

ANUARI D'EMPRENEDORIA, ECONOMIA I INNOVACIÓ SOCIAL

2026

CENTRE D'ESTUDIS I DE RECERCA EN EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ SOCIAL (CREIS)

UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Ajuntament de Mollet del Vallès
MONTORNÈS DEL VALLÈS AJUNTAMENT
Ajuntament de Cerdanyola del Vallès
Cerdanyola Ciutat del coneixement
Consell Comarcal del Vallès Oriental
Diputació Barcelona | Àrea de Desenvolupament Econòmic, Turisme i Comerç
CONSELL COMARCAL DEL VALLÈS OCCIDENTAL

L'Anuari d'Emprenedoria, Economia i Innovació Social és una col·lecció d'accés obert promoguda i coordinada pel Centre d'Estudis i de Recerca en Emprenedoria i Innovació Social (CREIS), un centre de recerca interdisciplinària per a l'estudi del fenomen de l'emprenedoria i la innovació social, dels factors que el determinen i de l'impacte que els projectes socials susciten sobre l'economia en general i sobre les persones en particular. La col·lecció es planteja l'objectiu de tractar els diferents temes d'interès social des d'un doble vessant. Primer, des d'un punt de vista proper, vinculat al territori, i amb voluntat d'influir en la definició de les polítiques públiques. I segon, proporcionant la mirada àmplia i rigorosa amb què els experts, acadèmics i no acadèmics, poden analitzar aquests problemes, ajudar a comprendre'n l'origen, i indicar com cal gestionar-los i resoldre'ls de la millor manera possible.

El Anuario de Emprendimiento, Economía e Innovación Social es una colección de acceso abierto promovida y coordinada por el Centro de Estudios y de Investigación en Emprendimiento e Innovación Social (CREIS), un centro de investigación interdisciplinaria para el estudio del fenómeno del emprendimiento y la innovación social, de los factores que lo determinan y del impacto que suscitan los proyectos sociales sobre la economía en general y sobre las personas en particular. La colección se plantea el objetivo de tratar los diferentes temas de interés social desde una doble vertiente. Primero, desde un punto de vista cercano, vinculado al territorio, y con voluntad de influir en la definición de las políticas públicas. Y segundo, aportando la mirada amplia y rigurosa con que los expertos, académicos y no académicos, pueden analizar estos problemas, ayudar a comprender su origen, e indicar cómo hay que gestionarlos y resolverlos de la mejor manera posible.

The Yearbook in Entrepreneurship, Economy and Social Innovation is an open access collection promoted and coordinated by the Center for Studies and Research in Entrepreneurship and Social Innovation (CREIS), an interdisciplinary research center for the study of the phenomenon of entrepreneurship and social innovation, its causal factors, and the impact that social projects have on the economy in general, and people in particular. The collection sets itself the objective of dealing with the different topics of social interest from a double perspective. In the first place, from a close point of view, connected to the territory, and with the will to influence the definition of public policies. Second, providing the broad and rigorous view with which experts, academic and non-academic, can analyze these problems, help to understand their roots, and advise on how they must be managed and solved in the best possible way.

L'Annuaire en Entrepreneuriat, Économie et Innovation Sociale est une collection en libre accès promue et coordonnée par le Centre d'Études et de Recherche en Entrepreneuriat et Innovation Sociale (CREIS), un centre de recherche interdisciplinaire pour l'étude du phénomène de l'entrepreneuriat et l'innovation sociale, des facteurs qui la déterminent et de l'impact que les projets sociaux suscitent sur l'économie en général, ainsi que sur les personnes en particulier. La collection s'est fixé l'objectif de traiter les différents sujets d'intérêt social à partir d'une double perspective. Tout d'abord, d'un point de vue proche, associé au territoire, et avec la volonté d'exercer une influence sur la définition des politiques publiques. Ensuite, en apportant la vision élargie et rigoureuse avec laquelle les experts, universitaires ou non universitaires, peuvent analyser ces problèmes et faciliter la compréhension de leur origine, et indiquer comment il faut les gérer et les résoudre le mieux possible.

Editors / Editores / Editors / Éditeurs:
Tatiana López, CREIS-UAB
Santiago Giraldo Luque, CREIS-UAB
Hector Sala Lorda, CREIS-UAB

Disseny i maquetació:
Servei de Publicacions de la UAB

Edició:
Universitat Autònoma de Barcelona
Servei de Publicacions
Edifici A. 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès). Spain
sp@uab.cat
https://publicacions.uab.cat

ISBN físic: 979-13-88031-35-9
ISBN digital: 979-13-88031-36-6

Dipòsit legal: B 19162-2026

ANUARI D'EMPRENEDORIA, ECONOMIA I INNOVACIÓ SOCIAL està subjecte a una llicència d'ús Creative Commons:

Reconeixement – No comercial – Sense obra derivada (by-nc-nd): no es permet un ús comercial de l'obra original ni la generació d'obres derivades.

Índex

Presentació 5

PART 1. EXPERIÈNCIES TERRITORIALS

1. Més enllà de la renda mitjana: una anàlisi territorialitzada de la pobresa a Catalunya a partir de dades sintètiques. 11
   Gerard Reverté, *Ajuntament de Mataró*
   Ramon Arbós, *Diputació de Barcelona*
   Jordi Boixader, *Diputació de Barcelona*
   Josep Maria Canals, *Diputació de Barcelona*
2. Tecnociència de proximitat. Oportunitats i reptes de la implementació d'una Science Shop 3.0 (o augmentada) al municipi de Cerdanyola del Vallès. 29
   Ajuntament de Cerdanyola del Vallès
3. Tecnologia, emprenedoria i innovació social. 49
   Confederació de Cooperatives de Catalunya.
4. Programa Primer 67
   Sònia Maza Real, *Departament d'Empresa i Treball. Generalitat de Catalunya*
   Montserrat Sánchez González, *Departament d'Empresa i Treball. Generalitat de Catalunya*
   Ana Miquel Planas, *Departament d'Empresa i Treball. Generalitat de Catalunya*
   Maria dels Àngels Pla Porta, *Departament d'Empresa i Treball. Generalitat de Catalunya*

PART 2. MONOGRAFIES

5. *Living labs* territorials i emprenedoria social híbrida: el cas del Col·laboratori Catalunya com a ecosistema d'innovació social digital 81
   Iolanda Domingo Calduch, *I2Cat*
   Marta Martorell, *I2Cat*
6. *Living labs* i avaluació basada en valors: repensar les tecnologies emergents en contextos de baix nivell de maduresa tecnològica. 93
   Marta Martorell, *I2Cat*
7. L'impacte social de la IA responsable: un exemple a través del Model PIO. 105
   Albert Sabater, *Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya (OEIAC). Universitat de Girona*
   Arlet Brufau, *Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya (OEIAC). Universitat de Girona*
   Alexandra Lillo, *Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya (OEIAC). Universitat de Girona*

Presentació

L'Anuari d'Emprenedoria, Economia i Innovació Social sorgeix de l'esforç conjunt de la **Universitat Autònoma de Barcelona**, el **Centre d'Estudis i de Recerca en Emprenedoria i Innovació Social (CREIS)**, l'**Ajuntament de Mollet del Vallès**, l'**Ajuntament de Montornès del Vallès,** l'**Ajuntament de Cerdanyola del Vallès,** el **Consell Comarcal del Vallès Occidental**, el **Consell Comarcal del Vallès Oriental** i la **Diputació de Barcelona**.

Aquestes entitats comparteixen l'objectiu de dur a terme activitats de foment i promoció de l'emprenedoria i la innovació a fi d'estimular la creació d'activitat econòmica i social; de millorar la formació i la inserció sociolaboral de l'alumnat i la ciutadania; i també d'impulsar la recerca aplicada i un disseny eficaç de polítiques públiques, per contribuir, d'aquesta manera, a la millora del benestar comú.

El fet de compartir objectius i interessos en els camps formatiu, científic, cultural, tecnològic, de transferència de coneixements i d'aplicació pràctica d'iniciatives emprenedores i d'impuls socioeconòmic ha conduït a la creació de la càtedra d'Emprenedoria i Innovació Social, en el marc de la qual sorgeix aquest anuari, que arriba enguany a la seva sisena edició.

