no en tenen. El Pla d'educació digital de Catalunya pretén impulsar la competència digital entre l'alumnat i el professorat, així com equipar digitalment els centres. I pel que fa a la població adulta, el programa Més digitals, del Departament d'Empresa i Treball, busca capacitar la ciutadania de Catalunya, en el seu conjunt, en competències digitals per tal de millorar la seva qualitat de vida. Es tracta de dues de les mesures dissenyades a partir de les necessitats que la pandèmia va posar al descobert però no són suficients.

La digitalització no és només inevitable sinó que és desitjable. El seu potencial, però, depèn de la capacitat de reduir les desigualtats d'accés i d'ús. Per fer-ho, és essencial que les administracions educatives impulsin noves accions. Els programes de formació digital adaptats a les necessitats específiques de diferents col·lectius vulnerables poden ajudar a garantir que famílies amb baixos ingressos, de baix nivell educatiu o amb dificultats lingüístiques facin un ús efectiu dels recursos tecnològics disponibles. Els programes de mentoria digital o els tallers pràctics als centres educatius poden oferir un acompanyament en l'ús de la nova tecnologia per garantir que les famílies i els alumnes no només tinguin accés als dispositius i a la connexió, sinó que també sàpiguen utilitzar-los de manera efectiva. L'ampliació de la infraestructura digital ha d'assegurar que totes les llars i les escoles, especialment les ubicades en territoris rurals o d'elevada marginalitat, tinguin connexió d'alta velocitat i dispositius actualitzats. Alhora, les famílies i les escoles requereixen d'un suport tècnic continuat que doni resposta a les dificultats amb els dispositius o la connectivitat i garanteixi

una resposta ràpida i eficient a problemes tècnics. Finalment, cal implementar mecanismes d'avaluació contínua per mesurar l'impacte de les polítiques d'inclusió digital i fer les modificacions necessàries per assolir una societat digital no fracturada. ■

Referències

- Alegre, M.A.** (2016). *Are summer programs effective in improving learning and educational outcomes in students?* Barcelona: Ivalua-Fundació Jaume Bofill.
http://www.ivalua.cat/documents/1/05_07_2016_10_24_36_Summer_programs_Whatworks_03_.pdf
- Arenas, A., Gortazar, L.** (2022) Learning loss One Year After School Closures: Evidence from the Basque Country. Esade Working Paper#1
<https://www.esade.edu/ecpol/en/publications/learning-loss-one-year-after-school-closures-evidence-from-the-basque-country/>
- Area, M., Adell, J.** (2021) Tecnologías Digitales y Cambio Educativo. Una Aproximación Crítica. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4), 83-96.
<https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.005>
- Areepattamannil, S., Khine, MS.** (2017) "Early adolescents' use of information and communication technologies (ICTs) for social communication in 20 countries: Examining the roles of ICT-related behavioral and motivational characteristics", *Computers in Human Behavior*, 73, 263-272
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.058>
- Bonal, X., González, S.** (2020). The impact of lockdown on the learning gap: Family and school divisions in times of crisis. *International Review of Education*, 66(5-6), 635-655.
<https://doi.org/10.1007/s11159-020-09860-z>
- Bonal, X., González, S.** (2020). *Desigualtats d'Aprenentatge en Confinament*
<https://webs.uab.cat/aprenentatgeiconfinament/>
- Borse, R.H., Behraves, C.B., Dumanovsky, T., Zucker, J.R., Swerdlow, D., Edelson, P., i Meltzer, M.I.** (2011). Closing schools in response to the 2009 pandemic influenza A H1N1 virus in New York City: Economic impact on households. *Clinical Infectious Diseases*, 52 (Supplement 1), S168-S172.
<https://doi.org/10.1093/cid/ciq033>.

- Bourdieu, P.** (1986) The forms of capital. A Richardson, J. (ed.). *Handbook of theory for the sociology of education*. Greenwood Publishing Group.
- Burgess, S., Sievertsen, H.H.** (2020). Schools, skills, and learning: The impact of COVID-19 on education. *VOX, CEPR Policy Portal*, 1 April [online article]. <https://voxeu.org/article/impact-covid-19-education>.
- Cabrera, L.** (2020). Efectos del coronavirus en el sistema de enseñanza: aumenta la desigualdad de oportunidades educativas en España. *Revista de Sociología de la Educación-RASE* 13(2), Especial, COVID-19, 114-139. doi: <http://dx.doi.org/10.7203/RASE.13.2.17125>.
- Castro, MM., Marín, D., Saiz, H.** (2019). Competencia digital e inclusión educativa. Visiones de profesorado, alumnado y familias. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 19 (61). <https://doi.org/10.6018/red/61/06>.
- Colas-Bravo, P., De Pablos-Pons, J., Ballesta-Pagan, J.** (2018). Incidencia de las TIC en la enseñanza en el sistema educativo español: una revisión de la investigación. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 56. http://www.um.es/ead/red/56/colas_et_al.pdf.
- Chen, W.C., Huang, A.S., Chuang, J.H., Chiu, C.C., Kuo, H.S.** (2011). Social and economic impact of school closure resulting from pandemic influenza A/H1N1. *Journal of Infection*, 62(3), 200–203. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2011.01.007>.
- Coe, R., Weidmann, B., Coleman, R., Kay, J.** (2020). *Impact of school closures on the attainment gap: Rapid evidence assessment*. London: Education Endowment Foundation (EEF).
- Engzell, P., Frey, A., Verhagen, M. D.** (2020). Learning Inequality During the COVID-19 Pandemic.
- Fernández Medina, FJ.** (2005). Brecha e inclusión digital en Chile: los desafíos de una nueva alfabetización, *Comunicar*, 24, 77-84 <https://doi.org/10.3916/C24-2005-12>.
- Fundación Telefónica.** (2023). *Informe Sociedad Digital*. <https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/sociedad-de-la-informacion/>.
- Generalitat de Catalunya** (2022). *Estudi sobre la bretxa digital*. https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/00-arbre/ciutadania/Pla-de-xoc-contra-la-bretxa-digital/Estudi-sobre-la-bretxa-digital-a-Catalunya_DEF.pdf.
- Goldstein, D.** (2020). Research shows students falling months behind during virus disruptions. *The New York Times*, 5 June [online article]. <https://www.nytimes.com/2020/06/05/us/coronavirus-education-lost-learning.html?smid=tw-share>.
- González, S., i Bonal, X.** (2021). COVID-19 school closures and cumulative disadvantage: Assessing the learning gap in formal, informal and non-formal education. *European Journal of Education*, 00, 1–16 doi: <https://doi.org/10.1111/ejed.12476>.
- Goodman, J.S.** (2014). Flaking out: Student absences and snow days as disruptions of instruction time. *NBER Working Paper series*, no. 20221. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w2022>.
- Jacovkis, J., Tarabini, A.** (2021). COVID-19 y escuela a distancia: viejas y nuevas desigualdades. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 14(1), 85-102. <https://doi.org/10.7203/RASE.14.1.18525>.
- Jaume, D., Willén, A.** (2019). The long-run effects of teacher strikes: Evidence from Argentina. *Journal of Labor Economics*, 37(4), 1097–1139. <https://doi.org/10.1086/703134>.
- Halpern, D., Piña, M., Ortega-Gunckel, C.** (2021). Mediación parental y escolar: uso de tecnologías para potenciar el rendimiento escolar. *Educación XX1*, 24(2), 257-282. <https://doi.org/10.5944/educXX1.28716>.
- Jordan, K., David, R., Phillips, T., Pellini, A.** (2020). Education during the Covid-19 crisis: Opportunities and constraints of using EdTech in low-income countries. *RED. Revista Educación a Distancia*, 21(65). <http://dx.doi.org/10.6018/red.453621>.
- Kay, J., Ellis-Thompson, A., Higgins, S., Stevenson, J., Zaman, M.** (2020). *Remote learning: Rapid evidence assessment*. London/Cambridge: Education Endowment Foundation (EEF)/EdTechHub. <https://edtechhub.org/wp-content/uploads/2020/04/Remote-Learning-Rapid-Evidence-Assessment.pdf>.
- Kuhfeld, M., Soland, J., Tarasawa, B., Johnson, A., Ruzek, E., i Liu, J.** (2020). Projecting the potential impacts of COVID-19 school closures on academic achievement. *EdWorking Paper no. 20-226*. Providence, RI: Annenberg Institute for School Reform at at Brown University (NWEA). <https://doi.org/10.26300/cdrv-yw05>.

Kuhfeld, M. i Tarasawa, B. (2020). *The COVID-19 slide: What summer learning loss can tell us about the potential impact of school closures on student academic achievement*. NWEA Research Brief. Portland, OR: Northwest Evaluation Association (NWEA).
<https://www.nwea.org/research/publication/the-covid-19-slide-what-summer-learning-loss-can-tell-us-about-the-potential-impact-of-school-closures-on-student-academic-achievement/>.

Lara, L.R. (2001) "El dilema de las teorías de enseñanza-aprendizaje en el entorno virtual", *Comunicar*, 17, 133-136
<https://doi.org/10.3916/C17-2001-20>.

Maldonado, J.E., De Witte, K. (2020). *The Effect of School Closures on standardised student test outcomes*. KU Leuven – Department of Economics.

Marcotte, D. E.; Hemelt, S. W. (2008). Unscheduled School Closings and Student Performance. *Education Finance and Policy*, 3(3), 316–338.
<https://doi.org/10.1162/edfp.2008.3.3.316>.

Meyer, F., Meissel, K., McNaughton, S. (2017). Patterns of literacy learning in German primary schools over the summer and the influence of home literacy practices. *Journal of Research in Reading*, 40(3), 233–253.
<https://doi.org/10.1111/1467-9817.12061>.

Ministeri d'Educació, Formació Professional i Esports. (2023). *PISA 2022 – Informe Espanyol*.

Mora, T. i Escardíbul, J. O. (2018). Home environment and parental involvement in homework during adolescence in Catalonia (Spain). *Youth and Society*, 50(2), 183–203.
<https://doi.org/10.1177/0044118X15626050>.

Nelson, J. i Sharp, C. (2020). *Key findings from the Wave 1 survey*. National Foundation for Educational Research.

Oreopoulos, P., Page, M.E., Stevens, A.H. (2006). The intergenerational effects of compulsory schooling. *Journal of Labor Economics*, 24(4), 729–760.
<https://doi.org/10.1086/506484>.

Pérez, N., Betancort, M., Cabrera, L. (2013). Family Influences in Academic Achievement. A study of the Canary Islands. *Revista Internacional de Sociología (RIS)*, 71 (1), 169-187 [doi:10.3989/ris.2011.04.11](https://doi.org/10.3989/ris.2011.04.11).

Rogero-García, J. (2020). La ficción de educar a distancia. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 13 (2) Especial, COVID-19, 174-182.
<http://dx.doi.org/10.7203/RASE.13.2.17126>.

Sadique, M. Z. i Adams, E. J., Edmunds, W. J. (2008). Estimating the costs of school closure for mitigating an influenza pandemic. *BMC Public Health*, 8, 1–7.
<https://doi.org/10.1186/1471-2458-8-135>.

Shores, K., i Steinberg, M. (2018). The impact of the great recession on student achievement: Evidence from population data. CEPA Working Paper no. 17-09. Stanford, CA: Stanford Center for Education Policy Analysis (CEPA).
<http://cepa.stanford.edu/wp17-09>.

Tesouro, M. i Puiggalí, J. (2006) "La escuela virtual: la tecnología al servicio de la educación", *Comunicar* 27, 171-177.
<https://doi.org/10.3916/C27-2006-26>.

Van Lancker, W. i Parolin, Z. (2020). COVID-19, school closures, and child poverty: A social crisis in the making. *The Lancet Public Health*, 5(5), e243–e244.
[https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30084-0](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30084-0).

Von Hippel, P.T. (2019). Is summer learning loss real? *Education Next*, 19(4), 8–14. <https://www.educationnext.org/is-summer-learning-loss-real-how-i-lost-faith-education-research-results/>

LA CONSCIÈNCIA.

ELEMENT CLAU PER A L'EQUILIBRI ENTRE DIGITALITZACIÓ I BENESTAR

Introducció

La transformació digital no només ens obliga a pensar en com utilitzem la tecnologia, sinó també en com aquesta transforma les nostres relacions socials. En un món cada cop més digitalitzat, és fonamental que les persones desenvolupin una consciència crítica sobre l'ús de la tecnologia. Això inclou establir límits saludables i promoure un ús responsable que afavoreixi el benestar personal i col·lectiu. Joana Barbany-Freixa reflexiona sobre la importància de la consciència en l'ús de la tecnologia per mantenir un equilibri entre digitalització i benestar. Ens recorda que la digitalització no és un fi en si mateix, sinó una eina al servei de la nostra qualitat de vida.

Andreu Arenas Jal
Coordinador del Dossier

Joana Barbany-Freixa

Presidenta del Clúster Digital de Catalunya

Resum

L'article explora com la digitalització ha transformat radicalment les nostres vides, i destaca la importància de mantenir l'equilibri entre la tecnologia i el benestar personal. La pregunta central que intenta respondre és: com podem fer un ús responsable de la tecnologia sense perdre la nostra consciència i connexió humana? A través d'exemples sobre l'ús excessiu dels mòbils, l'impacte en la son, la salut física i les relacions socials, l'autora subratlla que la clau per evitar convertir-nos en "zombis digitals" és adoptar la tecnologia amb consciència, donant prioritat a la nostra salut i humanitat.

Què es el primer que feu quan us lleveu? I el darrer, abans d'anar a dormir? En el meu cas, posar-apagar el despertador del telèfon mòbil, però potser també repassar l'agenda de l'endemà, enviar un *whatsapp* al xat familiar perquè l'últim en anar a dormir posi l'alarma o fer una mirada ràpida als titulars del dia abans d'entrar a la dutxa. La dependència i el lloc que ocupa aquest dispositiu és gairebé vital per a moltes persones que ja no poden viure sense ell més enllà de 15 minuts. Especialment en el cas de les generacions més joves, on es pot donar la situació que experimentin una gran angoixa si no poden interactuar amb el mòbil, com si la seva vida comencés i acabés en una pantalla.

L'ús massiu dels telèfons intel·ligents ens ha dut a un procés de digitalització que, agradi o no, ha transformat radicalment les nostres vides. El mòbil ha esdevingut una extensió vital de les nostres activitats diàries. Portem la feina, la família, les comunicacions i les finances literalment “a la butxaca”. I és que la línia entre l'entorn digital i el presencial és cada cop més difusa, cosa que segons el meu punt de vista comporta tant avantatges com inconvenients. D'una banda, l'accés a l'entorn digital ens permet compartir experiències, formar-nos, ser més àgils en processos farfarosos i mantenir el contacte amb amics i familiars llunyans.

D'altra banda, però, també pot exposar les persones a riscos, com patir accidents en intentar fer-se una selfie en llocs perillosos (sí, encara passa, no n'aprenem), o la sobreexposició de les nostres vides i dades personals, cosa que ens fa molt més vulnerables. Sembla ser que, efectivament, sense adonar-nos-en perdem consciència de en quin entorn ens movem. Un exemple molt clar són els accidents provocats per estar mirant el mòbil mentre conduïm o caminem. De fet, ja hi ha ciutats de tot el món que han implantat semàfors a terra en vies de trànsit dens per evitar atropellaments als més addictes al mòbil (Sant Cugat, una de les ciutats referents en temes de *smart cities*, en va ser pionera).

Fins i tot en societats on el nivell espiritual i de consciència és més elevat que en altres, comencen a prendre mesures per posar límits a aquest món virtual en el qual ja vivim diàriament connectats. Per exemple, a la localitat de Vagdaon,

a la província de Sangli, a l'Índia, des de mitjans de 2022 han implementat un “toc de queda digital” que obliga els seus 11.500 habitants a desconnectar-se de qualsevol dispositiu (televisions, ordinadors, mòbils) durant 90 minuts amb la finalitat de no perdre una mínima relació social entre ells. També estan proliferant els hotels, restaurants, i espais “lliures de cobertura”). Estic convençuda que en un futur aquest moviment tindrà cada vegada més adeptes. Però qui em coneix sap que sóc una apassionada de la tecnologia i una defensora de la digitalització, si l'adoptem amb consciència i responsabilitat. No voldria que qui està llegint aquestes línies es pensés que hi tinc fòbia. Al contrari, penso que es una font d'oportunitats, que hem d'adoptar-la i adaptar-la, però que som nosaltres qui hem de dur la batuta.