L'Anuari d'Emprenedoria, Economia i Innovació Social és singular perquè ni té una estructura tradicional des d'un punt de vista acadèmic, ni és tampoc un informe divulgatiu o un mer recull d'estadístiques i indicadors. És un anuari que vol ser el més informatiu i rellevant possible en tractar els diferents temes d'interès social des d'un doble vessant. Primer, des d'un punt de vista proper, vinculat al territori i amb voluntat d'influir en la definició de les polítiques públiques. I segon, proporcionant la mirada àmplia i rigorosa amb què els experts, acadèmics i no acadèmics, poden analitzar aquests problemes, ajudar a comprendre'n l'origen, i indicar com cal gestionar-los i resoldre'ls de la millor manera possible.

La sisena edició de l'Anuari d'Emprenedoria, Economia i Innovació Social s'articula entorn del paper de la tecnologia en la transformació de l'emprenedoria, la innovació social i l'economia social i solidària. L'anuari examina com les eines digitals, la intel·ligència artificial i els models d'innovació oberta reconfiguren les possibilitats de l'emprenedoria social i dels actors de l'economia cooperativa, alhora que planteja amb rigor les condicions ètiques, de governança i d'equitat territorial sota les quals aquestes transformacions poden tenir un impacte positiu i sostenible.

Des d'aquesta perspectiva, s'inclouen aportacions que abracen des de l'anàlisi de dades socioeconòmiques a escala municipal fins a la reflexió estratègica sobre la sobirania tecnològica i els

marcs d'avaluació ètica, passant per experiències concretes de programa públic, cooperativisme digital i laboratoris d'innovació social territorialitzada. L'anuari ofereix anàlisis multidisciplinàries en les quals participen professionals vinculats a administracions locals i provincials, institucions de recerca, confederacions cooperatives i organismes d'avaluació ètica que aporten eines i perspectives per comprendre en quines condicions la tecnologia pot operar com a factor d'equitat i de cohesió, i no d'exclusió o de concentració de poder.

El capítol 1, a càrrec de Gerard Reverté (Ajuntament de Mataró), Ramon Arbós, Jordi Boixader i Josep Maria Canals (Diputació de Barcelona), porta per títol «Més enllà de la renda mitjana: una anàlisi territorialitzada de la pobresa a Catalunya a partir de dades sintètiques» i planteja com la manca d'accés a microdades individuals de renda —restringides per raons de confidencialitat— representa un obstacle per a l'avaluació precisa de la pobresa a escala municipal. Per superar aquest obstacle, els autors apliquen funcions de distribució estadística robustes (Dagum i Pareto IV) i simulacions de Montecarlo per reconstruir la distribució completa de la renda en 614 municipis catalans. Els resultats revelen que la taxa de pobresa relativa varia dràsticament segons l'àmbit territorial de referència emprat i que territoris amb un nivell de renda equivalent poden presentar realitats de vulnerabilitat molt dispars en funció de la forma de la seva distribució interna. El capítol conclou amb la proposta d'una matriu de quatre perfils territorials —cohesió sostinguda, polarització, modèstia compartida i fractura interna— que posa a disposició dels actors de l'economia social i solidària una eina d'alt valor estratègic per orientar les seves intervencions allà on les estadístiques tradicionals no arriben.

El capítol 2 de l'anuari, «Tecnociència de proximitat. Oportunitats i reptes de la implementació d'una botiga de ciència 3.0 (o augmentada) al municipi de Cerdanyola del Vallès», elaborat per l'Ajuntament de Cerdanyola del Vallès, analitza l'ecosistema d'emprenedoria del municipi a partir de dos relats de vida que il·lustren com la innovació social local neix sovint de la necessitat de reparar la desconnexió entre universitat, indústria, societat civil i Administració. Per fer front a aquesta fragmentació, el capítol proposa la creació d'una botiga de ciència que actuï com a intermediari entre les demandes de la ciutadania i els equips de recerca universitaris, tot democratitzant la ciència sota un model de quíntuple hèlix. El text fa un pas addicional i vincula aquest dispositiu amb la intel·ligència artificial i l'algorísmica per configurar la botiga de ciència 3.0 o augmentada: una plataforma proactiva capaç d'automatitzar l'emparellament entre demandes socials i investigadors, sintetitzar coneixement de manera accelerada i generar monitoratge participatiu en temps real, tot convertint la intermediació tecnològica en un recurs directament al servei de la cohesió territorial.

La Confederació de Cooperatives de Catalunya és l'entitat encarregada del capítol 3 de l'anuari. Amb el títol «Tecnologia, emprenedoria i innovació social», el text diagnostica que la digitalització i la intel·ligència artificial han deixat de ser simples eines per esdevenir infraestructures de poder que organitzen la vida col·lectiva, i alerta sobre els riscos del model extractivista imposat per un oligopoli global de grans corporacions tecnològiques. Davant d'aquesta concentració, el capítol defensa una emprenedoria digital amb propòsit fonamentada en la sobirania tecnològica i en els principis de democràcia econòmica, intercooperació i codi obert. El text documenta sis casos d'èxit —El Garbell, SomNúvol, La Veta, Som Energia, La Guixeta, i Decidim i Cercles.Coop— en els quals la tecnologia actua com a eix vertebrador d'iniciatives de l'economia social i solidària, i conclou que el cooperativisme digital ha de transitar de projectes aïllats envers la construcció d'infraestructures tecnològiques compartides, a fi d'evitar la invisibilitat algorítmica que amenaça el model cooperatiu.

El capítol 4, a càrrec de Sònia Maza Real, Montserrat Sánchez González, Ana Miquel Planas i Maria dels Àngels Pla Porta, del Departament d'Empresa i Treball de la Generalitat de Catalunya, presenta el «Programa Primer», una iniciativa pública de preacceleració d'empreses emergents innovadores i de base tecnològica en fases inicials. El capítol emmarca l'emprenedoria tecnològica com un element central per al desenvolupament econòmic, alhora que adverteix que la concentra-

ció en grans pols urbans genera desequilibris que exigeixen una política pública orientada a la cohesió territorial. El Programa Primer s'articula a través d'una xarxa distribuïda d'entitats preacceleradores arreu de Catalunya i ha donat suport, entre 2022 i 2025, a prop de 1.700 persones emprenedores, amb més d'11.000 hores de formació i 8.000 de mentoria. També ha contribuït a la creació de més de 120 noves empreses tecnològiques i a un augment significatiu de la participació de dones en un sector històricament masculinitzat. L'eficàcia del programa es materialitza en projectes de tecnologia profunda i innovació social com Zymvol, Kreios Space, Robopedics, Orpheus, Lueira i Agrin'pulse.

El capítol 5, elaborat per Iolanda Domingo Calduch i Marta Martorell, d'I2Cat, porta per títol «*Living labs* territorials i emprenedoria social híbrida: el cas del Col·laboratori Catalunya com a ecosistema d'innovació social digital», i examina com la digitalització, sense estructures relacionals adequades, pot amplificar desigualtats territorials i socials. El text analitza el Col·laboratori Catalunya no com un simple laboratori tecnològic, sinó com una infraestructura relacional distribuïda arreu del territori, la funció principal de la qual és la facilitació comunitària, la mediació i la governança col·laborativa en entorns d'innovació oberta. Dos casos documentats —Suara Cooperativa amb el seu Social Digital Lab, i el Barcelona Aging Living Lab (BALL)— il·lustren com l'emprenedoria social híbrida, articulada sota el model de quàdruple hèlix, és capaç de generar valor públic i cohesió social de manera sostenible quan la tecnologia s'integra en processos de cocreació en què la ciutadania ocupa un lloc central.

Marta Martorell, d'I2Cat, signa el capítol 6, «*Living labs* i avaluació basada en valors: repensar les tecnologies emergents en contextos de baix nivell de maduresa tecnològica», que aborda les limitacions dels sistemes clàssics de mesura del rendiment a l'hora de captar dimensions com la inclusió, la sostenibilitat o la legitimitat democràtica de la innovació tecnològica en les seves fases inicials. El capítol proposa superar l'avaluació exclusivament quantitativa i *ex post* mitjançant enfocaments com la recerca i innovació responsable (RRI) i el disseny sensible als valors (VSD), i defensa els *living labs* com a espais on els valors socials operen com a «infraestructures interpretatives» que guien la innovació des de les seves fases més primerenques. El text conclou amb la defensa d'un model d'emprenedoria digital centrat en les persones, en què la tecnologia, els drets digitals, la governança participativa i la validació ciutadana formen part d'una mateixa arquitectura sociotècnica orientada a produir solucions responsables i democràticament legítimes.

Per tancar l'anuari, el capítol 7, «L'impacte social de la IA responsable: un exemple a través del Model PIO», preparat per Albert Sabater, Arlet Brufau i Alexandra Lillo, de l'Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya (OEIAC) de la Universitat de Girona, aborda la necessitat de passar dels principis ètics de la intel·ligència artificial a instruments d'avaluació pràctics i verificables. El text presenta el Model PIO —principis, indicadors i observables—, una eina que transforma valors abstractes com la justícia, la transparència o l'autonomia en criteris d'autoavaluació mesurables per a qualsevol organització. El capítol subratlla que la responsabilitat social de la innovació tecnològica no pot recaure exclusivament en els perfils tècnics, sinó que exigeix una formació contínua i multidisciplinària per a tots els actors de l'organització, i defensa que els marcs reguladors —com el Reglament d'intel·ligència artificial (AI Act), el RGPD o la perspectiva dels drets humans— constitueixen, més que un obstacle burocràtic, un avantatge estratègic per a les organitzacions que fan de la integritat ètica i la transparència un actiu de confiança social.

PART I
EXPERIÈNCIES TERRITORIALS

1. Més enllà de la renda mitjana: una anàlisi territorialitzada de la pobresa a Catalunya a partir de dades sintètiques

Autoria | Gerard Reverté, *Ajuntament de Mataró*
| Ramon Arbós, *Diputació de Barcelona*
| Jordi Boixader, *Diputació de Barcelona*
| Josep Maria Canals, *Diputació de Barcelona*

1. Introducció: a la recerca de la renda amb dades sintètiques

L'any 2019, l'INE va publicar per primera vegada indicadors de renda a escala de secció censal. Per als municipis, que sovint treballen amb poca informació socioeconòmica i encara menys amb aquest nivell de detall territorial, va ser un salt molt important. És cert que a Catalunya l'Idescat publica dades de renda municipal des del 1991, i que l'Agència Tributària també ofereix informació municipal basada principalment en l'IRPF. Però la novetat de l'*Atles de distribució de renda* de l'INE era una altra: permetia baixar molt més al territori. Per primera vegada es podia observar, amb dades homogènies, com es distribueixen les desigualtats dins dels municipis i entre barris, no només entre municipis.

Tot i aquest avenç, disposar d'una vintena d'indicadors de renda no sempre és suficient. Sabem la mitjana, la mediana, el percentatge de població que queda per sota o per sobre de determinats llindars, i alguns indicadors de desigualtat. Però no sabem com es distribueix exactament la renda dins de cada territori. Dit d'una altra manera: tenim fotografies parcials de la distribució, però no la distribució sencera. El que qualsevol analista voldria tenir, si fos possible, és la renda de cada persona o de cada llar, per poder construir els seus propis indicadors i ajustar-los a la pregunta que vol respondre. Però això no és possible per raons evidents de confidencialitat i protecció de dades. I és en aquest punt on apareix una alternativa interessant: les dades sintètiques.

La idea de generar dades simulades no és nova. Sol situar un dels seus primers grans usos en el mètode de Montecarlo, desenvolupat en el context del Projecte Manhattan, quan John von Neumann i Stanislaw Ulam van utilitzar nombres aleatoris per simular problemes massa complexos per resoldre'ls amb les eines matemàtiques convencionals. Dèca-

des més tard, als anys noranta, Donald Rubin va portar aquesta intuïció al terreny de les ciències socials: si les administracions no podien compartir microdades reals per protegir la privacitat de les persones, potser es podien generar poblacions sintètiques. És a dir, conjunts de dades que mantinguessin les propietats estadístiques de les dades originals, però sense correspondre a cap persona real.

Amb l'arribada dels grans models de llenguatge d'intel·ligència artificial (ChatGPT, Gemini, Claude, DeepSeek, etc.), les dades sintètiques han tornat a guanyar protagonisme. En aquest cas, sobretot perquè permeten continuar entrenant o avaluant models quan les dades reals disponibles són insuficients, cares o delicades d'utilitzar. Ara bé, en aquest article no ens interessa aquest ús vinculat a la intel·ligència artificial generativa, sinó una aplicació més propera a la que plantejava Rubin: utilitzar dades sintètiques com a eina d'anàlisi social.

El que es proposa aquí és generar microdades sintètiques de renda. La diferència amb els plantejaments clàssics és rellevant: Rubin partia de microdades reals per construir microdades sintètiques; en aquest treball, en canvi, es parteix d'indicadors agregats publicats per l'INE. La pregunta, per tant, és immediata: per què caldria fer aquest esforç si ja disposem d'indicadors de renda?

L'objectiu és poder filar més prim a l'hora de fixar i interpretar el llindar de pobresa. Dels 22 indicadors de renda que publica l'INE, deu corresponen al percentatge de població situat per sota o per sobre de determinats valors de renda per unitat de consum. A més, dos indicadors més —el coeficient de Gini i la ràtio P80/P20— també es calculen a partir de la renda per unitat de consum. El criteri utilitzat habitualment per Eurostat fixa el llindar de risc de pobresa en el 60 % de la renda mitjana per unitat de consum. A l'*Atles de distribució de renda* de l'INE, aquest indicador es calcula prenent com a referència la mitjana espanyola. Això té conseqüències importants: com que dins l'Estat espanyol hi ha diferències territorials de renda molt marcades, amb comunitats amb rendes clarament inferiors a les de Catalunya, Madrid o el País Basc, el llindar estatal tendeix a rebaixar la pobresa estimada en aquests territoris de renda més alta. Si, en canvi, es pren com a referència la mitjana catalana, la proporció de població per sota del llindar augmenta, tal com mostra la taula següent.

	60 % de la mitjana catalana	60 % de la mitjana espanyola
Taxa de risc de pobresa a Catalunya (2025)	18,9 %	14,8 %
Taxa AROPE a Catalunya (2025)	24,8 %	21,3 %

Taula 1. Població amb risc de pobresa segons l'àmbit geogràfic de referència. Font: Enquesta de condicions de vida (Idescat i INE)

Aquesta diferència no és només una qüestió entre Catalunya i el conjunt de l'Estat. Dins de Catalunya passa una cosa semblant. No és el mateix viure en un municipi de les Terres de l'Ebre que en un municipi de l'àrea metropolitana de Barcelona. Les oportunitats, els serveis disponibles (universitats, hospitals...), els costos de vida i, molt especialment, el preu de l'habitatge, són diferents. Per això, un mateix nivell de renda pot tenir significats socials molt diferents segons el territori on es viu.

Per aquest motiu, l'article proposa analitzar quin percentatge de població de cada municipi català queda per sota del 60 % de la mitjana de renda, però permetent que aquesta mitjana de referència pugui canviar: la del conjunt de Catalunya, la de la comarca o la del mercat local de treball. El problema és que, per calcular aquests llindars territorials i aplicar-los correctament a

cada municipi, caldria disposar de microdades de renda. I aquestes microdades, per motius de confidencialitat, no són accessibles.

Afortunadament, l'INE publica un conjunt prou ric d'indicadors de renda per unitat de consum que permet intentar una aproximació indirecta. La idea és relativament senzilla: si assumim que la renda segueix alguna distribució estadística coneguda, i disposem de diversos punts de la seva distribució —els percentatges de població per sota o per sobre de determinats llindars—, podem estimar els paràmetres de la distribució que millor encaixa amb aquests indicadors. Un cop estimats aquests paràmetres, és possible generar valors aleatoris de renda que reprodueixin, de manera aproximada, la distribució observada. Aquests valors són les microdades sintètiques.

Abans d'aplicar aquest procediment als municipis catalans, cal comprovar que la idea és viable. El procés s'ha estructurat en tres passos. Primer, una revisió de la literatura per identificar quines distribucions estadístiques s'utilitzen habitualment per modelitzar la renda. Segon, la construcció d'un laboratori estadístic per avaluar quines distribucions permeten recuperar millor els indicadors que publica l'INE. I tercer, l'aplicació del mètode als municipis catalans amb informació suficient, estimant els paràmetres de les distribucions seleccionades i generant, posteriorment, les microdades sintètiques.