Des dels nostres inicis, la humanitat ha estat en constant evolució, i un dels motors de la nostra transformació com espècie ha estat aquesta adaptació constant al canvi. Des del control del foc fins a la intel·ligència artificial, el nostre viatge tecnològic ha estat ple d'invents i descobriments que han transformat la nostra manera de viure, treballar i relacionar-nos. És a dir, viure com “humans” i traient partit i aprofitant els avenços tecnològics, mirant de fer-ne el millor ús possible. En la prehistòria, el control del foc va ser un dels avenços més importants, ja que va permetre cuinar aliments, escalfar-se i protegir-se dels depredadors. El desenvolupament d'eines, des de pedres tallades fins a llances i arcs, va augmentar la capacitat de caçar, construir i treballar la terra; la domesticació d'animals va proporcionar una

font d'aliment fiable i va facilitar el transport; i l'agricultura va permetre a la humanitat establir-se en assentaments permanents i produir el seu propi aliment.

A l'Edat Antiga, la invenció de l'escriptura va permetre registrar informació i coneixements, cosa que va impulsar el desenvolupament de la civilització. La roda va revolucionar el transport i la construcció, mentre que la metal·lúrgia va permetre crear eines i armes més duradores i resistents. La navegació va obrir les portes al comerç amb altres regions. I no podem oblidar un dels invents tecnològics segons el meu parer més rellevant: la impremta, que va facilitar i impactar en la difusió del coneixement i la cultura. La pólvora va canviar la forma de fer la guerra, mentre que els molins d'aigua i vent van augmentar la producció d'energia. La brúixola va facilitar la navegació marítima, obrint noves rutes comercials...

Quan parlem de revolucions i d'impacte de la tecnologia en l'edat moderna hem de fer referència a la Revolució Industrial, que va transformar gran part d'Europa, occidental i dels Estats Units, amb la mecanització de la producció, que va generar la creació i aparició de noves indústries. L'electricitat va revolucionar la vida quotidiana i va impulsar el desenvolupament de noves tecnologies. L'automòbil va permetre la mobilitat individual, mentre que l'aviació va reduir les distàncies entre continents. Ja en els darrers temps l'ordinador ha revolucionat la manera de treballar, comunicar-se i entretenir-se, i Internet ha creat una xarxa global d'informació. L'adopció d'aquestes tecnologies sempre ha tingut defensors i detractors, hi ha qui en destaca les seves virtuts, però també qui en veu només amenaces... i ara més que mai, amb la irrupció dels telèfons mòbils amb la conseqüent democratització de la tecnologia, que la fa accessible a gairebé tothom.

La digitalització, especialment a través de l'ús de dispositius mòbils, està transformant la nostra manera de viure, interactuar i socialitzar. Segons l'estudi "Digital 2024: Global Overview Report" publicat per DataReportal, els espanyols passen aproximadament sis hores al dia davant de pantalles, una tendència global que ens ha connectat de manera contínua però que també està deshumanitzant les relacions socials. La comunicació digital ha afectat les interaccions humanes, especialment entre els joves, que sovint prefereixen

les xarxes socials a les converses cara a cara, i que arriben a experimentar ansietat davant trucades telefòniques.

Aquesta transformació digital ha conduït a la pèrdua de trets bàsics de les relacions interpersonals, com la capacitat d'improvisar i la comunicació no verbal. És evident que l'ús excessiu de la tecnologia està minvant l'empatia i altres qualitats humanes essencials, especialment i de manera preocupant entre els joves i els infants. L'*homo sapiens* no està totalment adaptat a l'era digital, ja que les nostres capacitats fisiològiques i mentals no han evolucionat al mateix ritme que la tecnologia. La velocitat de processament d'informació i la multitasca ens estan sobrecarregant i cal que cuidem aspectes com la son, l'activitat física o les relacions socials.

És essencial recordar que, com a éssers vius, seguim necessitant d'aquest entorn presencial i físic. Hem de cuidar-nos per dins i per fora, *mens sana in corpore sano*. Però la realitat és que:

No ens alimentem bé

Segons un estudi publicat fa cinc anys per la revista científica The Lancet i realitzat per l'Imperial College de Londres al Regne Unit, cada vegada hi ha més obesos al món. Concretament, la xifra ha augmentat de 105 a 641 milions de persones en els últims 40 anys, s'ha triplicat en homes i s'ha duplicat en dones; això està tenint i tindrà conseqüències molt greus de salut pública.

Encara que les causes de l'obesitat són complexes, està clar que la digitalització pot jugar un doble paper: d'una banda, pot accelerar aquest procés provocant més sedentarisme davant de les pantalles (cada vegada hi ha més pantalles a les nostres vides i més continguts digitals per consumir, des de xarxes socials a jocs, pel·lícules i sèries de televisió) i menys activitat física i mals hàbits en el consum d'aliments (es menja malament i ràpid); és a dir, no es menja conscientment, es menja per menjar. Un exemple clar en són les crispetes... ¿hi ha algú que no associï veure una peli al cinema (i ara a casa) amb menjar crispetes? Estan boníssimes, però no són necessàries, són com un acte reflex associat al consum digital.

D'altra banda, existeixen infinitat d'aplicacions que poden ajudar-nos a portar una dieta molt més saludable i a conèi-

xer molt millor la composició alimentària de certs productes. Aquesta és la paradoxa de les xarxes: creiem que veure algú fent algun exercici de ioga o aixecant tants quilos de pes es fa sense cap dificultat i en lloc de posar-nos-hi preferim veure-ho per pantalla.

No dormim prou

Els darrers estudis de l'OMS (Organització Mundial de la Salut) mostren que més del 40% de la població pateix trastorns del son, una de les patologies amb més prevalença al món. Descansar, dormir, és essencial per a l'ésser humà, ja que és el moment en què el nostre cervell pot absorbir tot el que ens ha succeït durant el dia. Podem dir que les persones ens reiniciem cada dia després d'una actualització que es produeix mentre dormim. Com menys dormim (d'una manera saludable i equilibrada, s'entén), menys actualitzats estem. En aquest sentit recomano la lectura del llibre *La ciencia del buen dormir*, del Dr. Javier Albares.

Si observem el comportament en relació amb la son a les nostres vides i les dels nostres amics, veurem que molts anem/van a dormir tard, probablement perquè estem/estan enganxats a una pantalla, i amb tot ens/es lleven aviat per anar a treballar; hi ha estudis que conclouen que a un 30% de les persones amb aquest hàbit els costa dormir de manera continuada. Sense adonar-nos-en, l'entorn digital no dona treva al nostre cervell que funciona tot el dia hiperactivat.

Vaig sentir per la ràdio recentment un antropòleg comentar que l'homo sapiens no està preparat per a l'era digital. La revolució digital està superant moltes característiques fisiològiques a les quals com a espècie humana no estem preparats. No hem evolucionat prou. En particular, destacava la velocitat de processament i la necessitat d'estar atents a tants impactes i missatges diaris, a més del famós *multitasking* (vida multitasca en què fem diverses coses a la vegada o molt seguides sense descans). Així que abans d'anar a dormir, és necessari i obligatori prendre'ns un temps per a la desconexió digital.

Cal prioritzar l'activitat física per sobre de la pantalla

L'activitat física és una característica de la nostra espècie. Ancestralment, l'ésser humà havia d'estar físicament molt preparat per poder sobreviure, per caçar i no ser caçat.

Amb l'evolució tecnològica i social, l'estat de la forma física es va relegar a necessitats vinculades amb aspectes professionals, en funció de la duresa física del treball que toca va realitzar. Hem arribat a un punt en l'evolució humana en què l'ésser humà fa activitat física de forma proactiva i voluntària i la considera com a no imprescindible, i ha perdut totalment la consciència que el cos està pensat per tenir activitat física, al contrari del que pugui semblar quan estem tot el dia enganxats davant d'una pantalla.

L'esport va ser i és un gran aliat per combatre el sedentarisme que ha anat provocant cada vegada més l'evolució tecnològica. Sortir a caminar, practicar ioga o realitzar qualsevol activitat física (aquí la tecnologia i, sobretot, el mòbil, ens poden ajudar molt) és imprescindible i ens distancia de la robotització humana, ja que ens obliga a escoltar i treballar amb el nostre cos i l'entorn que ens envolta i ens allunya de la pantalla. Com a societat, hem de fer una replantejament global, perquè no fer esport o exercici (adaptat a cadascú) provoca que apareguin més malalties cròniques i que s'incrementin els costos sanitaris, així com la dependència, amb el pes que tot això té a nivell de salut mental.

Ens hem de socialitzar

Les persones estem destinades a relacionar-nos per sobreviure. El fet d'actuar com a grup ens fa més forts en tots els sentits. És evident que la tecnologia és una aliada crucial en aquest cas, però, com ja he comentat anteriorment, és bàsic no perdre de vista la socialització "física", la d'estar amb persones de manera presencial i que ens possibilita captar i exterioritzar sentiments i estats d'ànim. Això ens permet ser més hàbils i veure més enllà del blanc o el negre (si em fa mal, em desconnecto), enfrontar-nos als matisos i acceptar que la comunicació no verbal (una mirada, un somriure o un gest) és tant o més important que la comunicació verbal.

Més enllà de menjar, dormir i viure una vida activa, és necessari prendre'n consciència. És, de fet, imprescindible, i la part més important per tal que la humanitat pugui sobreviure i fer un món sostenible humanament i ecològicament parlant. En un post titulat "Is that all there is?" (¿Això és el que hi ha?) d'un bloc publicat a *Street Smart* accessible a través de Medium, un professor d'universitat nord-americà anomenat Pascal Bedard, el 2017, reflexionava

sobre l'evolució social. Comentava que, si bé abans hi havia més penúries i guerres al llarg de la història, la història demostra que l'evolució no ha de ser sinònim de progrés, entenent per progrés que les persones vivim en un món millor, més còmode i més feliç que, per exemple, al segle XIX. Actualment, en la majoria dels països teòricament avançats s'estan vivint uns nivells creixents de crim, estrès, ansietat, obesitat i problemes de salut en general creixents. Ell mateix confirmava que veia uns nivells d'estrès i ansietat mai vistos abans en els alumnes als quals feia classe amb edats compreses entre els 20 i els 30 anys.

En tots els àmbits exposats, pren un paper molt rellevant la consciència, ja que és clau per portar una vida saludable en el món digital. És essencial ser conscients del que consumim, tant a nivell físic com mental i emocional. Correm el perill de convertir-nos en “zombis digitals” si no gestionem adequadament el nostre temps i atenció. Prioritzar la pantalla per sobre de les interaccions humanes pot deshumanitzar-nos, i és important reflexionar sobre com estem utilitzant el nostre temps a les xarxes socials i plataformes digitals. El temps és el nostre recurs més valuós, i hem d'assegurar-nos que l'utilitzem de manera que aportï valor a la nostra vida i a la societat. Una cosa és divertir-se, passar-ho bé, distreure's... i una altra cosa és viure sempre distrets sense tenir consciència de l'entorn en què estem vivint.

Cal que fem l'esforç de d'acostar-nos cap a l'objectiu del viure aquí i ara, conscients de qui i què tenim al nostre voltant. Les nostres relacions amb l'entorn milloraran i ens faran millors éssers humans. Interactuar amb la natura i les persones és infinitament millor que fer-ho amb la pantalla, encara que molta gent no sàpiga apreciar-ne el valor. Aprendre a mirar i connectar-nos amb el que veiem. De fet, probablement a causa d'aquesta manca de consciència del nostre entorn, moltes persones no sàpiguem valorar l'abast de molts problemes que vivim relacionats amb el canvi climàtic i continuïn actuant com si molts d'aquests problemes no tinguessin res a veure amb elles. Hem d'anar cap a un “despertar humanitzador” de les persones i de la societat en el seu conjunt; sense aquest despertar no hi ha futur, i per això podem recolzar-nos en la digitalització, una eina poderosa que hem d'aprendre a utilitzar de manera conscient, prioritzant sempre la nostra humanitat per sobre de la tecnologia. ■

ENTREVISTA A

ANDREU MAS-COLELL

Polític i economista expert en microeconomia

Per Andreu Arenas i Guillem López-Casasnovas

“La IA i la digitalització estan transformant les rutines mentals i físiques, però el treball continuarà sent essencial”

Andreu Mas Colell és un dels cervells més brillants que Catalunya té la sort de fruir. Amb un ‘disc dur’ de coneixement privilegiat, i des de l’experiència acadèmica i de la presa política de decisions, respon aquesta entrevista, també des del seu compromís com a col·legiat de mèrit del Col·legi, tot i les seves múltiples ocupacions. Ens confessa que ha complert ja els vuitanta anys i que, com a president ara del Banc de Sang i Teixits de la Generalitat de Catalunya, té encara algunes tasques que vol acomplir en l'àmbit de les teràpies avançades abans de retirar-se. Acabem l’entrevista pensant en la frase que descriu el pensament del nou Nobel Acemoglu per explicar la diferència entre “economia pública” i “economia política”: “La primera estudia què han de fer els estats per millorar la vida dels seus constituents, mentre que la segona estudia per què no ho fan.”

Com creus que la nova economia digital està canviant les estructures productives a Catalunya?

El factor distintiu de la IA és que aquesta vegada la nova onada digitalitzadora significa un enorme pas endavant en l’automatització i substitució de rutines, però també de tasques avançades que fins ara han requerit un gran coneixement i destresa de coordinació mental-manual. Un precedent

d’aquest estil és el pilot automàtic als avions, o més recentment, la cirurgia amb robots. En el futur, segurament tindrem molts vehicles de conducció automàtica. Aquestes tendències estan afectant tots els sectors i tot el món. Ho fan –i això és important– al ritme d’adopció que determinen les forces de mercat i/o de l’eficiència econòmica. Catalunya no és diferent. És una economia típicament europea, amb alguna diferència: més pimes. No crec que es pugui dir en aquest moment si aquesta nova economia digital comparativament afavorirà o farà la vida més difícil a les pimes. En principi, hauria de fer més productives unes i altres. Per això els catalans haurien de ser més europeistes que ningú altre: més Europa i menys intermediació dels Estats ens hauria d’anar bé.

Quins són els principals reptes per a Catalunya per mantenir la seva competitivitat en l’era digital?

Els mateixos que per a la UE, tan ben recollits en els informes Letta i Draghi. La competitivitat es desplega a dos nivells: el de l’adopció i el de la innovació tecnològica. En adopció, Europa –i amb ella, nosaltres– anem fent el que toca, subjectes a totes les limitacions de la fragmentació del mercat europeu. Afegeixo que la digitalització –ja en la fase prèvia a la IA– afavoreix les



empreses que d'entrada disposen d'un mercat ampli, ja sigui perquè aquest és el seu mercat natural, ja sigui perquè el mercat natural no ho és i l'empresa, des del principi, es veu a si mateixa com a internacional. Diria que aquesta consideració no afavoreix les PIMES clàssiques. Una altra cosa són les *start-up*. En innovació és on fallem dramàticament, i fallem sobretot en innovació disruptiva, no incremental, que és un factor de competitivitat realment diferencial.

Com veus el futur del treball en el context de la digitalització i l'automatització creixents? És viable mantenir el model actual de contracte social basat en el treball com a distribuïdor principal de la riquesa?

És interessant pensar si el percentatge de la renda que es deriva de contractes de treball pot disminuir dràsticament. Depèn de què considerem contracte de treball. Crec que el contracte en què s'intercanvia un servei personal que pren temps per una remuneració econòmica mantindrà tota la seva vigència en la formació de les rendes personals, al costat de les transferències públiques i del rendiment d'actius. Però la forma concreta pot ser molt diferent de les formes clàssiques. Certament inclourà el que avui en diem 'treball autònom'.

” *Catalunya no és diferent en l'adopció de la nova economia digital, però les PIMES poden tenir avantatges i desavantatges únics. Els catalans haurien de ser més europeistes que ningú altre: més Europa i menys intermediació dels Estats ens hauria d'anar bé*”

Quines polítiques econòmiques i socials podrien ajudar a mitigar la polarització social i l'augment dels *working poors*?

La fórmula és antiga i moderna alhora. Antiga: tot el que comporti augments de la productivitat mitjana. Inevitablement, això crea bones feines i bases fiscals. Moderna: el que en dic una política social personalitzada que –implementada per la via de les dades, la digitalització i els marcs normatius d'assegurança de la privacitat– garanteixi, amb les condicionalitats adequades, que ningú quedi per sota d'un nivell de renda decent.

Amb la creixent presència de grans plataformes digitals i la globalització de les transaccions, com podem assegurar que la riquesa generada torni al territori d'origen?

Només ho podem fer a nivell europeu, i justet –millor que la coalició europea inclogui el Regne Unit. Si Catalunya o Espanya vol negociar sola amb una plataforma, no tindrà prou poder de negociació. L'amenaça de desconnectar els teus ciutadans i empreses és creïble i massa potent. Desconnectar tota Europa és possible però costós. Hi ha possibilitats reals de negociació. L'instrument ha de ser fiscal. Però, repeteixo, ha de ser a nivell europeu i, afegeixo, s'hauria d'anul·lar la competència intereuropea. En conjunt: crec que és la via que ja s'està prenent, però hauríem de tenir més pressa.