2. Fonaments teòrics: literatura existent sobre la renda

Per generar microdades sintètiques a partir d'indicadors agregats, la primera pregunta és clau: quina forma té la distribució de la renda? La literatura econòmica ha analitzat àmpliament aquesta qüestió. El consens general és que calen funcions prou flexibles per captar tant la part central

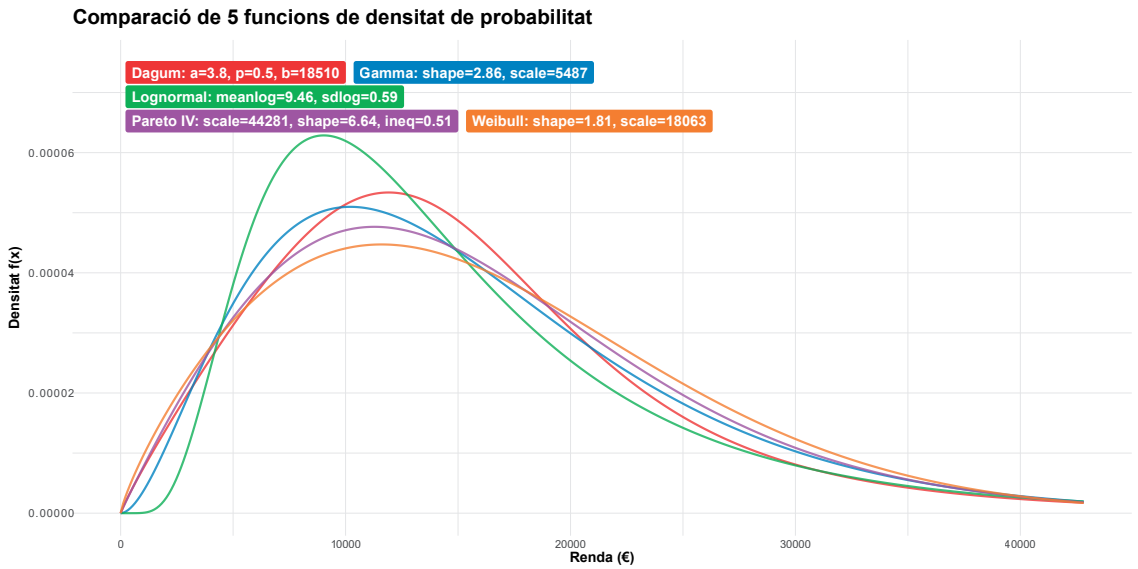


Figura 1. Comparació de les cinc funcions de densitat de probabilitat estudiades en el treball. Font: elaboració pròpia

de la distribució com les cues, especialment la cua superior, on es concentra una part important de la desigualtat. Distribucions clàssiques com la lognormal, la Weibull o la gamma són un bon punt de partida, perquè permeten representar variables positives i asimètriques com la renda.

La distribució de Pareto ha estat durant dècades una de les eines més utilitzades per descriure la part alta de la renda. La seva extensió, la Pareto IV, permet introduir més flexibilitat sense perdre del tot la interpretabilitat dels paràmetres.

En paral·lel, la distribució de Dagum, introduïda per Camilo Dagum (1977, 1980), s'ha consolidat com una de les opcions més robustes en aplicacions empíriques sobre renda i desigualtat.

Aquestes cinc distribucions —Dagum, Pareto IV, lognormal, gamma i Weibull— són les que s'han posat a prova en el laboratori estadístic.

Les funcions de densitat de les cinc distribucions presenten un perfil molt similar a les funcions de densitat de probabilitat suavitzades de l'Enquesta de condicions de vida (*decvs*) i de l'*Atles de distribució de la renda* (*datlass*) que apareixen en la figura 2 (Costa *et al.*, 2024).

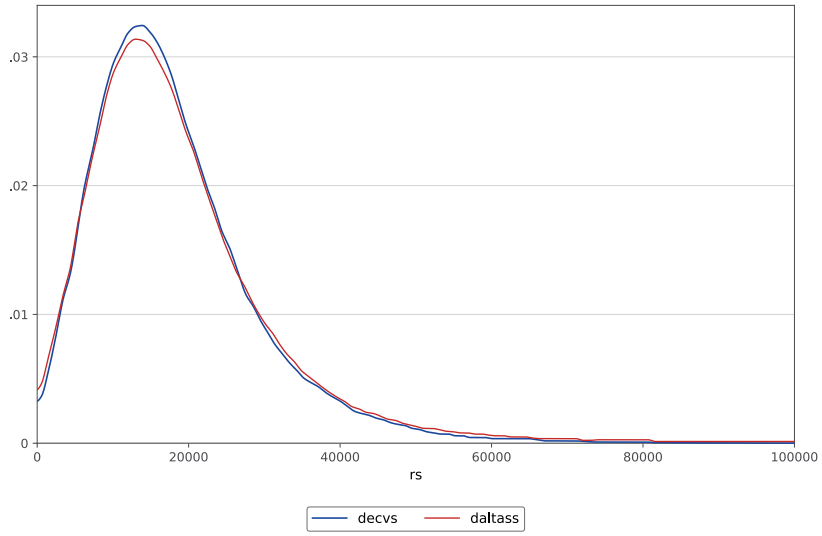


Figura 2. Contrast de les distribucions amb l'Enquesta de condicions de vida. Font: figura extreta de la pàgina 8, corresponent al gràfic 2, de la publicació *Pobreza y desigualdad en las comunidades autónomas. Análisis de los resultados de la Encuesta de condiciones de vida y del Atlas de distribución de renta de los hogares: una propuesta de distribución combinada* (Costa *et al.*, 2024)

3. Metodologia: per a què serveix el laboratori estadístic?

Com que no sabem quina és la distribució real de la renda que hi ha darrere dels indicadors publicats per l'INE, el laboratori estadístic serveix per fer una prova controlada. El funcionament és el següent. Es parteix d'una distribució coneguda, amb uns paràmetres fixats, i es calculen els mateixos indicadors que publica l'INE: percentatges de població per sota o per sobre de determinats llindars, mitjana, P80/P20, etc. A continuació, s'intenta recuperar la distribució original utilitzant només aquests indicadors.

Quan la distribució utilitzada per generar les dades i la distribució que s'intenta ajustar són la mateixa, es pot veure fins a quin punt es poden recuperar els paràmetres inicials. Quan són distribucions diferents, la comparació no pot ser exactament aquesta; el que es mesura és el grau d'ajust, és a dir, l'error entre els indicadors generats i els indicadors estimats. La taula següent mostra la matriu d'errors mitjans obtinguda després de deu iteracions per a cada distribució.

Mitjana d'error (desviació relativa quadràtica, asimilable a % d'error)

		Estimació				
		Dagum	Pareto	Lognormal	Gamma	Weibull
Real	Dagum	0,00007	0,51081	0,53964	0,30735	1,49653
	Pareto	0,11274	0,13576	0,92783	0,55622	1,38626
	Lognormal	0,07892	0,78756	0,00003	0,44861	1,80494
	Gamma	0,11618	0,08694	0,35382	0,00004	0,31161
	Weibull	0,16462	0,02087	1,58697	0,65548	0,00011
	Mitjana	**0,09451**	**0,30839**	**0,68166**	**0,39354**	**0,99989**

Taula 2. Matriu d'errors d'estimació de la renda. Font: elaboració pròpia

Tal com era esperable, els valors de la diagonal són els més baixos: quan s'estima una distribució amb dades generades per aquella mateixa distribució, l'error és mínim. L'única excepció rellevant és la Pareto IV, en què la Dagum obté un error lleugerament inferior. Si es mira la mitjana de cada columna, les dues distribucions amb menys error mitjà són la Dagum i la Pareto IV, amb errors de 0,0945 i 0,3083, respectivament. Per aquest motiu, són les dues distribucions seleccionades per al pas següent.

4. Resultats: generació dels paràmetres de la funció de distribució estadística de la renda

El pas següent consisteix a estimar els paràmetres de la Dagum i la Pareto IV per a cada municipi català que disposa de tots els indicadors de renda per unitat de consum necessaris. En total, el procediment s'aplica a 614 municipis, que agrupen més de 7,7 milions d'habitants de Catalunya. A diferència del laboratori estadístic, aquí la funció de pèrdua incorpora una penalització quadràtica per mantenir els paràmetres dins d'uns marges econòmicament raonables:

$$\mathcal{L}_{\text{total}}(\theta) = L_{\text{indicadors}}\left(x(\theta)\right) + P_{\text{frontera}}\left(x(\theta)\right)$$

En què:

- $\theta \in \mathbb{R}^k$ representa el vector de paràmetres en l'espai no fitat utilitzat per l'optimitzador numèric.
- $x(\theta)$ és el vector de paràmetres econòmics reals obtinguts mitjançant les transformacions corresponents.
- $L_{\text{indicadors}}$ és la suma dels errors quadràtics.
- P_{frontera} és la penalització per superar els llindars fixats als paràmetres.