Què n'opines de la proposta d'una renda universal? Creus que podria ser una solució viable als reptes que planteja la digitalització del treball?

Em sembla una idea massa pessimista i massa simple. Crec que la situació desitjable és una en què hi hagi feines amb bons sous i els sous continuïn sent font d'ingressos. Per descomptat –ja he esmentat la política social personalitzada–, tothom ha de rebre uns ingressos decents. En part, la proposta de la renda universal és conseqüència d'una percepció que el treball s'acaba i que no hi haurà feina. Estic convençut que no serà així. Caldrà complementació fiscal, però la base de rebre un sou per treballar es mantindrà. La història diu que els canvis tecnològics destrueixen llocs de treball, però que en sorgeixen d'altres. La conjectura més raonable és que continuarà sent així. En tot cas, les transicions s'han d'acompanyar de polítiques socials i educatives que esmorteixin l'impacte. Massa simple: amb sinceritat, no veig virtut en la noció d'un ideal de viure sense treballar. Tots hem de contribuir. A més, el sistema fiscal no aguantaria una renda universal significativa, que per definició ha d'incloure els que no ho necessiten.

Com podem fomentar la innovació i l'emprenedoria en l'àmbit digital a Catalunya sense comprometre la recaptació fiscal necessària per mantenir els serveis públics?

Posem l'àmbit d'Espanya, perquè moltes de les mesures implicarien competències legislatives estatals. Diria que la diferència principal entre els EUA i Europa no és que els EUA tinguin un estat del benestar de menys envergadura que l'europeu, sinó que tenen un mercat més gran i integrat –i un



estat federal més potent. Als EUA els motors d'innovació han sorgit d'estats que no són els que tenen impostos més baixos o més precarietat en serveis socials. Per tant, la meva conjectura és que no és el nivell general d'imposició el que determina la proclivitat a la innovació. Una altra cosa és el disseny de la imposició. Aquest sí que pot ser molt important. Per exemple, la política de facilitació de la localització de talent en el propi territori –com practiquen Portugal o Itàlia– pot acabar tenint, en el pitjor dels casos, un efecte poc significatiu sobre l'agregat de la recaptació fiscal d'aquest col·lectiu, però pot tenir un gran efecte sobre la innovació. De fet, l'efecte fiscal serà positiu: un empresari que es traslladi de França a Espanya acabarà pagant més impostos a Espanya que si es queda a França. El que perds de tipus bonificat ho guanyes de base. El risc fiscal de copiar Portugal o Itàlia és ínfim.



Creus que l'ús massiu de dades i les tecnologies d'Intel·ligència Artificial poden desestabilitzar les bases de la democràcia? Quin paper hauria de tenir la regulació en aquest àmbit?

La democràcia és l'estat ideal, però no és l'estat natural de l'organització política de la vida col·lectiva. Cal cultivar-la constantment, i és fràgil. En la mesura que la IA i les dades són disruptives, la fragilitat pot passar per aquí. Però no podem atribuir ni Hitler ni Stalin a les dades o la IA. Els mitjans de comunicació lliures –inclosos internet– s'han presentat sovint com a garantia de la democràcia, però també com a causa de la seva crisi. En definitiva, no hi ha absoluts. Per descomptat, una tecnologia tan potent s'ha de regular. Ha estat així sempre amb totes les tecnologies. Els passos de vianants entre nosaltres van trigar dècades a inventar-se

” La meva conjectura és que no és el nivell general d'imposició el que determina la proclivitat a la innovació. Ho pot ser el seu disseny. Per exemple, la política de facilitació de la localització de talent en el propi territori. El que perds de tipus bonificat, ho guanyes de base”

després dels inicis de l'automobilisme. Un dels problemes de les plataformes digitals és que són mitjans de comunicació, però han resistit a incorporar les regles deontològiques d'aquests. Un altre problema a Europa és que els editors, és a dir, els amos, no tenen la seu a Europa.

Tot això fa difícil regular l'efecte de caixa de ressonància reforçador de prejudicis. Però noteu que, si aquest descontrol és una dificultat per a la nostra democràcia, si ho mirem des de Rússia, és un factor favorable per a la democràcia i una dificultat per a Putin. Afegeixo que molts altres efectes seran transitoris a mesura que ens anem aclimatant a la nova realitat. Per exemple, les fake news són particularment efectives si la presumptió de base és que el que hi ha a internet és veritat. Però arribarem a un punt en què la presumptió de base serà que és mentida. Això resoldrà molts problemes, però en crearà d'altres: per exemple, com transmetre la veritat. El prejudici pot ser el que les notícies rebudes seran d'entrada sospitoses de ser falses. Qui acreditarà així que son veritat?

Quin paper creus que han de jugar les universitats i centres de recerca catalans en la transició cap a una economia digital més competitiva?

En juguen molts. En primer lloc, el constitutiu: formació i innovació. Aquests són fonamentals. I a Catalunya avancem. Hi afegiria els centres tecnològics. En general, diria que un problema que tenim és que necessitem molts més graduats STEM, i molta més formació contínua. Però hem de saber crear mecanismes de finançament, sinó ofegarem l'oferta pública de titulats o la formació contínua. La comptabilitat de rendiments funciona: l'increment de rendes que genera la formació paga amb escreix la formació. En el futur, es tradu-

irà en impostos que la cobriran. Però això serà en el futur, i el cost s'ha de pagar ara. És essencial desenvolupar mecanismes de crèdits que portin els rendiments del futur cap al present. I cal fer-ho d'una manera que no sigui una barrera per a la formació. Per mi, els crèdits amb pagament lligat a l'IRPF són un bon mecanisme.

Un altre paper de la universitat, acadèmies, centres de recerca, etc., emergirà en un món on la presumpció de base digui que les notícies a internet són falses. En aquest cas, per transmetre la veritat caldran institucions acreditadores, i les universitats, acadèmies, etc., estan molt ben posicionades per fer aquest paper. Hi ha una complicació: la garantia de veracitat d'un treball d'un professor és del professor, un fet que deriva de la llibertat de càtedra. La universitat només funciona com a garantia indirecta: si ha fet professor al professor, és que hi confia, i saber que la universitat hi confia pot transmetre confiança cap al públic.

Quines mesures s'haurien d'implementar per millorar la formació i l'adaptació de la força laboral catalana als requeriments de l'economia digital? És suficient la formació contínua o calen altres mesures?

Cal un programa massiu de formació, inicial i contínua, en STEM. Per a la contínua, m'oblidaria del requeriment d'oficialitat per a cursos de postgrau de qualsevol durada. L'acreditació de la universitat ha de ser suficient. Això proveirà la flexibilitat necessària. Ja he esmentat com es podria tractar el tema del finançament. Un altre tema és la disponibilitat de professorat. És un problema en els àmbits tècnics que són motor de l'economia. Caldria partir del principi que molta formació la poden impartir personal de les empreses sota la direcció acadèmica dels centres de coneixement. Una altra possibilitat, de la qual hi ha precedents, és facilitar beques per a estudis llargs subjectes a la condició que hi haurà un retorn en forma de temps dedicat a la formació de les generacions que segueixen. ■



LA BÚSTIA

DIGITALITZACIÓ.

RECICLATGE I TRACTAMENT DE RESIDUS

Carlos del Corte

Candam Technologies

1. Introducció

La digitalització ha transformat una multitud de sectors, i la gestió de residus no n'és l'excepció. El creixent impuls per avançar cap a una economia circular, que minimitzi l'extracció de recursos naturals i maximitzi el reciclatge i la reutilització, ha trobat en la digitalització un aliat estratègic. Catalunya, una regió reconeguda per la seva aposta per la innovació, està liderant aquest canvi, amb empreses emergents capaces d'integrar tecnologies com la Internet de les Coses (IoT), la intel·ligència artificial (IA) i l'anàlisi de *big data*, en els sistemes de gestió de residus.

Aquest enfocament tecnològic està alineat amb el Pacte Verd Europeu¹ llançat el 2019 per la Comissió Europea, que promou la transició cap a una economia neutra en carboni per al 2050. En aquesta estratègia, la gestió eficient dels residus juga un paper fonamental. Iniciatives com el Pla d'acció per a l'economia circular² i la Revisió de la Directiva d'envasos i residus d'envasos (94/62/CE)³ han imposat objectius clars als Estats membres, exigint una major eficiència en la reutilització i el reciclatge de materials, i reduint l'ús d'abo-

cadors. Aquests objectius no només milloren la sostenibilitat, sinó que també creen oportunitats econòmiques per a les empreses tecnològiques i els municipis que busquen millorar la seva eficiència operativa.

2. Els residus, un problema global

La gestió de residus representa un dels desafiaments ambientals i socials més crítics a Europa avui dia. Destaca la importància dels residus d'envasos, ja que la seva fabricació suposa un dels consums de material verge més grans. El 2021 els Estats membres de la Unió Europea (UE) van generar aproximadament 84,3 milions de tones de residus d'envasos⁴, xifra que marca un augment del 6% en comparació amb el 2020.

Aquesta tendència creixent posa de relleu la necessitat que Europa avanci cap a pràctiques de gestió de residus més efectives. Tot i que s'han aconseguit avenços en l'ús dels residus com a recurs i en la transició cap a una economia circular, les ràtios de reciclatge continuen sent insuficients per acomplir els ambiciosos objectius de la UE. En particular, els envasos de plàstic, que constitueixen aproximadament el 40% de tots els plàstics utilitzats a la UE i representen el 36% dels residus sòlids urbans⁵, suposen una barrera significativa per assolir una economia circular baixa en carboni.

L'increment en l'ús d'envasos, sumat a les baixes taxes de reutilització i reciclatge, ha agreujat problemes com l'augment d'emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH), la

1 Comissió Europea (2019). El Pacte Verd Europeu: Full de ruta cap a una economia neutra en emissions de carboni per a 2050.

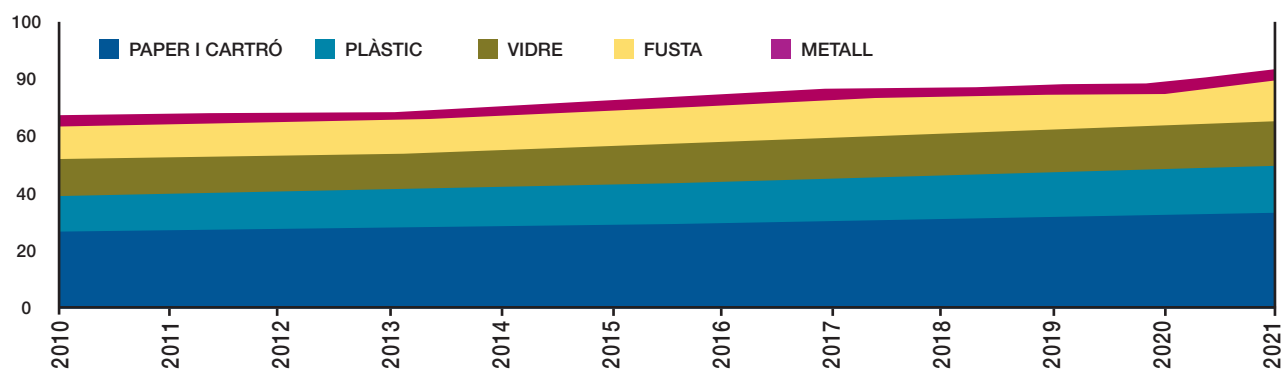
2 Comissió Europea (2020). Pla d'acció per a l'economia circular: Per una Europa més neta i competitiva.

3 Diari Oficial de la Unió Europea (1994). Directiva 94/62/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 20 de desembre de 1994, relativa als envasos i als residus d'envasos.

4 Eurostat (2024). Packaging waste by waste management operations

5 European Commission (2024). A European Green Deal: Revision of Directive 94/62/EC on Packaging and Packaging Waste (REFIT)

Figura 1. Residus d'envasos generats per material. UE 2010-2021 (milions de tones)



Font: Eurostat

sobreexplotació de recursos naturals, la pèrdua de biodiversitat i la contaminació ambiental.

Tot i que molts factors influeixen en la generació de residus, com la inflació, la conscienciació ambiental, el desenvolupament tecnològic i les tendències de consum, històricament ha estat estretament vinculada al creixement econòmic, reflectint de prop l'evolució del producte interior brut (PIB). No obstant això, les dades recents indiquen que la generació de residus està augmentant a un ritme superior al del PIB⁶, cosa que suggereix un desequilibri estructural que ressalta la necessitat d'un canvi profund en els models de producció i gestió de materials. El problema no es limita només a Europa. A nivell global, el Banc Mundial estima que per al 2050, la quantitat de residus generats a nivell mundial es duplicarà si no s'implementen polítiques més estrictes per a la reducció i el reciclatge⁷. Amb aquest escenari, la transició cap a una gestió de residus més eficient i sostenible és imperativa, i la digitalització juga un paper crucial en aquest procés.

⁶ Agència Europea del Medi Ambient (EEA) (2021). Progress towards preventing waste in Europe — the case of textile waste prevention

⁷ Banc Mundial (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050.

Figura 2. Jerarquia de gestió de residus



Font: Directiva marc residus 2008/98/CE

3. Marc normatiu

3.1. Legislació a Europa

Des de l'entrada en vigor de la Directiva marc de residus (2008/98/CE ⁸) el 2008, la Unió Europea ha desenvolupat un conjunt de normatives clau per promoure el principi de jerarquia de residus i avançar cap a un model d'economia circular. La gestió de residus ha deixat de ser un simple desafiament ambiental per convertir-se en un pilar central de les polítiques europees, marcant el rumb cap a una major eficiència en la reutilització i el reciclatge de materials. Prova d'això és el tsunami legislatiu que estem vivint en els últims anys en aquesta matèria:

- Directiva (UE) 2018/850 ⁹ sobre l'abocament de residus, que va modificar la Directiva 1999/31/CE sobre abocadors, limitant l'abocament de residus municipals al 10% per al 2035.

8 Diari Oficial de la Unió Europea, L 312/3, 22 de novembre de 2008. Directiva 2008/98/CE del Parlament Europeu i del Consell de 19 de novembre de 2008 sobre els residus i per la qual es deroguen determinades directives.

9 Diari Oficial de la Unió Europea, L 150/100, 14 de juny de 2018. Directiva (UE) 2018/850 del Parlament Europeu i del Consell, de 30 de maig de 2018, que modifica la Directiva 1999/31/CE relativa a l'abocament de residus.

- Directiva (UE) 2018/851 ¹⁰. Aquesta esmena a la Directiva marc de residus va introduir objectius més estrictes, com el reciclatge i la reutilització del 55% dels residus municipals per al 2025 i el 65% per al 2035, a més de fomentar la recollida selectiva.

- Directiva (UE) 2019/904 ¹¹ sobre plàstics d'un sol ús. Va prohibir l'ús de certs plàstics d'un sol ús, com palletes i coberts, amb la finalitat de reduir l'impacte ambiental dels plàstics. També va introduir mesures per incrementar el reciclatge de plàstics.

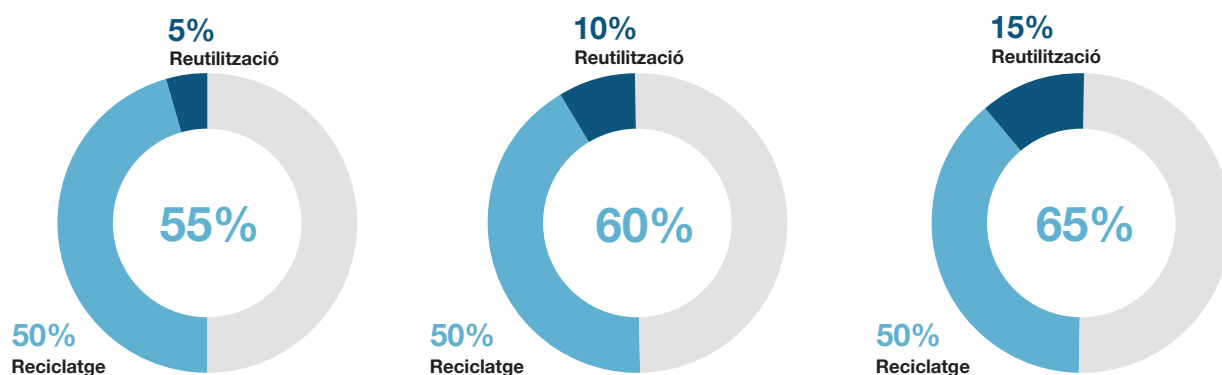
- Proposta de Reglament sobre envasos i residus d'envasos ¹². Aquesta proposta busca reemplaçar la Directiva 94/62/CE i estableix que tots els envasos siguin reutilitzables o reciclables per al 2030. També aborda el sobreempaquetament i l'ús de materials reciclats en envasos.

10 Diari Oficial de la Unió Europea, L 150/109, 14 de juny de 2018. Directiva (UE) 2018/851 del Parlament Europeu i del Consell, de 30 de maig de 2018, que modifica la Directiva 2008/98/CE sobre els residus.

11 Diari Oficial de la Unió Europea, L 155/1, 12 de juny de 2019. Directiva (UE) 2019/904 del Parlament Europeu i del Consell, de 5 de juny de 2019, relativa a la reducció de l'impacte de determinats productes de plàstic sobre el medi ambient.

12 Comissió Europea, 2022. Proposta de Reglament del Parlament Europeu i del Consell sobre envasos i residus d'envasos, que modifica el Reglament (UE) 2019/1020 i la Directiva (UE) 2019/904, i deroga la Directiva 94/62/CE.

Figura 3. Objectius de reutilització i reciclatge de residus municipals



Font: Elaboració pròpia a partir de la llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminants per a una economia circular.

- Revisió de la Directiva de residus d'envasos (94/62/CE) ¹³
- Com a part del Pacte Verd Europeu, aquesta revisió reforça els requisits essencials per garantir que els envasos siguin més reciclables i reutilitzables. A més, aborda el disseny per millorar l'eficiència del reciclatge.
- Directiva (UE) 2024/884 ¹⁴ - Esmena a la Directiva RAEE (2012/19/UE). Aprovada al març del 2024, aquesta esmena aclareix la responsabilitat del productor sobre els costos de la gestió de residus electrònics, especialment en el cas de panells fotovoltaics. També ajusta diversos articles per garantir una millor implementació.
- Avaluació i possible revisió de la Directiva RAEE (2012/19/UE). La Comissió Europea està avaluant si la Directiva RAEE necessita més actualitzacions per adaptar-se als nous reptes del reciclatge de residus electrònics.

¹³ Diari Oficial de la Unió Europea, L 365, 31 de desembre de 1994. Directiva 94/62/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 20 de desembre de 1994, relativa als envasos i residus d'envasos, modificada per la Directiva (UE) 2018/852 del 30 de maig de 2018.

¹⁴ Diari Oficial de la Unió Europea, L 88/4, 8 d'abril de 2024. Directiva (UE) 2024/884 del Parlament Europeu i del Consell, de 13 de març de 2024, que modifica la Directiva 2012/19/UE sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE).

3.2. Legislació a Espanya

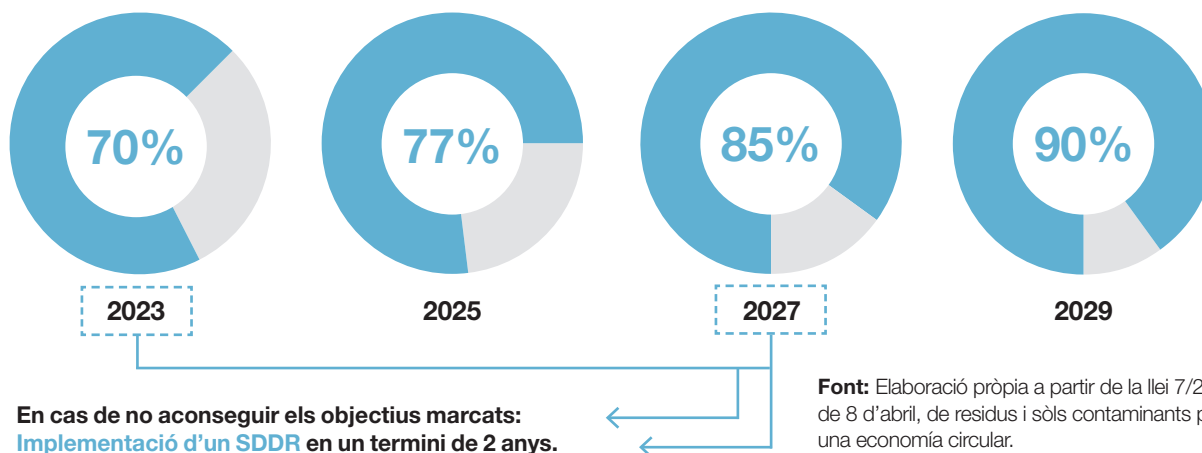
Amb la publicació de l'esperada Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular (LRS-CEC) ¹⁵, s'efectua la transposició al nostre ordenament jurídic de les Directives (UE) 2018/851 i 2019/904 del Parlament Europeu, així com la revisió de la normativa de residus i sòls contaminats aprovada en la Llei 22/2011. Aquesta Llei estableix un marc jurídic bàsic a nivell estatal, amb la finalitat de contribuir a la lluita contra el canvi climàtic i la protecció del medi natural, especialment el medi marí.

Com a novetat, apareix la incorporació de dos nous impostos en base al principi que 'qui contamina paga': un als envasos de plàstic d'un sol ús (0,45 euros/kg per plàstic no reciclat fabricat o importat a Espanya) i un altre que grava el dipòsit de deixalles en abocadors i la incineració (que pot oscil·lar, segons el tipus de residu, fins als 40 euros per tona mètrica).

Possiblement, el canvi més important, pel seu impacte econòmic, és el cànon d'abocament i incineració. A Espanya existeixen abocadors amb un cost d'entrada molt baix, i els nous

¹⁵ Butlletí Oficial de l'Estat, núm. 85, de 9 d'abril de 2022. Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular.

Figura 4. Objectius de recuperació d'ampolles de plàstic de begudes



Taula 1. Objectius per materials per a la recollida separada d'envasos domèstics

Año	Plàstic	Paper i cartró	Brics	Vidre	Alumini	Metalls Fèrrics	Fusta	TOTAL
2025	55	75	70	70	30	50	30	65
2030	65	90	80	80	40	60	40	75
2035	75	95	90	90	60	80	60	85

Font: Elaboració pròpia a partir del Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, sobre envases y residuos de envases.

mínims marcats en la legislació suposen un augment considerable en les despeses de gestió dels residus. L'objectiu d'aquest gravamen és clar: afavorir econòmicament l'aplicació del principi de jerarquia dels residus.

Els canvis més notables d'aquesta Llei afecten principalment les entitats locals, responsables de la gestió de residus municipals, i plantegen reptes importants a més de 8.400 municipis espanyols. Com ara, l'obligació de:

- Reduir el dipòsit en abocador a menys del 10% per al 2035.
- Realitzar una recollida separada de noves fraccions de residus (bioresidus, tèxtils, olis de cuina, residus domèstics perillosos i residus voluminosos, com ara mobles i estris).
- Establir una taxa de residus específica, diferenciada i no deficitària que permeti implantar sistemes de pagament per generació i que reflecteixi el cost real de les operacions de recollida, transport i tractament, que caldrà notificar i justificar anualment a les autoritats regionals (abril de 2025).
- Establir mecanismes de control, mitjançant caracteritzacions periòdiques, i reducció d'impropis per a cada flux de recollida separada.

A més, la llei estableix l'objectiu de recuperació d'ampolles de plàstic d'un sol ús. Si no es compleixen els objectius de recollida del 77% per al 2025 i del 90% per al 2029, es contempla la implantació d'un sistema de dipòsit, devolució i retorn (SDDR) a tot el territori espanyol dins dels dos anys següents, d'acord amb el que estableixi la normativa reglamentària en matèria d'envasos i residus d'envasos. Aquest sistema, que podria incloure altres envasos a més de les ampolles de plàstic, busca garantir la viabilitat tècnica, ambiental i econòmica, complint els objectius fixats en els terminis estipulats.

D'altra banda, el recent Reial Decret 1055/2022, d'envasos i residus d'envasos ¹⁶, complementa la Llei 7/2022 i té com a objectiu específic reduir l'impacte ambiental dels envasos i augmentar-ne el reciclatge. Aquest decret incorpora mesures per a la prevenció de residus d'envasos, inclou objectius de recollida selectiva específics per tipus de material, i fomenta l'ús d'envasos reutilitzables en sectors clau com l'hostaleria i la distribució. A més, reforça la responsabilitat ampliada del productor i estableix un marc més estricte per al disseny d'envasos, exigint que siguin més reciclables i continguin un major percentatge de material reciclat.

3.3. Legislació a Catalunya

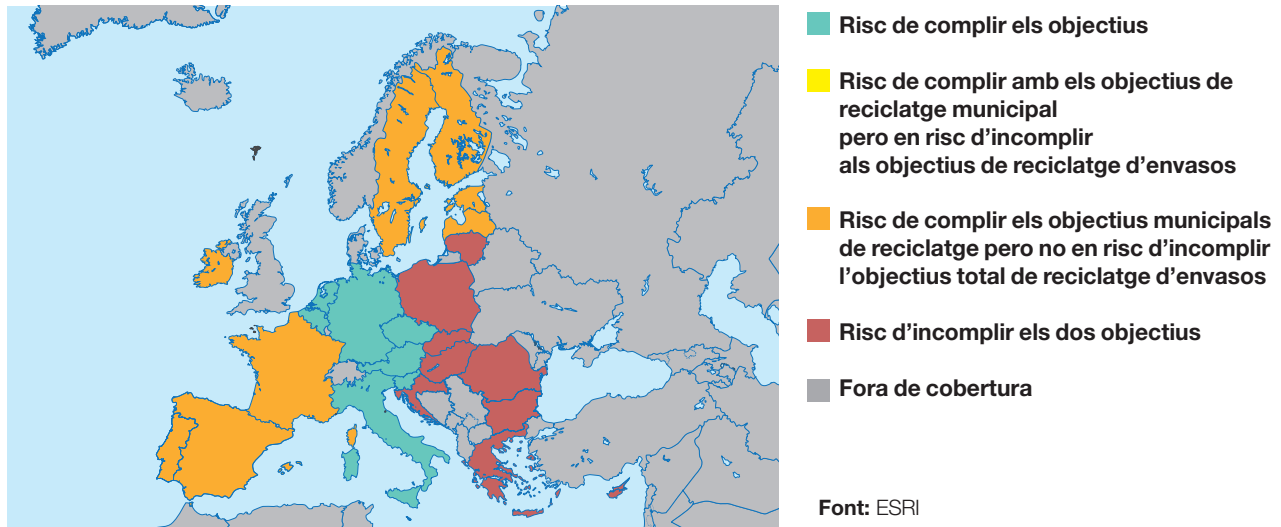
La legislació sobre residus a Catalunya s'ha anat alineant progressivament amb els objectius europeus, impulsant la transició cap a una economia circular centrada en la prevenció, reutilització i l'ús eficient dels recursos. Un antecedent important és el PRECAT20 ¹⁷, que va guiar les polítiques de gestió de residus a la regió entre 2013 i 2020, marcant objectius de reducció de residus i millora del reciclatge. Aquest pla va assentar les bases per a les normatives actuals, que reforcen aquests principis, com la Llei de prevenció de residus i ús eficient dels recursos ¹⁸ de 2020, que va introduir mesures clau per reduir els residus generats en origen i promoure un ús més eficient dels recursos.

16 Butlletí Oficial de l'Estat, núm. 311, de 28 de desembre de 2022. Reial decret 1055/2022, de 27 de desembre, sobre envases i residus d'envasos.

17 Generalitat de Catalunya, 2013. Programa general de prevenció i gestió de residus i recursos de catalunya 2013/20.

18 Generalitat de Catalunya, 2020. Llei de Prevenció de Residus i Ús Eficient dels Recursos.

Figura 5. Perspectives dels estats membres de la UE per complir els objectius de reciclatge de residus municipals i d'envasos.



Aquesta llei planteja una reducció del 13% de residus per al 2025 respecte als nivells del 2010 i reforça la responsabilitat ampliada del productor (RAP), obligant les empreses a assumir els costos de gestió dels residus generats pels seus productes. A més, estableix la recollida selectiva obligatòria de fraccions clau com tèxtils i olis de cuina, i promou la creació de taxes basades en el principi de pagament per generació, incentivant els ciutadans a reciclar més i generar menys residus.

Actualment, Catalunya es troba en el procés d'aprovar una nova Llei catalana de residus¹⁹, amb l'objectiu de reduir un 15% la generació de residus per al 2030 i augmentar la taxa de reciclatge d'envasos reutilitzables a més del 80%. Aquesta llei reforça la reutilització i posa un especial èmfasi en la prevenció i el consum responsable, introduint una sèrie de mesures ambicioses per reduir els residus en diversos sectors.

Un dels aspectes més destacats de la nova llei és la regulació del sector tèxtil, que ha estat identificat com un dels majors generadors de residus a la regió. La normativa obligarà les grans superfícies, especialment aquelles de més de 1.200 me-

tres quadrats, a reservar un espai específic per a la venda de productes de segona mà i reutilitzables, fomentant la reutilització de tèxtils i reduint els residus generats en aquest sector.

Una altra mesura important és la prohibició de productes que continguin microplàstics, alineada amb les polítiques de la Unió Europea. Aquesta prohibició busca reduir la contaminació de sòls i aigües, alineant-se amb les recomanacions científiques que insten a eliminar aquests contaminants del cicle de producció i consum.

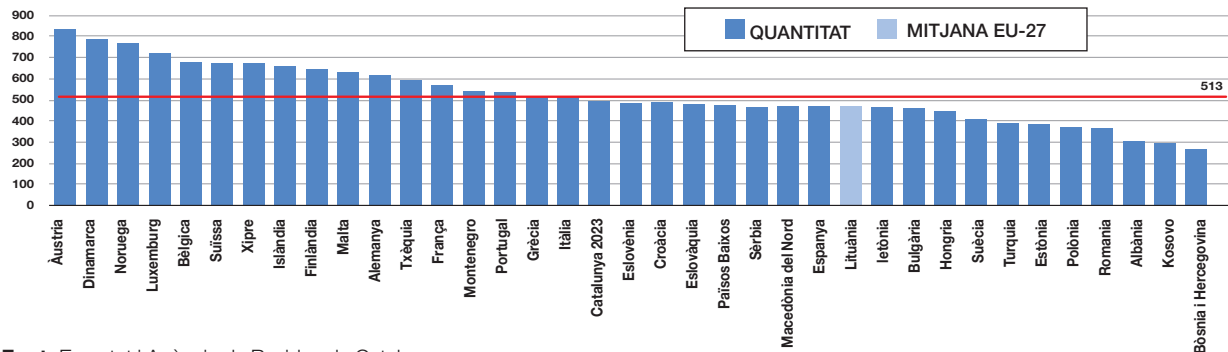
D'altra banda, la llei preveu la creació de sistemes específics de recollida i gestió de residus complexos, com burilles de cigarreta, piles, bateries i aparells elèctrics i electrònics. S'establiran normatives per a la instal·lació de punts de recollida obligatoris en els llocs de venda, facilitant la correcta disposició d'aquests residus i evitant que acabin en abocadors o incineradores, cosa que genera alts costos i un impacte ambiental considerable.

4. Risc d'incompliment d'objectius europeus

Malgrat que l'entrada en vigor de la Llei de residus i sòls contaminats per a una economia circular (LSRCEC) a Espanya representava un canvi de paradigma per assolir els objectius de reciclatge fixats per Europa, el seu compliment continua sent un repte considerable. Segons Eurostat, el 2021, el reciclatge de

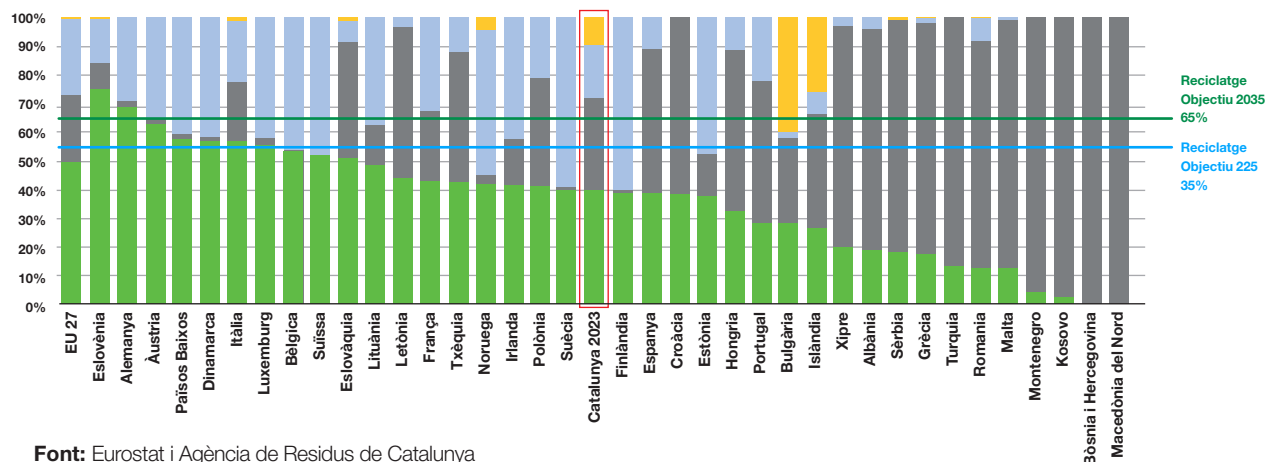
¹⁹ El Govern aprova la memòria preliminar de l'Avantprojecte de llei de residus.