El primer component de la funció de pèrdua mesura la suma dels errors quadràtics relatius respecte dels indicadors de l'*Atles de distribució de renda* de l'INE. L'error de cada indicador està ponderat amb un pes específic (w_j). Al denominador s'afegeix una constant ε, amb valor 10^{-6}, per evitar divisions per zero i garantir que el càlcul sigui estable.

$$L_{\text{indicadors}}(x) = \sum_{j=1}^{J} w_j \cdot \left(\frac{\hat{I}_j(x) - I_j}{I_j + \epsilon} \right)^2$$

En què:

- j fa referència a la llista d'indicadors que s'avaluen (població amb ingressos per unitat de consum per sota de 5.000 €, població amb ingressos per unitat de consum per sota de 7.500 €, població amb ingressos per unitat de consum per sota de 10.000 €, població amb ingressos per unitat de consum per sota del 40 % de la mitjana, població amb ingressos per unitat de consum per sota del 50 % de la mitjana, població amb ingressos per unitat de consum per sota del 60 % de la mitjana, població amb ingressos per unitat de consum per sobre del 140 % de la mitjana, població amb ingressos per unitat de consum per sobre del 160 % de la mitjana, població amb ingressos per unitat de consum per sobre del 200 % de la mitjana, mitjana de la renda per unitat de consum, índex de Gini, i P80/P20).
- I_j és el valor de cadascun dels indicadors que proporciona l'*Atles de distribució de la renda* de l'INE.
- $\hat{I}_j$ és el valor de l'estimació de cadascun dels indicadors.
- ϵ és una constant amb valor 10^{-6}.

El segon component és una penalització suau que actua quan els paràmetres surten dels marges definits. En l'algoritme de càlcul, els paràmetres de la Dagum i de la Pareto IV s'han fitat tant per baix com per dalt. L'objectiu és evitar valors extrems que poden reduir l'error matemàtic però que no tenen sentit des del punt de vista econòmic.

Això és especialment important perquè l'algoritme BFGS[1] és un optimitzador quasi-Newton no fitat. En termes pràctics, vol dir que es mou lliurement per l'espai de paràmetres: proposa uns valors, calcula la funció de pèrdua, estima cap a on baixa l'error i torna a proposar valors nous. Si no li posem cap mena de fre, pot acabar explorant combinacions absurdes simplement perquè redueixen l'error en termes numèrics. La penalització fa de tanca: no impedeix del tot el moviment, però encareix les sortides fora del rang raonable.

$$P_{\text{frontera}}(x) = \lambda \cdot \sum_{k=1}^{K} \left[\left(\frac{\max(0, lb_k - x_k)}{ub_k - lb_k} \right)^2 + \left(\frac{\max(0, x_k - ub_k)}{ub_k - lb_k} \right)^2 \right]$$

En què:

- k fa referència a cadascun dels paràmetres de la funció de distribució.
- λ és la penalització que se li atorga per superar els llindars marcats als paràmetres.
- lb_k i ub_k són els llindars inferiors i superiors assignats als paràmetres.
- x_k és el valor del paràmetre concret que l'ordinador està provant en aquell instant de la iteració.

1 Algorisme Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno (BFGS).

Tot i que la funció de pèrdua permet ponderar de manera diferent cada indicador, en aquesta aplicació s'ha optat per assignar el mateix pes a tots els indicadors utilitzats. L'única excepció és el coeficient de Gini, que s'ha exclòs de la funció de pèrdua assignant un pes a $w_{\text{Gini}} = 0$. El motiu és pràctic: el càlcul, en estar winsoritzat, incrementava molt el temps de processament i dificultava l'estimació massiva per municipis.

La taula següent presenta els valors dels paràmetres estimats per als deu primers municipis, així com diversos indicadors de qualitat de l'ajust. L'*error mitjà* és la mitjana de les diferències, en punts percentuals, entre la simulació i les dades de l'INE per als indicadors de renda per unitat de consum. L'*error màxim* recull la diferència més gran observada en cada municipi entre els nou indicadors de renda per unitat de consum. L'*error renda mitjana* mesura la desviació percentual entre la renda mitjana estimada pel model i la mitjana publicada per l'INE. L'*error P80/P20* indica l'error percentual en la ràtio de desigualtat P80/P20. Finalment, la *pèrdua final* és el valor de la funció objectiu un cop finalitzat l'algorisme d'optimització.

Primers 10 municipis de Catalunya (Any 2023). Mètriques d'error i paràmetres

	Municipis		Paràmetres estimats			Qualitat de l'ajust (errors)				
			Par. 1	Par. 2	Par. 3	Error mitjà (pp)	Error màxim (pp)	Error renda mitjana (%)	Error P80/P20 (%)	Pèrdua final
Dagum	**Abrera**	08001	6,02	0,36	32.291,37	0,29	1,12	-0,07	2,06	0,01
	Alella	08003	4,52	0,38	46.002,19	0,59	2,00	2,88	-4,88	0,02
	Ametlla del Vallès, l'	08005	5,00	0,40	40.139,28	0,62	2,22	1,75	-5,78	0,06
	Arenys de Mar	08006	4,34	0,45	29.616,03	0,25	0,63	2,59	0,69	0,01
	Arenys de Munt	08007	4,32	0,52	28.378,82	0,51	1,88	1,43	1,79	0,03
	Argentona	08009	4,39	0,50	31.313,20	0,41	1,56	0,89	-1,94	0,01
	Artés	08010	6,59	0,30	32.460,75	0,54	1,68	2,18	0,88	0,03
	Avià	08011	5,83	0,44	30.428,03	0,76	3,22	3,08	0,06	0,05
	Avinyó	08012	4,15	0,79	22.802,41	0,98	5,30	-7,51	-1,59	0,10
	Avinyonet del Penedès	08013	4,28	0,57	25.805,42	0,79	3,83	-7,11	-1,83	0,05
Pareto IV	**Abrera**	08001	108.332,90	30,00	0,41	0,39	0,90	-2,22	7,12	0,05
	Alella	08003	227.329,96	30,00	0,52	0,62	1,61	2,55	1,49	0,05
	Ametlla del Vallès, l'	08005	160.181,99	30,00	0,45	0,62	1,70	0,92	-1,24	0,09
	Arenys de Mar	08006	83.935,05	12,52	0,47	0,58	1,55	2,76	3,56	0,03
	Arenys de Munt	08007	45.505,71	4,26	0,41	0,81	2,68	1,58	4,44	0,06
	Argentona	08009	79.591,78	11,18	0,43	0,70	2,55	1,73	-0,37	0,03

Primers 10 municipis de Catalunya (Any 2023). Mètriques d'error i paràmetres

Municipis		Paràmetres estimats			Qualitat de l'ajust (errors)				
		Par. 1	Par. 2	Par. 3	Error mitjà (pp)	Error màxim (pp)	Error renda mitjana (%)	Error P80/P20 (%)	Pèrdua final
Artés	08010	109.589,08	29,99	0,42	0,65	1,49	-2,24	6,23	0,12
Avià	08011	72.341,03	14,83	0,36	1,12	4,16	3,19	3,64	0,12
Avinyó	08012	26.753,95	1,75	0,30	0,67	3,59	-5,39	-1,26	0,07
Avinyonet del Penedès	08013	39.679,46	3,75	0,39	0,46	2,13	-5,73	0,40	0,02

Nota sobre els paràmetres: Per a Dagum, Par.1 = shape1, Par.2 = shape2, Par.3 = scale. Per a Pareto IV, Par.1 = scale, Par.2 = shape, Par.3 = inequality.

Taula 3. Comparativa de l'ajust de funcions: Dagum enfront de Pareto IV. Font: elaboració pròpia

Un cop estimats els paràmetres de cada distribució per a cada municipi, el darrer pas és generar les microdades sintètiques. Val a dir que no s'ha fet una única simulació de les dades sintètiques, perquè el resultat quedaria massa condicionat per l'atzar d'aquell moment. S'ha aplicat un procediment de Montecarlo amb mil iteracions per municipi. En cada iteració es generen tants valors sintètics de renda com habitants té el municipi. Això permet treballar no només amb una estimació puntual, sinó també amb intervals de confiança. D'aquesta manera, les conclusions sobre pobresa o desigualtat municipal poden expressar-se indicant el rang de valors dins del qual es mouen els resultats, i no només una xifra única aparentment exacta.

5. Aplicació a la mesura de la pobresa: funció de renda i àmbit territorial

5.1. Per què el marc territorial importa?

Per a l'economia social i solidària i el desenvolupament econòmic local en general, una de les aplicacions més rellevants de les dades sintètiques és poder mesurar la pobresa de manera territorialitzada, i, per tant, propera al problema. En aquest sentit, un cop generades les microdades sintètiques, és possible calcular quina proporció de la població queda per sota de qualsevol llindar de pobresa que vulguem definir. I aquí és on apareix una qüestió que sovint passa desapercebuda: la taxa de pobresa d'un territori no depèn només del nivell de renda dels seus habitants,

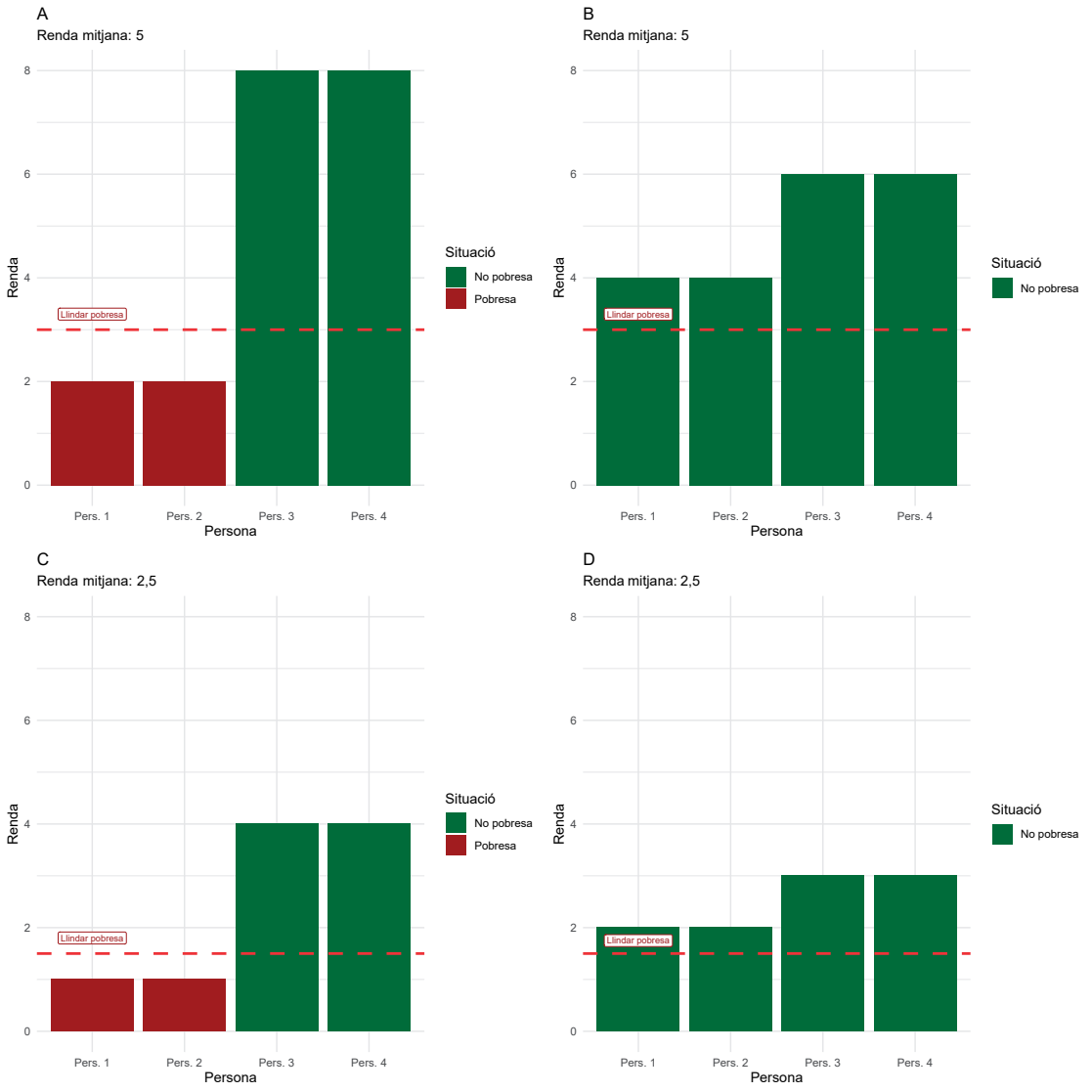


Figura 3. Casos de distribució de renda i percentatge de pobresa. Font: elaboració pròpia

sinó de dues decisions prèvies que condicionen tot el càlcul.[2]

La primera és la forma de la distribució. Dos territoris poden tenir exactament la mateixa renda mitjana i, en canvi, presentar taxes de pobresa molt diferents. N'hi ha prou que un tingui una distribució més dispersa, és a dir, més desigualtat interna, perquè el percentatge de població per sota del 60 % de la mitjana sigui superior. La figura 3 il·lustra aquesta idea amb quatre casos simplificats. En els casos A i B, la renda mitjana és idèntica, però la distribució més desigual del cas B fa que una proporció més gran de població quedi per sota del llindar. El mateix succeeix entre els casos C i D. A més, comparant els casos B i D, es pot veure com un

2 La taxa AROPE ja recull una part del fenomen que aquí s'analitza, en la mesura que integra la pobresa monetària amb la privació material severa i la baixa intensitat laboral. La proposta d'aquest article és diferent i complementària: no busca completar la dimensió monetària amb altres dimensions de la pobresa, sinó flexibilitzar l'escala territorial del llindar monetari, que en les estadístiques oficials (AROPE inclosa) s'estableix únicament a partir de la mitjana estatal. El guany no és, doncs, en quina pobresa es mesura, sinó respecte a quin territori es mesura.

mateix nivell de renda individual pot representar una situació de pobresa en un context i no fer-ho en un altre, simplement perquè la distribució del conjunt ha canviat.La segona decisió és l'àmbit territorial de referència. El llindar de pobresa es calcula com el 60 % de la mitjana de renda d'una comunitat determinada. Però, quina comunitat? Si la referència és l'Estat espanyol, la mitjana reflecteix la renda de regions amb nivells molt diversos. Si és Catalunya, la mitjana resulta més alta. I si baixem a la comarca o al mercat local de treball, el valor torna a desplaçar-se. Cada salt d'escala territorial modifica la mitjana, i amb aquesta el llindar. I en moure's el llindar, el nombre de persones classificades com a pobres també es mou, sense que la seva situació material s'hagi alterat en absolut.

Això no és un problema tècnic menor. Darrere de la tria del marc territorial hi ha la pregunta de fons següent: en relació amb qui mesurem la pobresa? La resposta, que aquest article no pretén tancar però sí posar sobre la taula, probablement té a veure amb dos factors. El primer és l'espai en què es desenvolupa la vida econòmica quotidiana de les persones: on treballen, on compren, on accedeixen a serveis. El segon és la variació territorial dels preus, molt especialment el preu de l'habitatge, que és la partida de despesa amb més diferències entre territoris i la que més condiciona la capacitat adquisitiva real d'una mateixa renda nominal.[3]

5.2. Tres escales de mesura: Catalunya, comarca i mercat local de treball

Per explorar com respon la mesura de la pobresa a aquesta tria, l'anàlisi que segueix aplica el llindar del 60 % de la mitjana de renda a tres escales territorials. La primera escala és el conjunt de Catalunya, que ofereix una referència autonòmica homologable a la de les estadístiques oficials. La segona és la comarca, primera delimitació administrativa supramunicipal i marc de comparació habitual en la planificació territorial. La tercera és el mercat local de treball, una delimitació funcional basada en la mobilitat laboral quotidiana, que aproxima l'espai real en què les famílies viuen i treballen quotidianament. En cada cas, la mitjana de referència s'obté agregant les microdades sintètiques dels municipis que integren l'àmbit corresponent, i el llindar resultant s'aplica posteriorment a cadascun d'aquests municipis.

La figura 4 mostra la distribució municipal de la pobresa quan la referència és la mitjana catalana. El patró resultant és conegut: les taxes més elevades es concentren en una V conformada, per una banda, pels eixos de ponent i, per l'altra, pel litoral, llevat de la faixa metropolitana, amb extensions al Penedès, la Selva i l'Empordà. En contrast, la regió metropolitana, comarques centrals i interior de Girona presenten, en general, valors inferiors de pobresa.