Figura 6. Generació de residus municipals per càpita a la UE (kg/hab/any)
Dades eurostat UE 2022/21. Dades Catalunya 2023



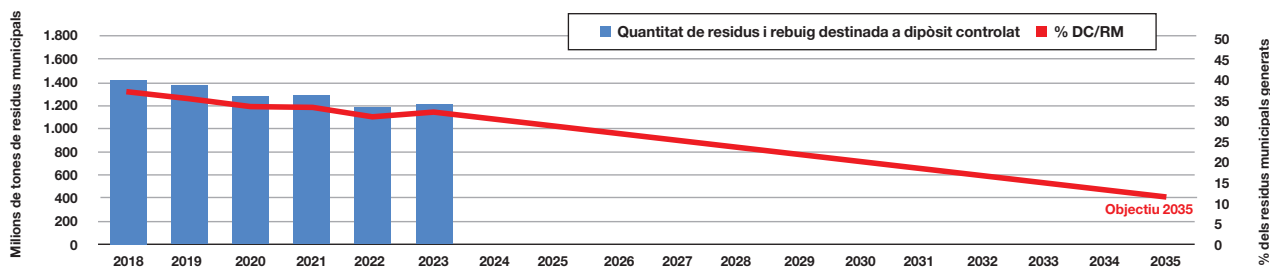
Font: Eurostat i Agència de Residus de Catalunya

Figura 7: Gestió de residus municipals als Països UE (any 2022/21)



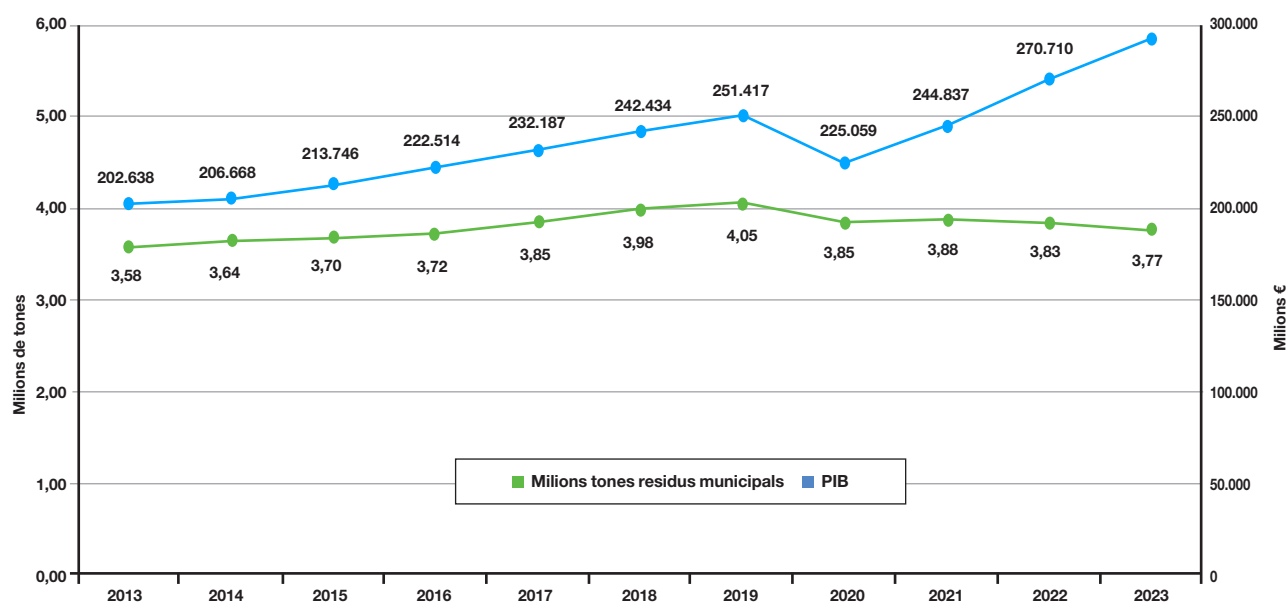
Font: Eurostat i Agència de Residus de Catalunya

Figura 8: Destí final a dipòsit controlat i objectiu 2035



Font: Agència de Residus de Catalunya

Figura 9: Evolució PIB i generació de residus municipals de Catalunya



Font: Agència de Residus de Catalunya

residus municipals a Espanya era del 36,7%, amb més del 50% dels residus destinats a abocadors ²⁰. Xifres molt allunyades de l'objectiu del 55% de reutilització i reciclatge per al 2025, i el màxim del 10% d'abocament per al 2035.

La manca d'infraestructura adequada per al tractament de residus, en particular de bioresidus, ha estat identificada com una de les principals barreres per millorar aquestes xifres. Moltes regions manquen de plantes de compostatge i digestió anaeròbica, cosa que limita el tractament efectiu dels residus orgànics i contribueix a la dependència dels abocadors.

A causa d'aquestes mancances, la Comissió Europea, en els seus informes d'alerta primerenca ²¹, ha advertit a diversos Estats membres, incloent-hi Espanya, sobre el risc d'incompliment dels objectius de reciclatge per al 2025 i 2035.

En el cas d'Espanya, el risc d'incompliment dels objectius europeus no es limita només al reciclatge de bioresidus. La infraestructura de reciclatge en general és insuficient, i el país enfronta dificultats per adaptar els seus sistemes de gestió de residus a les metes cada cop més exigents imposades per la UE. En particular, la manca d'inversió en plantes de tractament i la gestió ineficient dels recursos dificulten el progrés necessari per complir amb els objectius de reducció d'abocadors i millora de les taxes de reciclatge.

A això cal afegir que la recent implementació a la UE d'una nova metodologia de càlcul ²² de les taxes de reciclatge podria reduir encara més les xifres reportades pels països. Aquesta metodologia introdueix criteris més estrictes sobre quins residus poden ser comptabilitzats com a reciclats, cosa que millora la transparència i precisió en els informes, però també ressalta les limitacions dels sistemes actuals de gestió de residus.

²⁰ Informe d'Eurostat, 2021 citat a Estudis de Gestió dels Residus Municipals (AIReF), pàgina 42.

²¹ Comissió Europea, 2023. Informe d'alerta primerenca per a Espanya.

²² Comissió Europea, Decisió d'execució (UE) 2019/665, del 17 d'abril de 2019, que modifica la Directiva 94/62/CE sobre els envasos i residus d'envasos.

5. Situació a Catalunya i comparativa europea

El 2023, Catalunya ha continuat avançant cap als objectius europeus en matèria de residus, i ha aconseguit una reducció de l'1,7% en la generació de residus municipals respecte al 2022, amb una producció total de 3,77 milions de tones²³. Aquesta xifra consolida la tendència de reducció que s'ha mantingut des del 2019, gràcies a polítiques actives de prevenció i gestió eficient de recursos. Aquesta evolució és un indicatiu positiu de l'impacte de les polítiques implementades, tot i que encara queden reptes per afrontar. En termes de generació per càpita, l'índex se situa en 477 kg per habitant i any, per sota de la mitjana europea de 513 kg, cosa que subratlla la importància de continuar reforçant les campanyes de conscienciació ciutadana i l'eficiència dels sistemes de recollida selectiva. Catalunya també ha superat l'objectiu de reducció establert per la normativa europea per al 2025, en aconseguir el 2023 una reducció del 14% respecte als nivells del 2010, superant l'objectiu previst del 13%.

Un altre aspecte rellevant és la tendència de desacoblament que s'ha observat entre la generació de residus municipals i el creixement econòmic, mesurat a través del PIB. Això significa que, malgrat el creixement econòmic, la producció de residus no ha augmentat de manera proporcional, la qual cosa és un indicador clau de l'èxit de les polítiques d'economia circular i sostenibilitat adoptades per Catalunya.

6. Innovació i digitalització com a solució

La resposta als desafiaments de l'incompliment dels objectius europeus no només passa per una millora significativa en la infraestructura de reciclatge, sinó també per una innovació profunda en els sistemes de recollida i tractament de residus. En aquest sentit, la digitalització i l'ús de tecnologies avançades ofereixen una oportunitat crucial per tancar la bretxa entre les fites reguladores i la realitat actual dels Estats membres, alhora que milloren l'eficiència i redueixen els costos.

La implementació de solucions tecnològiques està prenent un fort impuls al nostre país, oferint millores tangibles en la gestió de residus. Un exemple d'èxit és la implementació de sensors intel·ligents en els contenidors d'escombraries,

com els del programa PREMET25²⁴, a l'àrea metropolitana de Barcelona. Aquests sensors permeten monitoritzar en temps real el nivell d'ompliment dels contenidors, cosa que facilita l'optimització de les rutes de recollida i redueix tant el consum de combustible com les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH). Ajustant les rutes dels camions de recollida a les necessitats reals, s'aconsegueix reduir fins a un 20% dels costos operatius relacionats amb el transport, millorant significativament l'eficiència del servei i acostant els municipis als ambiciosos objectius de residu zero.

Altres regions com les Balears han llançat el seu propi Pla de transformació digital de residus 2024-2027²⁵, que busca modernitzar i automatitzar la gestió mitjançant la incorporació de tecnologies digitals. Aquest pla té com a objectiu millorar els registres electrònics, facilitar la implementació de taxes per la gestió de residus als municipis i reforçar les tasques d'inspecció i control. Amb la introducció d'eines digitals, es podrà realitzar un seguiment en temps real, optimitzant la presa de decisions i contribuint de manera efectiva a la reducció de residus i a l'ús eficient dels recursos.

La digitalització ha emergit com una solució clau no només per a la millora operativa, sinó també per fomentar la sostenibilitat a llarg termini. Tecnologies com la internet de les coses (IoT), la intel·ligència artificial (IA) i el *big data* estan transformant la gestió de residus, oferint noves oportunitats econòmiques. Els municipis no només poden generar ingressos addicionals a través de la venda de materials reciclats de més qualitat, sinó que l'ús d'aquestes tecnologies està creant nous llocs de treball i potenciant el creixement de l'economia verda. L'optimització operativa també permet als municipis reconfigurar estratègies de recollida en funció de dades en temps real, millorant tant l'eficiència com la sostenibilitat.

Un exemple d'innovació en aquest sector és el desenvolupament d'anells intel·ligents com RecySmart, capaços de

23 Agència de Residus de Catalunya, 2023. Gestió de residus municipals - Any 2023.

24 Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), 2019. PREMET25 - Programa Metropolità de Prevenció i Gestió de Recursos i Residus Municipals 2019-2025.

25 Conselleria d'Empresa, Ocupació i Energia del Govern de les Illes Balears. (06/09/2024). El Govern aposta per la digitalització dels residus en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència_NextGenerationEU.

transformar qualsevol contenidor urbà en un contenidor intel·ligent. Aquesta tecnologia utilitza la IoT i sensors avançats per caracteritzar en temps real els residus d'envasos, reduint la quantitat d'impropis i permetent la implementació de models de reciclatge basats en incentius, sistemes de dipòsit o esquemes de pagament per generació.

D'altra banda, a les plantes de reciclatge, la IA està automatitzant els processos de classificació, cosa que permet identificar i separar materials reciclables amb més precisió i rapidesa en comparació amb els mètodes tradicionals. Això no només millora la qualitat dels materials reciclats, sinó que també facilita la seva reintegració a l'economia com a matèries primeres de valor, alineant-se amb els principis de l'economia circular.

A més d'aquestes tecnologies, el *blockchain* emergeix com una peça clau per aportar transparència, seguretat i traçabilitat en tota la cadena de valor dels residus. Aquesta tecnologia permet la creació d'un registre segur i descentralitzat del cicle de vida dels residus, des que es generen fins al reciclatge final, que pot ser accessible i verificable per totes les parts implicades: empreses, governs, ciutadans i entitats de control. Gràcies a l'ús de *blockchain*, les dades sobre el procés de recollida i tractament de residus són immutables, cosa que assegura el compliment de les regulacions i facilita les auditories, creant un entorn de confiança on es poden verificar fàcilment els objectius de reciclatge i reutilització.

Un sistema de *blockchain* en la gestió de residus podria incloure una aplicació descentralitzada (DApp) que registrés cada pas del procés de recollida i reciclatge. Els sensors als contenidors podrien estar vinculats directament a la xarxa *blockchain*, de manera que cada vegada que un contenidor assoleix un nivell determinat, s'inicia automàticament un registre a la cadena. Així mateix, les empreses de recollida podrien rebre un avís en temps real, amb la ruta òptima calculada en funció de dades històriques i actuals. Totes les parts implicades tindrien accés a aquests registres per verificar el procés, augmentant la transparència i eficiència del sistema.

Finalment, el big data també està jugant un paper crucial en proporcionar a les administracions locals la capacitat d'analitzar els patrons de generació de residus i els hàbits

de reciclatge dels ciutadans. Gràcies a aquesta tecnologia, és possible ajustar les estratègies de gestió de residus en temps real, identificant àrees que requereixen més intervenció o ajustant la freqüència de recollida per optimitzar els recursos disponibles. A més, l'anàlisi predictiu de big data permet anticipar-se als canvis en la generació de residus, millorant l'eficiència del sistema i acostant els municipis als objectius de residu zero.

En resum, el blockchain, juntament amb altres tecnologies digitals, està transformant el futur de la gestió de residus, proporcionant eines clau per optimitzar processos, reduir costos i avançar cap a una economia circular. Aquesta transformació cap a un sistema basat en la traçabilitat i la seguretat de les dades fa possible una gestió de residus més justa, eficient i alineada amb els objectius de sostenibilitat de la Unió Europea.

7. Conclusió: Un futur impulsat per la tecnologia i la sostenibilitat

La digitalització està transformant la gestió de residus, proporcionant eines clau per optimitzar processos, reduir costos i avançar cap a una economia circular. Tecnologies com la internet de les coses (IoT), la intel·ligència artificial (IA) i el big data permeten millorar l'eficiència en la recollida i el reciclatge, contribuint al compliment dels objectius europeus de sostenibilitat. Aquestes tecnologies no només redueixen l'impacte ambiental, sinó que també generen beneficis econòmics en millorar la qualitat dels materials reciclats i optimitzar els recursos disponibles.

Perquè aquesta transformació sigui efectiva, és necessari un enfocament col·laboratiu que involucri governs, empreses, municipis i ciutadans. Els avenços tecnològics han d'anar acompanyats de polítiques sòlides, inversió en infraestructures i una conscienciació ciutadana activa. Només a través de la col·laboració entre totes les parts implicades serà possible aprofitar el potencial de la digitalització per transformar el sistema de gestió de residus i assolir els reptes ambientals als quals ens enfrontem. ■

L'IMPOST DE LA SAL. EL MÉS ODIAT

Lluís Bohigas i Santasusagna

Doctor en Ciències Econòmiques

La sal és un bé de primera necessitat i és molt important en la dieta humana. La sal ha servit des de la nit dels temps per conservar el menjar: carn, peix i vegetals. La conservació dels aliments va permetre el comerç, ja que la sal, no només conservava els aliments per al consum propi sinó que permetia vendre'ls sense que es fessin malbé pel camí. El frigorífic i les conserves han substituït la sal en la conservació dels aliments, però encara s'utilitza tant per a consum domèstic com en la indústria alimentària.



Figura 1. Matxinada de la sal.

La fiscalitat de la sal

Des de fa molts segles, l'Estat ha vist la sal com una font d'ingressos; és un dels primers impostos documentats. Al llarg de la història, l'Estat ha posat impostos sobre la sal o bé n'ha creat monopolis, en els dos casos amb finalitat fiscal. Felip II va introduir l'any 1564 el monopoli de la sal al Regne de Castella, excepte Andalusia, i el va denominar "estanc de la sal". L'estanc de tabacs va venir un segle després. Felip IV va intentar introduir, l'any 1631, l'estanc de la sal al País Basc però es va trobar amb una forta oposició, ja que representava doblar el preu de la sal. A Bilbao hi ha una placa de pedra penjada a la paret d'un carrer amb les figures de 6 persones (figura 1). El text, en eusquera i castellà, diu: "Matxinada de la Sal 1634. El aumento sobre el impuesto de la sal provocó una *matxinada* (revuelta) que finalizó con la ejecución de los cabecillas en este lugar". Hi ha els noms i les efígies dels sis ajusticiats. Després, el rei es va fer enrere, va amnistiar la resta de revoltats i no va aplicar el monopoli al País Basc. Al Regne d'Aragó va ser Felip V qui va aplicar l'estanco, i a Catalunya, després de l'onze de setembre. L'any 1869, un any després de la introducció de la pesseta, es va suprimir l'estanc de la sal i es va substituir per un impost al consum d'1 pesseta per habitant i any i un impost a la producció. Aquests impostos a penes van durar una dècada.