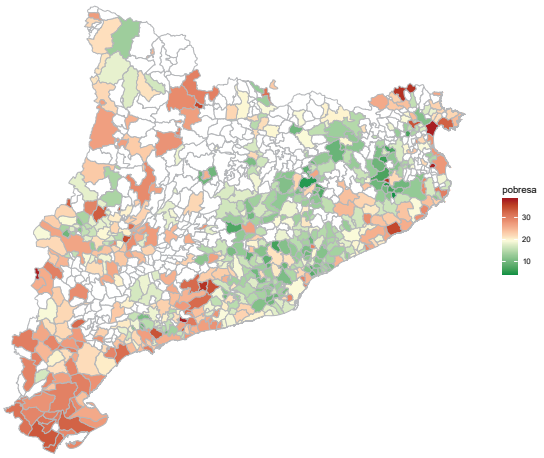


Figura 4. Percentatge de població per sota del llindar de la pobresa. Referència: Catalunya. Font: elaboració pròpia

Quan la referència passa a ser la comarca (figura 5), el paisatge es transforma de manera significativa. Les Terres de l'Ebre, que amb el llindar català apareixien com un dels

3 Els autors han intentat relacionar la distribució de la renda i la distribució del preu de l'habitatge per comarques i mercats locals de treball, però la limitació que la renda es mesuri en unitats de consum i l'accés a l'habitatge tingui sentit relacionar-lo amb la renda de les llars no ha permès, ara per ara, fer aquest pas. Els autors volen agrair a Idescat l'anàlisi i contrast d'aquest supòsit.

territoris amb més pobresa, redueixen les seves taxes perquè la mitjana comarcal és inferior a la catalana: el llindar baixa i, amb aquest, el nombre de persones que es queden per sota. A l'inrevés, en comarques de renda alta, la mitjana comarcal supera la catalana, el llindar puja i afloren situacions de pobresa relativa que el llindar català no detectava. En termes generals, la imatge resultant és de conques de concentració de pobresa.

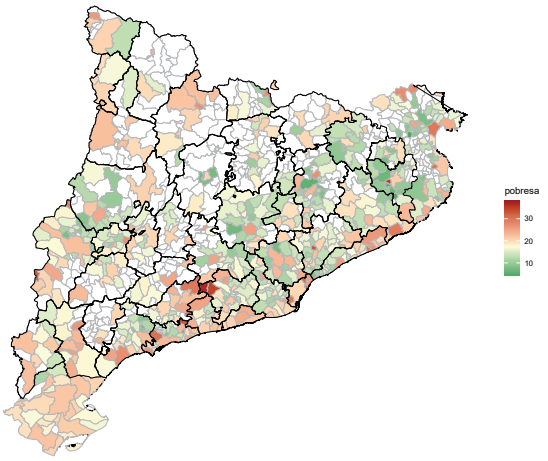


Figura 5. Percentatge de població per sota del llindar de la pobresa. Referència: comarques. Font: elaboració pròpia

La figura 6 utilitza com a referència els mercats locals de treball.[4] Els resultats segueixen una lògica similar a la comarcal, però amb matisos rellevants, atès que els mercats de treball no coincideixen exactament amb les comarques: agrupen municipis segons la mobilitat laboral real, no segons divisions administratives heretades. Això fa que alguns municipis pertanyents a comarques de renda baixa, però integrats en mercats de treball més amplis, vegin alterada la seva taxa de pobresa respecte del que els correspondria amb la sola referència comarcal, perquè el mercat de treball incorpora municipis veïns amb nivells de renda diferents que desplacen la mitjana de referència. El mapa, en aquest cas, es caracteritza per tenir més polarització.

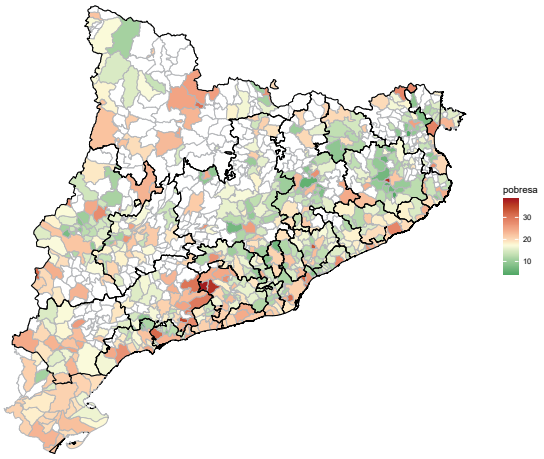


Figura 6. Percentatge de població per sota del llindar de la pobresa. Referència: mercats locals de treball. Font: elaboració pròpia

5.3. Les diferències entre escales: què canvia i on

La comparació entre mapes ja permet intuir on es produeixen els canvis més importants. Però per fer-los visibles amb precisió, les figures 7 i 8 representen directament la diferència: el percentatge de població per sota del llindar de pobresa amb referència catalana menys el percentatge amb referència comarcal (figura 7) o del mercat local de treball (figura 8). Quan el valor és positiu, vol dir que el llindar català classificava com a pobra més població que el llindar de proximitat. Quan és negatiu, passa el contrari: el llindar de proximitat detecta més pobresa que el català.[5]

El patró que emergeix és coherent amb la lògica del mètode, però la seva magnitud mereix atenció. A les comarques de renda més baixa de la V que hem descrit anteriorment, la taxa de pobresa cau de manera notable quan el llindar es calcula amb la mitjana comarcal. El mecanisme és senzill: la mitjana de proximitat és

4 Els mercats locals de treball utilitzats provenen de Reverté *et al.* (2026).

5 Aplicat un test de diferències de mitjanes s'ha obtingut que nomes en 11 dels 614 municipis la diferència de mitjanes amb un llindar Catalunya i un llindar comarcal el valor *p* és superior a 0,05. En les diferències entre llindar Catalunya i llindar mercat local de treball els valors *p* superiors a 0,05 es donen en 32 dels 614 municipis. Per tant, en una àmplia majoria dels casos es pot considerar que aquestes diferències són significatives.

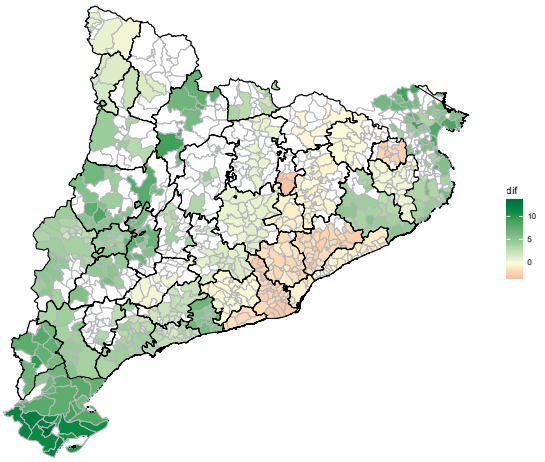


Figura 7. Diferències en passar del llindar català al comarcal. Font: elaboració pròpia

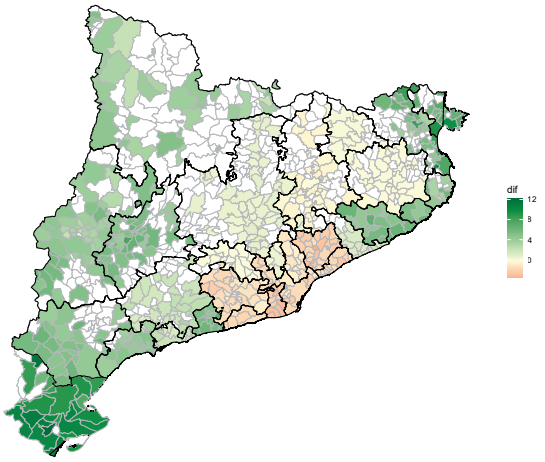


Figura 8. Diferències en passar del llindar català al dels mercats locals de treball. Font: elaboració pròpia

inferior a la catalana, de manera que el llindar baixa i una part de la població que quedava just per sota del llindar nacional deixa de ser classificada com a pobra. Insistim: les condicions de vida d'aquestes persones no han canviat; el que ha canviat és el punt de tall amb què les mesurem. En territoris amb un cost de vida i d'accés a l'habitatge elevats aquesta pobresa relativa de proximitat pot correspondre a dificultats materials reals. El pas del llindar català al del mercat local de treball (figura 8) produeix un dibuix similar al comarcal, però amb l'interès de proporcionar una lectura funcional del país.

5.4. Forma de la distribució i nivell: la pobresa relativa com a indicador de desigualtat interna

Els mapes anteriors mostren on canvia la taxa de pobresa quan es modifica l'escala de referència. Però hi ha una segona lectura, menys evident i potser més reveladora, que té a veure amb què acaba mesurant una taxa de pobresa amb llindar de proximitat. La intuïció diu que els territoris amb la renda més alta haurien de tenir menys pobresa, i els de renda més baixa, més. És una intuïció raonable, i en part certa, però només en part: el nivell de renda d'un territori en prediu malament la taxa de pobresa relativa. Dos territoris amb una mitjana gairebé idèntica poden registrar taxes molt diferents, i dos territoris amb mitjana ben distinta poden acabar amb taxes pràcticament iguals. La raó és que la pobresa relativa no depèn tant del nivell de la distribució com de la seva forma, és a dir, de com de repartida o concentrada està la renda al voltant de la mitjana.