Cap impost és ben rebut i tots aixequen rebuig, però l'impost sobre la sal és un dels més odiats de la història de la fiscalitat. El projecte de llei que va suprimir l'estanc qualificava l'impost de la sal com a "injusto, oneroso y vejatorio".

L'any 1648, a Rússia, regnava Alexei I, que necessitava diners per a alguna guerra i va pujar l'impost de la sal. La població de Moscou es va revoltar, hi va haver molts aldarulls. La policia va carregar fort i la població es va venjar: va agafar el cap de la policia i el va esquarterar. Els fets es coneixen com "el Motí de la sal de Moscou".

Mahatma Ghandi, el mes de març de 1930, va fer una actuació “no violenta” contra l’impost de la sal que els colonitzadors anglesos havien imposat a l’Índia perquè compressin la sal anglesa. Ghandi i els seus seguidors van recórrer a peu 250 km (caminada anomenada *satyagraha*, la força de la veritat) fins arribar al mar en un lloc on la sal es produïa de manera natural. Ghandi va fer un gest prohibit pels anglesos i va agafar un tros de sal del mar i va proclamar la fi de l’Imperi britànic. Aquest va ser un moment crucial per a la lluita dels indis per la independència, que aconseguirien 15 anys més tard. Una de les primeres actuacions del nou govern indi va ser suprimir l’impost de la sal.

La història de l’impost de la sal és molt llarga; aquí només en presento dos casos: la Xina i França, on l’impost de la sal va ser molt important; es diu que tant la Gran Muralla com el Palau de Versalles es van finançar amb l’impost de la sal. El cas de la Xina il·lustra sobre els arguments per justificar l’impost de la sal, mentre que el de França il·lustra sobre les dificultats en la implementació de l’impost.

El monopoli de la sal a la Xina

La millor font per conèixer l’origen del monopoli de la sal a la Xina és un llibre xinès d’economia política anomenat *Guanzi*, escrit probablement sobre l’any 300 abans de la nostra era (a.n.e). Aquest llibre consta de més de 70 capítols i cada capítol versa sobre un tema de govern, la majoria en forma de diàleg entre dos personatges històrics, el duc de Huan i el seu primer ministre Guan Zhong. El segle VII (a.n.e.) el duc de Huan va governar un dels estats xinesos previs a la unificació de l’Imperi i Guan Zhong era el seu ministre. En el capítol 72 del llibre, Guan aconsella el seu senyor sobre els impostos. El diàleg diu més o menys així: el duc vol posar un impost per augmentar els recursos de l’Estat i li pregunta al seu ministre què li semblaria un impost sobre les cases. Guan li ho desaconsella, l’argument és que la gent enderrocaria les cases o no en construiria per no pagar els impostos. El duc continua preguntant: i un impost sobre el bestiar? La resposta és que la gent no cuidaria els animals o directament els mataria. I un impost sobre els arbres? La mateixa resposta. El duc pregunta: quin impost em recomanes? Guan afirma: el millor és el

monopoli sobre la sal i el ferro. Per què?, pregunta el duc. Respon Guan: la gent consumeix sal, no pot passar sense sal i pagarà el que li demanis; la gent necessita el ferro i també pagarà per tenir-lo. El duc va imposar monopolis sobre la sal i el ferro i va ser un dels estats més poderosos d’aquella època. El *Guanzi* és el primer llibre d’economia, escrit a la Xina, en què es descriu el fenomen de l’oferta i la demanda i l’equilibri dels mercats, entre altres coses, i es va escriure 2.000 anys abans de la *Riquesa de les nacions*, d’Adam Smith.

Els arguments del *Guanzi* s’han emprat en molts estats per introduir l’impost de la sal, i tracten sobre:

- 1) un bé de primera necessitat amb un consum humà previsible; gairebé és un impost de capitació;
- 2) la propietat de l’Estat sobre els béns naturals: sal i ferro, etc., i el seu dret a explotar-los,
- i 3) l’explotació en forma de monopoli que permet recaptar fiscalment sense que es noti l’impost, és simplement un preu més elevat que el preu de cost.

Un altre moment crucial per al monopoli de la sal va ser l’any 81 (a.n.e.). L’Imperi xinès s’havia constituït el 221 (a.n.e.) i la sal era de propietat privada. L’emperador necessitava recursos per mantenir l’exèrcit i va imposar el monopoli a tota la Xina. La població no estava contenta i el primer ministre Huo Guang va reunir un grup d’experts per debatre el futur dels monopolis de la sal i el ferro. Entre els experts destacaven dues escoles de pensament: els seguidors de Confuci i els legalistes. Les actes de les reunions es van recopilar en un llibre que s’anomena *Discursos sobre la sal i el ferro*. El llibre és un compendi sobre política, no tan sols de la sal, sinó de com s’ha de governar un estat. Els seguidors del gran filòsof Confuci eren contraris al monopoli de la sal i el seu principal argument era que l’Estat no podia cercar el lucre. L’objectiu de l’emperador no és enriquir-se, deien els confucianistes, si l’emperador s’enriqueix, els ministres també voldran enriquir-se i els seus subordinats, també, i el resultat serà un estat corrupte. Els legalistes eren una altra escola de pensament polític, totalment oposada als confucianistes. Ells volien un estat fort, governat per lleis, d’aquí el nom de “legalistes”, i les lleis s’havien d’aplicar molt estrictament. Per tal

que l'estat fos fort, necessitava un exèrcit poderós, que s'havia de pagar, i, per tant, havia de continuar el monopoli de la sal. En aquell temps l'Imperi Xinès patia atacs dels nòmades del nord, l'actual Mongòlia, unes tribus que es van fer famoses anys després a Europa, els temibles huns. L'emperador xinès va construir la Gran Muralla i necessitava els diners de la sal, i, per tant, el monopoli va continuar.

El monopoli sobre la sal va continuar molts anys, amb períodes en què es va desmantellar i d'altres en què es va tornar a instal·lar. Generalment quan l'Imperi xinès necessitava recursos l'implantava i quan la situació no era tant crítica, la gent protestava i l'emperador s'oblidava de l'impost. Quan Mao Zedong va pujar al poder a la Xina, el monopoli de la sal aportava un 6% dels ingressos de l'Estat. Els arguments moderns per mantenir el monopoli de la sal havien canviat respecte als històrics. Ara el principal argument era que la sal era un bé de primera necessitat i, per tant, l'Estat protector havia de proporcionar-la. Un altre argument era la salut pública: l'Estat va introduir la sal iodada per millorar la salut dels seus ciutadans. Però els ingressos de l'impost de la sal havien caigut en picat i l'any 2017 representava el 0,4%. Es va legislar desmuntar-lo.

La 'Gabelle' i la Revolució francesa

El nom que rebia l'impost de la sal a França era la *gabelle*, i posava en evidència tres problemes: la corrupció, el contraban i les desigualtats fiscals. La llei de la sal a França, com passaria a l'Índia, no va ser la causa singular de la Revolució, sinó que es va convertir en símbol de totes les injustícies del Govern. Al principi, la *gabelle* era un modest impost sobre les vendes de sal, però a mida que els reis necessitaven diners, va anar creixent. El 1660 la sal era la principal font d'ingressos del Rei Sol Lluís XIV (un 32%), que va construir el Palau de Versalles amb l'impost de la sal. Jean-Baptiste Colbert era el ministre de les finances del rei Lluís XIV. Colbert va impulsar el "mercantilisme" a França, és a dir, la intervenció de l'Estat en l'economia per millorar la balança de pagaments. Colbert va estudiar la recaptació d'impostos i va constatar l'àmplia corrupció que existia: només el 50% dels impostos recaptats arribaven a la Corona, la resta es quedava pel camí.

Colbert va reforçar el cobrament d'impostos tot establint penalitzacions molt severes. En el cas de la sal, es va trobar amb una situació peculiar ja que algunes regions de França pagaven un impost de la sal molt més elevat que unes altres, i algunes n'estaven exemptes; això era fruit de la història de



Mapa 1. Impost de la sal a França en temps de Colbert.

França. L'impost de la sal s'origina al segle XIV i s'aplicava al territori francès original, però a mesura que aquest va anar creixent, l'impost sobre les noves terres va ser diferent. En el mapa 1 es pot veure una gran regió al mig de França on es pagava un elevat impost de la sal, i que s'anomenava Grande Gabelle, mentre que al sud-oest de França hi havia una altra regió on l'impost era més petit, que era coneguda com Petite Gabelle. A l'est de França, frontera amb Alemanya, la sal s'extreia de pous de salmorra, era el Pays de Salines, i una part de la producció era estatal i una altra privada i l'impost era també diferent.

Al sud-oest de França, l'antic ducat d'Aquitània, que s'havia annexionat a França el segle XIII, s'hi va intentar aplicar la *gabelle* a meitat del segle XV. Uns 40.000 pagesos es van aixecar en rebel·lió armada amb el lema "Vive le roi sans gabelle" (Visca el rei sense la *gabelle*). El rei va pactar suprimir aquest impost a canvi d'un pagament força important en una sola vegada. La regió es va denominar Pays Rédimés. Algunes regions de França estaven exemptes de

l'impost, unes per ser productores de sal, com la Bretanya i Cotlliure, i d'altres perquè quan van ser integrades a França, el País Basc o Flandes, se'ls va prometre que no l'haurien de pagar.

Quan el Rosselló es va annexar a França pel Tractat dels Pirineus, el rei Lluís XIV va aplicar la *gabelle*, que duplicava el preu de la sal. Els pagesos es van revoltar i van organitzar guerrilles contra les tropes del rei, es coneix com la "Revolta dels angelets" (pagesos). La repressió va ser molt forta i l'odi va arribar a tal punt que el rei de França va oferir al d'Espanya retornar la Catalunya Nord a canvi de Flandes. El rei espanyol s'hi va negar. Per acabar la lluita, el rei francès va concedir aplicar la *petite gabelle* a la Catalunya nord.

A més del desgavell del tipus impositiu, una altra cosa molt irri- tant per a la població era l'obligació de comprar una quantitat de sal determinada, que s'anomenava "la sel du devoir". Cada persona de la Grande Gabelle major de vuit anys havia de com- prar set quilograms de sal cada any a un preu fixat pel Govern. Era molta més sal de la que es podia consumir, però si es feia servir per a una altra cosa, per exemple, salar aliments, era un delictes de frau de sal, que comportava severes penes.

Un segle després de Colbert, el rei Lluís XVI va nomenar mi- nistre de finances Jacques Necker, un banquer suís establert a París, per tal de salvar l'economia francesa, que estava en una situació desastrosa. Necker era acadèmic i feia estudis sobre la situació econòmica. El 1784 va informar que un *mi- not* de sal (49 kg) costava només 31 sous a Bretanya, en canvi 81 a Poitou, 591 a Anjou i 611 a Berry. Necker va reco- nèixer que amb aquestes diferències de preu, França estava plena d'oportunitats per als contrabandistes.

Els contrabandistes de la sal i els fabricants clandestins de sal acumulaven fortunes il·legals gràcies al fet de comprar-la en una regió amb l'impost baix i vendre-la més barata en una regió amb impost elevat. Els *gabelous* (en català, gabellots) eren els odiats recaptadors i executors de la gabelle, sovint eren homes grollers i sense llei, abusius dels seus privilegis especials, que incloïen portar armes i aturar, interrogar, es- corcollar o arrestar persones a voluntat. Un estat de guerra permanent es va desfermar entre els contrabandistes de sal i els gabellots. Un gabellot va ser assassinat en un poble i la Corona va respondre fent que les tropes reials saquegessin el poble. El 8 de setembre de 1710, els gabellots van anar

fortament armats al bosc prop d'Avinyó per interceptar els contrabandistes de sal, i quaranta o cinquanta comerciants de sal van obrir foc contra ells. La zona estava en oberta rebel·lió, i rebel·lions similars van esclatar a tot França.

La frontera de contraban més important a França era el riu Loira, que marcava la línia entre el Pays Exempt i la Grande Gabelle, entre la Bretanya i Anjou, regions on Necker havia trobat que el preu de la sal era de 31 sous i 591 sous, res- pectivament. El 1698 un funcionari del Govern va informar que "el contraban de sal és infinit al Loira". Normalment els camperols empobrits que vivien al llarg del riu podien obtenir ingressos còmodes movent la sal. Com que els pescadors locals coneixien totes les illes i cales amagades del riu, la Corona va declarar il·legal pescar de nit. El 1773, la *gabelle* tenia 3.000 soldats estacionats al Loira per aturar el contra- ban de sal. A finals del segle XVIII, més de 3.000 homes, dones i fins i tot nens francesos eren condemnats a presó o mort cada any per crims contra l'impost. Fer contraban era castigat a galeres i si es feia amb armes, era pena de mort.

El 1789 els francesos es van revoltar i van establir l'Assem- blea Nacional. Quan el rei Lluís XVI va intentar enviar tropes, el poble va atacar la Bastilla i va començar la Revolució francesa. Aquell mateix any, l'Assemblea va derogar la *ga- belle* i el 22 de març de 1790 va anul·lar tots els judicis per violació de l'impost i va deixar en llibertat a tots els acusats, jutjats o condemnats. L'Assemblea va qualificar l'impost de la sal d'"odiós".

El 1804 Napoleó Bonaparte, que havia ascendit a cap de l'exèrcit revolucionari i després es va convertir en emperador dels francesos, va restablir la *gabelle* però sense exempció per a la Bretanya. Aquest impost va romandre a França fins que va ser abolit l'any 1945, després de l'alliberament de les tropes nazis. ■

OPORTUNITATS

D'ARBITRATGE A LES AMPLIACIONS DE CAPITAL A LA COMUNITAT VALENCIANA I CATALUNYA* **

Manuel Verdú Henares
Óscar Carchano Alcina

Departament d'Economia Financera i Actuarial, Facultat d'Economia, Universitat de València

Resum

Les ampliacions de capital són una via de finançament alternativa a l'emissió de deute, i que l'empren moltes empreses. Existeixen molts estudis que han analitzat aquests processos a diferents països, així com els efectes que tenen en els mercats financers. No obstant això, a penes n'hi ha estudis que realitzen aquest estudi a escala regional. Aquest treball pretén estudiar ampliacions de capital amb drets de subscripció iniciades per empreses a la Comunitat Valenciana i a Catalunya, trobant evidències d'oportunitats d'arbitratge, i explicant els factors que poden tindre un paper rellevant en la seua formació i intensitat.

Introducció i revisió de la literatura

Les ampliacions de capital representen una etapa crucial en la vida financera d'una empresa, ja que proporcionen els recursos necessaris per a la seua expansió i desenvolupament. No obstant això, aquest procés pot tindre un impacte molt significatiu en els mercats financers, ja que suposa un gran abocament d'informació

sobre l'estat de l'empresa i dels seus objectius a curt i llarg termini. Addicionalment, quan aquest procés es duu a terme mitjançant l'emissió de drets de subscripció¹, entren en joc més factors, com la cotització simultània de les accions de l'empresa i d'aquests drets. Amb tot això, és lògic pensar que aquest procés pot no estar exempt de patir l'aparició d'anomalies de mercat. En aquest context, hi ha dos trajectes alternatius per a accedir al capital de l'empresa, que són (1) la compra de les accions en circulació, i (2) la subscripció d'accions noves mitjançant la compra i l'exercici dels drets de subscripció necessaris. Si el preu pagat per cada acció varia significativament entre totes dues vies, ens trobaríem davant una oportunitat d'arbitratge, que podria ser explotada per un inversor que la detectara, i dissenyara una estratègia determinada. Massa, Vermaelen i Xu (2013) ja comenten en el seu estudi l'aparició i les implicacions d'aquestes estratègies. Això, doncs, es tractaria d'una anomalia de mercat específica d'aquesta mena de processos.

La tècnica de l'ampliació de capital, tant amb l'ús de drets de subscripció com sense aquests, és un tema àmpliament analitzat en la literatura científica actual. Hi ha molts treballs que estudien els molt variats aspectes d'un procés amb tantes implicacions empresarials, economicofinanceres i legals. Ja en el seu

* Declaració d'interessos: els autors declaren que no existeix cap mena de conflicte d'interessos.

** Agraïments: part d'aquest treball ha estat emmarcat en un projecte d'investigació finançat per la Generalitat Valenciana i el Fons Social Europeu (ACIF/2020/109).

¹ Els accionistes reben drets de subscripció, en relació amb les seues accions, que els permeten obtenir el nombre d'accions noves necessari per a mantenir el seu percentatge de participació en l'empresa. Aquests poden exercir aquests drets, o vendre'ls en els mercats financers, permetent a altres inversors accedir al capital de l'empresa.

moment, Eckbo i Masulis (1995) van analitzar quines raons porten una empresa a decidir-se per aquest mètode de finançament en lloc d'uns altres com l'emissió de deute, treball que va ser ampliat posteriorment per Lin i Wu (2012) i Shu i Chiang (2014). No són menys els estudis que s'enfoquen en l'aparició d'anomalies de mercat en aquests processos, dels quals podem trobar alguns exemples a Naveen *et al.* (2018) o Dutta (2017), així com a Liu *et al.* (2021) o Boucher i Kooli (2021). No obstant això, en aquest últim grup els treballs es centren, respectivament, en la resposta del mercat davant d'anuncis relacionats amb aquest procés o en les conseqüències per a la mateixa empresa emissora, i no tant en l'aparició d'oportunitats d'arbitratge.

La presència d'oportunitats d'arbitratge, que constitueixen una important anomalia de mercat, suposa un problema per a les empreses, ja que impliquen que el mercat no està mostrant el preu just que les accions han de tindre, i per tant s'està transmetent una imatge de la companyia diferent de la realitat. Per tant, és vital detectar-les i entendre per què apareixen, per a així facilitar als agents econòmics implicats (empreses emissores, inversors i reguladors) informació que els permeta evitar-les. Mentre que treballs com els de Gajewski i Ginglinger (2002) o Rantapuska i Knüpfer (2008) només comenten breument l'ús d'aquestes estratègies per part d'alguns inversors, aquest treball ja s'ha realitzat per a empreses de tota Espanya (com es pot veure a Marzal i Montes (2002) o a Verdú *et al.* (2024)), però no hi ha estudis que analitzen territoris particulars. Per tant, aquest treball té com a objectiu analitzar ampliacions de capital realitzades per empreses situades a la Comunitat Valenciana, Catalunya o les Illes Balears, i detectar possibles oportunitats d'arbitratge, així com identificar factors que puguin tindre un paper en la seua aparició.

Malgrat que aquest és un tema molt estudiat a la literatura científica, a penes es troben estudis que s'enfoquen en regions concretes. Aquest treball té com a objectiu omplir aquest espai, cercant i analitzant possibles oportunitats d'arbitratge en ampliacions de capital amb emissió de drets de subscripció dutes a terme per empreses localitzades a la Comunitat Valenciana i a Catalunya. A més, aquest estudi proposarà un model econòmic per a explicar aquestes possibles anomalies de mercat en funció de característiques de les pròpies ampliacions de capital.

Per a dur a terme aquesta tasca, es plantejarà una estratègia de negociació que siga capaç de captar i explotar els beneficis d'una discrepància significativa entre els preus de totes dues vies per a determinar, després d'aplicar una estimació dels costos de transacció, el benefici net d'aquesta operació. Finalment, s'analitzaran les anomalies detectades, i es duran a terme una sèrie de procediments per a determinar la seua significativitat, així com per a determinar el paper que juguen determinats factors en la seua aparició i intensitat. D'aquesta manera, es pretén determinar si els resultats obtinguts per a Espanya o altres països s'obtenen igualment per a aquests territoris, o bé si aquests presenten algun factor o comportament específic.

Una vegada finalitzada aquesta introducció i conceptualització del tema, aquest estudi explicarà les dades fetes servir i les seues particularitats, així com la metodologia a seguir per a aconseguir els objectius proposats. Finalment, es detallaran els resultats obtinguts i les seues implicacions, i s'exposaran les principals conclusions i aportacions d'aquest projecte.

Dades

Aquest treball té com a objectiu l'anàlisi de processos molt particulars, com són les ampliacions de capital amb drets de subscripció preferent, i a territoris concrets, com són la Comunitat Valenciana i Catalunya. Aquest fet implica que la mostra resultant no serà massa elevada. No obstant això, s'ha pogut arregar informació d'un total de 69 ampliacions de capital, realitzades per 22 empreses diferents ubicades a les ciutats d'Alacant (7), Barcelona (50) i València (12). Originalment, la mostra era superior, i incloïa més ciutats, però moltes observacions van ser eliminades per no disposar d'informació suficient per a dur a terme els càlculs. Per a cada una d'aquestes observacions s'han obtingut una sèrie de dades necessàries per a plantejar l'estratègia d'arbitratge que proposa aquest article. Aquesta informació consisteix en:

- Preu d'emissió de les noves accions, dividit en el valor nominal d'aquestes més la prima d'emissió (si n'hi ha).
- Identificador de si l'ampliació de capital és o no dinerària, és a dir, cal pagar el preu d'emissió de les noves accions en el moment de la seua subscripció o no. I, en el cas que

sigui dinerària, si aquesta està o no assegurada, és a dir, si una tercera empresa s'ha compromès a adquirir les accions no subscrietes al mercat per a assegurar l'èxit de l'operació ².

- Relació entre les accions noves i les ja en circulació, representada en el nombre d'accions velles necessàries per a obtenir un nombre determinat d'accions noves. En el cas que les accions noves representen un percentatge igual o superior del 50% de les ja en circulació, aquesta ampliació de capital es considerarà dilutiva ³.

- Preus de tancament de les accions de les empreses emissores, i dels corresponents drets de subscripció, en el moment en què ambdós actius financers cotitzen de manera simultània ⁴.

Tota la informació obtinguda per a aquest treball procedeix de la base de dades Refinitiv, del London Stock Exchange Group (LSEG).

Metodologia

Aquest article tracta de detectar i, si escau, explicar l'aparició d'oportunitats d'arbitratge en el marc de les ampliacions de capital dutes a terme per empreses localitzades a Catalunya i la Comunitat Valenciana. Per a dur a terme aquesta tasca, en primer lloc, s'ha de construir l'estratègia d'arbitratge i, a continuació, estimar els rendiments que s'hagueren obtingut d'aplicar-la als processos de la mostra. Una vegada calculats aquests rendiments, es caracteritzaran mitjançant un conjunt de tècniques estadístiques i, tot seguit, s'intentaran explicar mitjançant l'ús de models econòmics. Tots aquests processos es desenvolupen en les seccions següents ⁵.

2 En el cas de no estar assegurada, es podria donar el cas que un inversor haguera comprat els drets, però no tirara endavant l'ampliació de capital (per exemple, perquè no s'ha arribat a un nombre mínim de drets subscrits). Això implicaria la pèrdua total de la inversió.

3 Respecte a aquest últim factor, és necessari comentar que aquesta relació no serà sempre de tantes accions velles per una nova, sinó que aquests nombres podran variar. Per exemple, en una relació de 48 per 19, per cada 48 accions velles es podran subscriure 19 accions noves. En totes les observacions, a cada acció vella li correspon un dret de subscripció, per la qual cosa, en l'exemple anterior, un inversor podrà subscriure 19 accions noves mitjançant la compra al mercat de 48 drets de subscripció.

4 Els càlculs s'han replicat amb els preus d'obertura i els màxims i mínims de cada sessió, si bé els resultats no mostren diferències significatives.

5 Les dades emprades i els càlculs realitzats (tant amb fulls de càlcul com amb programació en Python) es troben a disposició per al lector que ho sol·licite

Estratègia d'arbitratge

L'estratègia proposada consisteix a prendre una posició llarga en les accions noves, és a dir, comprant i exercint els drets de subscripció, i, simultàniament, prendre una posició curta en les accions en circulació de l'empresa emissora. A causa de les particularitats d'aquesta operació, l'estratègia contrària (posició llarga en les accions velles i curta en les noves) no és possible, per la qual cosa queda descartada.

Els autors som conscients que no sempre és possible obrir posicions curtes per a qualsevol acció, i per això aquesta part de l'operació es du a terme mitjançant un instrument financer alternatiu, els contractes per diferències, que permet replicar el resultat d'aquesta posició curta. Malgrat que aquests productes permeten el palanquejament (és a dir, invertir una quantitat inferior al valor de l'operació), aquesta opció no és contemplada a aquest estudi.

Finalment, és clar que totes aquestes operacions impliquen una sèrie de despeses en concepte de comissions que cobren els intermediaris que participen en aquestes (ja sigui la mateixa borsa o els *brokers*). Una correcta estimació d'aquest efecte és clau, ja que podria neutralitzar un rendiment positiu no massa elevat. Amb tot, els autors han estimat aquest efecte considerant la informació sobre tarifes de determinats intermediaris financers i la seua experiència en operacions d'aquesta mena, calculant un efecte de 2 punts percentuals (un 2%). Aquesta estimació està en línia amb la realitzada en Marzal i Montes (2000) i en Verdú *et al.* (2024) i s'explica amb major detall en l'annex I.

Una vegada plantejada l'estratègia, podem estimar el preu teòric que haurien de tindre les accions de l'empresa emissora per evitar l'aparició d'oportunitats d'arbitratge. Per a cada ampliació de capital de la mostra, s'estimarà el rendiment d'aquesta estratègia, comparant el preu que caldria pagar per les noves accions i el corresponent a les ja en circulació, llevat també l'efecte estimat de les despeses i comissions generades per aquestes operacions. Finalment, atès que s'obté un rendiment net per cada dia de cotització simultània dels dos actius financers, es traurà la mitjana d'aquests resultats, rebent un rendiment net mitjà per cada ampliació de capital. Es considerarà que s'ha donat una oportunitat d'arbitratge quan aquest rendiment net mitjà sigui positiu.

Anàlisi estadística

Una vegada obtinguda la mostra de rendiments nets, aquests es caracteritzaran mitjançant el càlcul dels estadístics principals, així com amb l'aplicació d'un test t de Student sobre la mitjana, i

un test de Wilcoxon (1992) sobre la mitjana. Prèviament, s'assegurarà que les mostres no segueixen una distribució normal, mitjançant una prova Jarque-Bera. Aquest procediment s'aplicarà tant sobre la mostra completa, com per a submostres construïdes en funció de si l'ampliació de capital és o no dilutiva, o si aquesta és o no dinerària. Finalment, els dos tests citats s'empren per a comprovar les hipòtesis que els citats estadístics són significativament diferents de zero:

Anàlisi economètrica

Finalment, per tractar de caracteritzar i entendre millor les possibles anomalies detectades amb aquestes anàlisis, es proposa un model que explica aquests rendiments nets en funció de la proporció entre accions noves i velles, així com amb el fet que l'ampliació siga o no dinerària, així com amb la interacció entre aquestes dues variables. Aquests factors han demostrat ser rellevants en la formació d'aquests rendiments, tant en l'experiència dels autors en casos reals, com en l'estudi de Verdú *et al.* (2024). Nogensmenys, la proposta d'aquestes tècniques econòmiques és la principal extensió que aquest treball fa respecte a l'estudi citat.

Aquesta anàlisi es du a terme en dos vessants. En primer lloc, es tractarà d'explicar els rendiments nets i, per altra banda, s'empraran tècniques per a explicar la probabilitat que es done una oportunitat d'arbitratge (és a dir, un rendiment net positiu). Aquesta varietat de procediments generarà resultats més robustos, i les tècniques orientades a estimar probabilitats permeten incloure possibles *outliers* (rendiments positius significativament elevats). Aquests models s'expliquen en un poc més de detall a l'annex II.

Resultats

Primerament, s'ha dut a terme una organització i revisió visual dels rendiments nets mitjans calculats per a cada ampliació de capital, identificant i separant els positius i negatius, així com agrupant-los en funció del seu valor. L'histograma resultat es pot veure a la figura 1, localitzada a l'annex III d'aquest article.

Malgrat que la majoria d'observacions es troben a la part negativa de la figura, destaca, en primer lloc, que moltes d'aquestes es troben prop del 0%, per la qual cosa encara que no suposen un arbitratge, es troben prou prop de ser-ho. Per altra banda, sí trobem rendiments nets positius que impliquen l'aparició d'oportunitats d'arbitratge. Malgrat que no es pot veure en aquestes taules, una particularitat de les oportunitats d'arbitratge detectades és que aquestes es mantenen durant tots els dies analitzats, i no es

redueixen ni desapareixen en el temps, tal com s'esperaria d'elles. Destaquen igualment els rendiments nets positius significativament elevats, que suposen un poc més del 20% de la mostra total. En aquests casos, la presència d'arbitratges és molt més evident.

Respecte a aquests *outliers*, s'ha d'indicar que s'han revisat tant els càlculs com les dades emprades en el seu càlcul, comprovant la veracitat de tots ells. Per tant, es descarta que aquestes observacions atípiques siguin resultat d'errors de procediment. Així i tot, i per a evitar que aquestes observacions alteren els resultats, seran excloses de l'anàlisi estadística i de la regressió per MCO.

Continuant amb la metodologia proposada, s'han calculat estadístics rellevants com la mitja, la desviació estàndard o la mitjana. Tanmateix, s'ha aplicat el test *t* de Student sobre la mitja, i la prova dels rangs amb signe de Wilcoxon (1995) per determinar si aquests dos valors estimats són estadísticament diferents de zero. Tal com s'ha indicat prèviament, aquest procediment s'ha aplicat sobre la mostra completa, i sobre submostres generades en funció de dos criteris. Els resultats d'aquesta part de l'anàlisi es poden trobar a la taula 1 a l'annex III.

Els resultats ens mostren mitges i mitjanes negatives i significatives per a tots els grups analitzats (es recorda que els *outliers* no han estat inclosos en aquests grups). No obstant això, destaquen els valors més propers a zero als grups de les ampliacions de capital no dilutives i les dineràries. Cal destacar que, prèviament a aquests tests, una prova Jarque-Bera ha rebutjat la hipòtesi nul·la de normalitat a totes les mostres.

Finalment, per determinar de manera més ferma l'existència de relacions entre aquestes anomalies de mercat detectades i els factors més rellevants de les ampliacions de capital, s'han estimat els models econòmics seguint el procediment introduït en aquest article i proposat a l'annex II. De nou, els resultats es poden comprovar a la taula 2, localitzada a l'annex III.

El primer fet que destaca al revisar les tres taules és que totes, malgrat variar lleugerament les estimacions, apunten en la mateixa direcció. Totes les variables incloses són significatives (amb l'única excepció de la variable DIN al model MCO), i els seus signes també coincideixen en les tres taules. Els models pareixen indicar que una major proporció d'accions noves respecte a les velles tendeix a reduir l'aparició d'oportunitats d'arbitratge, mentre que el fet de ser dinerària la incrementa. No obstant això, és igualment destacable

que la interacció entre aquestes dues variables és igualment significativa, i pareix indicar que, a ampliacions dineràries, majors proporcions d'accions noves suposa un increment en l'aparició i intensitat de possibles oportunitats d'arbitratge.

Conclusions

L'objectiu d'aquest treball és analitzar ampliacions de capital amb drets de subscripció realitzades per empreses a la Comunitat Valenciana i a Catalunya, per determinar si s'han donat oportunitats d'arbitratge conseqüència de la cotització simultània entre les accions en circulació i les accions noves mitjançant la compra dels drets de subscripció. A més, detectades aquestes anomalies de mercat, s'han analitzat i explicat mitjançant l'ús de tècniques estadístiques i econòmiques, amb resultats rellevants.

A través de l'ús d'una estratègia dissenyada per explotar possibles oportunitats d'arbitratge, s'han trobat processos en el rendiment d'aquesta operació ha estat positiu, en alguns casos significativament elevat, cosa que certifica la presència d'anomalies de mercat en ampliacions de capital també a la Comunitat Valenciana i a Catalunya. Els resultats obtinguts venen a reforçar les conclusions de Marzal i Montes (2000) i de Verdú *et al.* (2024). A més, com a novetat respecte als dos prèviament citats, aquest projecte proposa i estima, per diferents mètodes, un model econòmic per a explicar tant aquests rendiments com la probabilitat d'aparició d'una oportunitat d'arbitratge. Tot plegat ha permès demostrar que factors com la proporció d'accions noves respecte a les velles, així com el fet d'haver de pagar per subscriure les noves accions, afecten la formació i intensitat d'aquestes anomalies.

Aquests resultats poden ser de gran utilitat per a tots els agents econòmics implicats en aquestes operacions. D'una banda, s'aporta informació perquè els inversors puguin identificar possibles oportunitats d'arbitratge, i facilitar que desapareguen més ràpidament mitjançant la seua explotació. D'altra banda, permet a les empreses emissores i als organismes reguladors conèixer millor quins factors han de tindre més en compte per assegurar un comportament més eficient dels mercats financers, i que el valor de les accions emeses al mercat s'aproxime el més possible al seu valor just.

Finalment, aquest treball obri la porta a possibles noves investigacions. Una via podria ser l'anàlisi en profunditat dels *outliers*, per determinar quines causes subjauen en la formació de rendiments tan elevats. A més, resultaria igualment d'interès determinar el comportament d'aquestes anomalies amb dades de freqüència inferior a la diària. ■

Referències bibliogràfiques

- Boucher, C.; Kooli, M.** (2021). SEOs: Friendly or threatening game for rivals?. *International Review of Economics & Finance*, 75, 130-144.
- Dutta, A.** (2017). Seasoned equity offerings: Further evidence from Australia. *Global Business Review*, 18(4), 1010-1018.
- Eckbo, B. E.; Masulis, R. W.** (1995). Seasoned equity offerings: A survey. *Handbooks in Operations Research and Management Science*, 9, 1017-1072.
- Gajewski, J. F.; Ginglinger, E.** (2002). Seasoned equity issues in a closely held market: Evidence from France. *Review of Finance*, 6(3), 291-319.
- Lin, J. C.; Wu, Y.** (2013). SEO timing and liquidity risk. *Journal of Corporate Finance*, 19, 95-118.
- Liu, D., Zhou, Q., Chen, S., Wan, H., He, H.** (2021). Capital market access and innovation efficiency: A natural experiment from China's pilot VAT reform in 2012. *International Review of Economics & Finance*, 71, 549-566.
- Marzal, J. L. S., Montes, R. M.** (2000). El arbitraje entre acciones y derechos de suscripción en la bolsa española. *Bolsa de Madrid*, (93), 39-43.
- Massa, M., Vermaelen, T., Groen-Xu, M.** (2013). *Rights offerings, trading, and regulation: a global perspective*.
- Naveen Kumar, K. R., Hawaldar, I. T., Mallikarjunappa, T.** (2018). Windows of opportunity and seasoned equity offerings: An empirical study. *Cogent Economics & Finance*, 6(1), 1528688.
- Rantapuska, E., Knüpfer, S.** (2008). Which investors leave money on the table? Evidence from rights issues. *Review of Finance*, 12(4), 701-733.
- Shu, P. G., Chiang, S. J.** (2014). Firm size, timing, and earnings management of seasoned equity offerings. *International Review of Economics & Finance*, 29, 177-194.
- Verdú, M., Carchano, Ó., Farinós, J. E.** (2024). Arbitrage opportunities and event impacts on Spanish rights issues. *Applied Economics Letters*, 31(5), 401-421.
- Wilcoxon, F.** (1992). *Individual comparisons by ranking methods* (pàg. 196-202). Springer New York.

Llibreries de Python

- McKinney, W. et al.** (2010). Data structures for statistical computing in python. A: *Proceedings of the 9th Python in Science Conference* (Vol. 445, pp. 51-56).
- Seabold, S., Perktold, J.** (2010). statsmodels: Econometric and statistical modeling with python. A: *9th Python in Science Conference*.

ANNEX I. ESTRATÈGIA D'ARBITRATGE

Com s'ha comentat a l'article, l'estratègia d'arbitratge proposada consisteix a obrir una posició llarga a les accions noves, mitjançant la compra i posterior exercici dels drets de subscripció, i a la vegada obrir una posició curta a les accions ja en circulació de l'empresa emissora. Considerant aquesta estratègia, podem calcular el preu teòric que haurien de tindre les accions en circulació per evitar la presència d'oportunitats d'arbitratge, i obtenir finalment el rendiment d'aquesta estratègia comparant el preu teòric amb el real, reduint aquest també per l'efecte estimat de les despeses i comissions generades per les operacions.

(1)

$$P_{T,i,t} = \frac{Drets_i * P_{Drets,t} + 1_{Dinerària,t} * Noves_i(Nominal_i + Prima_i)}{Noves_i}$$

En primer lloc, el preu teòric que, mitjançant aquesta estratègia, haurien de tindre les accions en circulacions es defineix a l'equació 1:

En què $P_{T,i,t}$ indica el preu teòric de l'empresa i en el moment t , $Drets_i$ indica el nombre de drets de subscripció necessaris per a obtenir $Noves_i$ accions noves, mentre que $P_{Drets,t}$ es refereix al preu d'aquests drets i , per la seua banda, $Nominal_i$ i $Prima_i$ fan referència al valor nominal i la prima d'emissió de les noves accions, i $1_{Dinerària,t}$ és un indicador que pren valor 1 si l'ampliació de capital és dinerària, i 0 en cas contrari. Donat a la forma de la relació entre drets i accions noves, es divideix per aquest últim terme podem aconseguir el preu teòric d'una opció. Amb aquest, el rendiment net de l'operació es calcula tal com descriu l'equació 2.

(2)

$$RN_{i,t} = \frac{P_{ACCIÓ,i,t} - P_{T,i,t}}{P_{T,i,t}}$$

En què RN fa referència al rendiment net de l'operació, P mostra el preu de les accions en circulació, i c representa l'efecte de les comissions (estimat en un 2%). Finalment, una vegada obtinguts els rendiments nets corresponents a cada un dels dies de cotització dels drets, es calcula la seua mitjana aritmètica, que resulta en un resultat per a cada ampliació de capital. Cal destacar que, donada la complexitat inherent a l'estimació de l'efecte de les comissions, i les seues implicacions sobre els resultats, els autors han decidit dur a terme una estimació conservadora d'aquests. El 2% estimat suposa una reducció significativa del rendiment obtingut, i s'haurà de tindre en compte a l'hora d'interpretar els resultats.

ANNEX II. ANÀLISI ECONOMÈTRICA

Com s'ha comentat a l'article, l'objectiu d'aquesta part de l'anàlisi és explicar les anomalies detectades mitjançant un conjunt de factors relacionats amb l'ampliació de capital i l'empresa emissora. Per a dur a terme aquesta tasca, s'estimen dos models econòmics, l'un per a explicar els rendiments nets, i l'altre per a explicar la probabilitat d'aparició de les oportunitats d'arbitratge. El primer s'estimarà mitjançant mínims quadrats ordinaris (MCO), mentre que el segon s'estimarà per les metodologies logit i probit. Amb tot, els models a estimar es defineixen en les equacions 3 i 4, respectivament:

(3)

$$RN_i = \beta_0 + \beta_1 * DIL_i + \beta_2 * DIN_i + \beta_3 * DIL - DIN_i$$

(4)

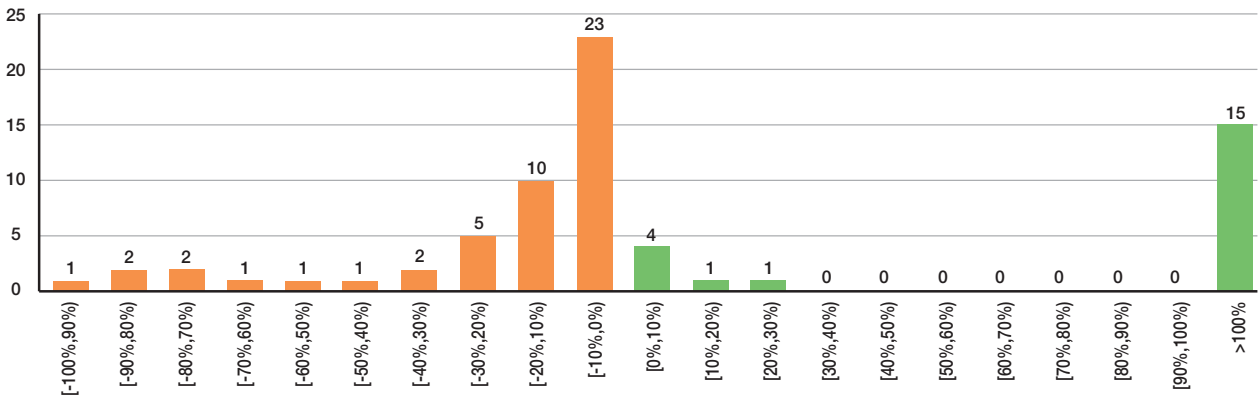
$$P(ARB_i) = \beta_0 + \beta_1 * DIL_i + \beta_2 * DIN_i + \beta_3 * DIL - DIN_i$$

en què RN_i és el rendiment net mitjà de l'ampliació, ARB_i pren el valor 1 si el rendiment net mitjà és positiu, i 0 en cas contrari, DIL_i és el quocient entre les accions noves i les velles, DIN_i pren el valor 1 si l'ampliació és dinerària, i 0 en cas contrari, i $DIL - DIN_i$ és la interacció entre les variables DIL_i i DIN_i . En tots casos, els models s'estimaran amb errors estàndard robustos davant d'heteroscedasticitat.

Una prova de significativitat sobre els coeficients estimats per a cada una d'aquestes variables ens permetrà saber si aquests efectes són estadísticament diferents de zero o no. Amb tot, l'estimació de tots aquests models ens permetrà identificar quins són els factors que afecten l'aparició d'aquestes anomalies, i de quina manera ho fan.

ANNEX III. RESULTATS

Figura 1. Histograma de rendiments nets



Taula 1: Estadístics principals i resultats dels tests

GRUP	MITJANA	DESV. EST.	MITJANA	N	T DE STUDENT		WILCOXON	
					VALOR-P	RESULTAT	VALOR-P	RESULTAT
Total	-17,57%	25,82%	-9,29%	54	0,0000	***	0,0000	***
DIL	-44,27%	30,74%	-31,86%	9	0,0025	***	0,0038	***
nDIL	-12,23%	21,36%	-5,72%	45	0,0004	***	0,0000	***
DIN	-11,33%	19,08%	-9,56%	28	0,0040	***	0,0011	***
nDIN	-24,29%	30,49%	-8,42%	26	0,0004	***	0,0000	***

Notes: El resultat en aquesta taula i les properes mostra significativitat a l'1% (***), al 5% (**) i al 10% (*). Les variables DIL i nDIL fan referència a ampliacions de capital dilutives (i no), mentre que DIN i nDIN fan referència a ampliacions de capital dineràries (i no).

Taula 2. Resultats de l'estimació MCO.

	MCO		LOGIT		PROBIT	
Constant	-0,1334	***	-1,5581	***	-0,9311	***
	(0,0440)		(0,5750)		(0,3220)	
DIL	-0,5400	***	-2,5961	*	-1,4658	*
	(0,1630)		(1,5250)		(0,8600)	
DIN	0,0329		1,2042	*	0,7096	*
	(0,0580)		(0,6720)		(0,3890)	
DIL * DIN	0,5200	***	2,6868	*	1,5222	*
	(0,1630)		(1,5310)		(0,8640)	
R-Quadrat	0.2880		0.1084	0.1091		
Observacions	54		69	69		

Notes: La variable DIL es refereix al quocient entre les accions noves i les velles, mentre que la variable DIN pren valor 1 si l'ampliació de capital és dinerària, i 0 en cas contrari.

Logística urbana. La ciudad en la cadena de suministro

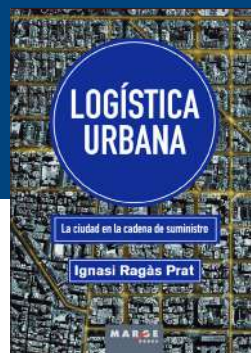
Ignasi Ragàs Prat

El Premio Logisnet de Literatura Técnica, impulsat per l'editorial Marge Books i que té per objectiu posar en valor la literatura tècnica relacionada amb la cadena de subministrament, entesa com el conjunt d'activitats que una organització du a terme per satisfer una necessitat o demanda de productes o serveis, ha estat concedit enguany a *Logística urbana. La ciudad en la cadena de suministro*, llibre d'Ignasi Ragàs, economista especialitzat en l'economia del transport, la logística i l'urbanisme.

L'Ignasi Ragàs és una veu referent en aquestes matèries a casa nostra i arreu del món, que contribueix professionalment en la formulació de polítiques en aquest àmbit a la ciutat de Barcelona i arreu de Catalunya, i també a diverses ciutats d'Amèrica Llatina, més enllà de les seves valuoses contribucions com a membre de la Comissió d'Economia Territorial i Urbana del Col·legi d'Economistes de Catalunya. Sota aquest prisma i experiència global, la visió del llibre va més enllà del panorama català o espanyol, i ofereix una visió d'abast internacional molt àmplia, amb un focus especial a Europa i Amèrica Llatina.

Partint de l'increment en el nombre de lliuraments de productes de tota mena a comerços, empreses i consumidors finals, que s'ha multiplicat en els darrers anys, i encara més després de la pandèmia, Ragàs aborda els impactes d'aquests lliuraments en les ciutats, i reflexiona sobre les polítiques per gestionar aquesta realitat que, d'una manera o altra, incideix en el comerç, en l'activitat econòmica i en la mobilitat.

L'autor afronta aquesta problemàtica en el seu llibre amb una voluntat clarament divulgativa i pedagògica, explicant, de manera entenedora, les complexitats i les lògiques operatives, econòmiques i sociopolítiques que influeixen en com es realitzen les operatives i en com es regulen aquestes, sense oblidar l'aproximació holística que requereix aquest fenomen, en el qual intervenen molts actors: subministradors i majoristes, operadors logístics, transportistes, comerciants, administracions, urbanistes, etc.



El llibre descriu com l'evolució de les ciutats incideix en els modes de distribuir les mercaderies, i quines són les diferents eines de què disposen els reguladors, des de les més bàsiques basades en la simple restricció a les més complexes, que cerquen habilitar les condicions perquè l'activitat pugui desenvolupar-se amb el menor impacte possible. L'autor coneix de primera mà les problemàtiques, tant des del vessant de l'Administració com dels operadors.

La mobilitat, i especialment la mobilitat a les ciutats, és un aspecte en què els economistes tenen molt a dir i en què, lamentablement, la incidència del pensament econòmic és encara massa escassa per influir en el disseny de polítiques públiques orientades a regular-la. Ragàs descriu les lògiques econòmiques que faciliten o dificulten la sostenibilitat en el temps d'algunes de les propostes més a la moda dels decisors públics, com els centres de consolidació urbana, els microhubs o la ciclogística. També descriu amb molt detall els reptes regulatoris i de sostenibilitat econòmica que previsiblement dificultaran la generalització d'alguns sistemes, com ara els vehicles autònoms, siguin de superfície o aeris, amb la qual cosa aporta un bany de realisme i de pragmatisme en un sector on hi ha certa tendència, especialment en algunes administracions, a proposar projectes pilot i iniciatives que tenen molt dubtosa sostenibilitat econòmica. Així mateix, l'autor reflexiona sobre l'escalabilitat d'algunes de les solucions proposades.

Ens trobem davant d'una temàtica molt especialitzada que, en el llibre de Ragàs, es llegeix de manera amena i entenedora. Un llibre especialment recomanat per a tots els gestors públics i polítics immersos en els reptes de la logística urbana, per als tècnics de mobilitat i urbanisme, i també per a qualsevol persona interessada en les qüestions urbanes, àdhuc per a qui tingui una certa curiositat per conèixer què hi ha darrere les furgonetes o camions que ens trobem cada dia treballant als carrers de les nostres ciutats. ■

REVISTA ECONÒMICA DE CATALUNYA

DIRECTOR

Guillem López-Casasnovas

SECRETÀRIA CONSELL DE REDACCIÓ

Laia Maynou Pujolràs

CONSELL DE REDACCIÓ

Oriol Amat i Salas
Montserrat Casanovas Ramon
Joan B. Casas Onteniente
Josep Maria Duran Cabré
Enric Fernández Martínez
Maria Àngels Fitó Bertran
Anton Gasol Magriñà
Josep Lladós Masllorens
Valentí Pich Rosell
Carles Puig de Travy
Sofia Rodríguez Rico
Joan Ramon Rovira Homs
Joan Trullén Thomas
Judith Vall Castelló

COORDINACIÓ I SUPERVISIÓ LINGÜÍSTICA

TRADUCCIÓ DEL CASTELLÀ
Marta Guspí Saiz

DISSENY I PRODUCCIÓ EDITORIAL

ZETACORP. Comunicació Corporativa
(Grupo Zeta-Prensa Ibérica).
Tel. 932 279 416

SUBSCRIPCIONS

infocec@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

Carles Puig de Travy

VICEDEGANA

Maria Àngels Fitó Bertran

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

SECRETÀRIA

Carmen Jover Díaz

TRESORERA

Carmen García Jarque

INTERVENTOR

Miquel Morell Deltell

VOCALS

Jordi Albiol Plans
M^a Josep Arasa Alegre
Elisabet Bach Oller
Toni Bartolí Sala
Albert Carreras de Odriozola
Ana García Molina
Jaume Menéndez Fernández
Ivan Planas Miret
Nieves Rabassó Rodríguez
Sofia Rodríguez Rico
Pilar Soldevila i García
Esther Subirà Lobera
Alfred Albiol Paps

CONSELLERS

Emilio Álvarez Pérez
Oriol Amat i Salas,
Miriam Barrera Ubieto
Anton Gasol Magriñà

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.
4. A la secció "La Bústia" només es publicaran articles que tinguin relació amb l'economia i 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