Les figures 9 i 10 representen aquesta relació per a comarques i mercats locals de treball, respectivament. A l'eix horitzontal, el llindar de pobresa de cada àmbit (el 60 % de la mitjana corresponent); a l'eix vertical, el percentatge de població que queda per sota. Si el nivell de renda manés sobre la pobresa, els punts s'haurien d'alinear en una tendència marcada. El que s'observa, en canvi, és un núvol amb una lleu inclinació negativa: entre comarques, la correlació és de –0,41; entre mercats locals de treball, encara més tènue, de –0,31. Dit d'una altra manera, hi ha un nivell de correlació baix entre la renda d'un territori i la seva taxa de pobresa relativa.

Que la correlació sigui feble té una explicació de fons. Quan el llindar es calcula amb la mitjana del mateix territori, es desplaça amunt o avall acompanyant el nivell de renda. La taxa de pobresa que en resulta ja no informa de si el territori és ric o pobre, sinó de com de dispersa és la distribució per sota de la seva pròpia mitjana. La pobresa mesurada d'aquesta manera

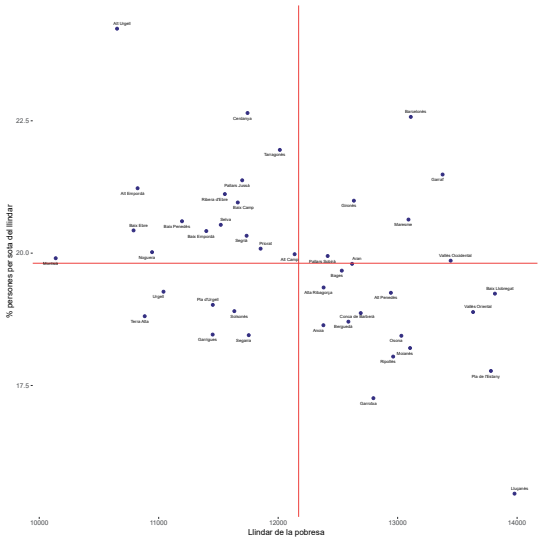


Figura 9. Llindar de la pobresa i percentatge de persones per sota del llindar. Comarques. Font: elaboració pròpia

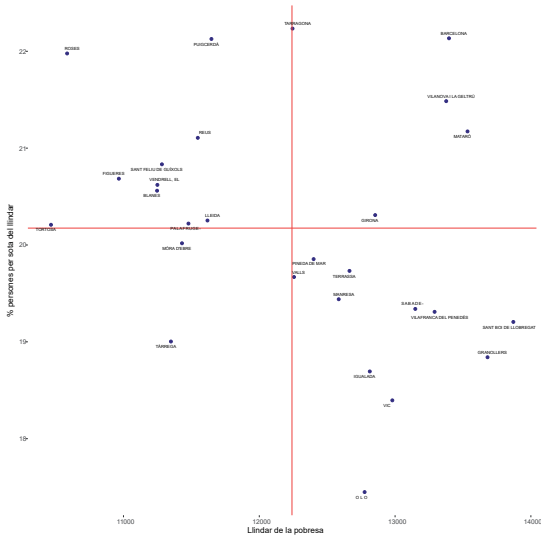


Figura 10. Llindar de la pobresa i percentatge de persones per sota del llindar. Mercats locals de treball. Font: elaboració pròpia

és, *de facto* també, un indicador de la desigualtat interna.

L'exemple més clar d'aquest fenomen és la parella formada pel Moianès i el Barcelonès. Totes dues comarques tenen un llindar pràcticament idèntic (13.104 € i 13.110 € de renda per unitat de consum, una diferència de només 6 €), però la pobresa relativa difereix en més de quatre punts: 18,2 % al Moianès i 22,6 % al Barcelonès. Mateix nivell de renda, realitats socials ben diferents. El Barcelonès concentra en un espai reduït rendes molt altes i molt baixes, i aquesta dispersió eixampla la cua inferior de la distribució; el Moianès, amb un teixit socioeconòmic més homogeni, té una distribució més compacta al voltant de la mitjana.

El fenomen funciona també a la inversa: territoris amb llindars molt diferents poden tenir taxes de pobresa gairebé iguals. El Montsià, amb un llindar de 10.138 €, i el Vallès Occidental, amb un de 13.444 € (més de 3.300 € de diferència), comparteixen una taxa al voltant del 19,9 %. Entre mercats locals de treball, Barcelona i Roses registren una pobresa propera al 22 % tot i tenir llindars separats per gairebé 2.800 €. La conclusió és nítida: saber on se situa la mitjana d'un territori diu ben poc, per si sol, sobre quanta pobresa hi haurà.

Convé subratllar que aquestes diferències no són un artefacte estadístic. Aplicat un test de diferències de proporcions municipi per municipi, la variació entre la taxa amb llindar català i la taxa amb llindar comarcal és estadísticament significativa ($p < 0{,}05$) en 603 dels 614 municipis analitzats. La mateixa comparació amb el llindar del mercat local de treball arriba a la significació en 582 municipis. Canviar l'escala territorial de referència, doncs, no produeix una variació anecdòtica de la taxa de pobresa, sinó un desplaçament robust en pràcticament tots els municipis.

Les microdades sintètiques fan visible, així, allò que les estadístiques oficials no permetien mostrar: no només el nivell de renda d'un territori, sinó la forma sencera de la distribució que hi ha al darrere. I és justament en aquesta segona dimensió on s'obre la conversa amb el desenvolupament econòmic local i amb les entitats de l'economia social i solidària.

5.5. Perfils territorials de renda i prioritats d'intervenció per a l'economia social i solidària i el desenvolupament local

Que la pobresa relativa depengui de la forma de la distribució més que del seu nivell té una conseqüència directa per a les polítiques i estratègies de l'economia social i solidària: el diagnòstic adequat depèn de creuar dues variables, no de mirar-ne una de sola. La renda mitjana indica si el territori és, en termes generals, ric o pobre. La desigualtat interna indica si aquesta renda es reparteix de manera més o menys cohesionada. Creuar-les permet identificar quatre perfils diferenciats (taula 4), i cadascun apunta, esquemàticament, cap a una prioritat diferent.

	Desigualtat baixa	Desigualtat alta
Renda alta	**Cohesió sostinguda.** Pobresa relativa escassa; la distribució és compacta al voltant d'una mitjana alta. *Acció sobre casos puntuals*. P. ex., Moianès, Garrotxa.	**Polarització.** El llindar català amaga vulnerabilitat que el de proximitat fa visible. *Acció sobre les bosses de pobresa dins d'un entorn ric*. P. ex., Barcelonès, Garraf.
Renda baixa	**Modèstia compartida.** Distribució compacta al voltant d'una mitjana baixa; el llindar de proximitat redueix la pobresa relativa. *Acció de dinamització econòmica del conjunt*. P. ex., Terra Alta, Garrigues.	**Fractura interna.** Distribució dispersa en un context de renda baixa; la pobresa es concentra en col·lectius i àrees específiques. *Acció de focalització de recursos en els més vulnerables*. P. ex., Alt Urgell, Cerdanya.

Taula 4. Quatre perfils territorials segons el nivell de renda i la desigualtat interna. Font: elaboració pròpia. Classificació orientativa segons si el llindar i la taxa de pobresa de cada comarca se situen per sobre o per sota de la mitjana del conjunt (12.138 € i 19,9 %, respectivament)

Els quatre perfils il·lustren bé els dos contrastos territorials que travessen l'anàlisi. El Moianès i el Barcelonès, que ja hem examinat al núvol de punts, ocupen els dos quadrants superiors: mateixa renda alta, distribucions oposades. A la fila inferior el contrast és igualment net. La Terra Alta i l'Alt Urgell comparteixen un llindar baix (10.883 € i 10.651 €, respectivament), però la Terra Alta presenta una pobresa relativa del 18,8 %, comparable a la del Moianès, mentre que l'Alt Urgell registra el 24,2 %, la taxa més alta de totes les comarques catalanes (vegeu les figures 11 i 12). Renda equivalent, fractures internes amb diferent gradient.

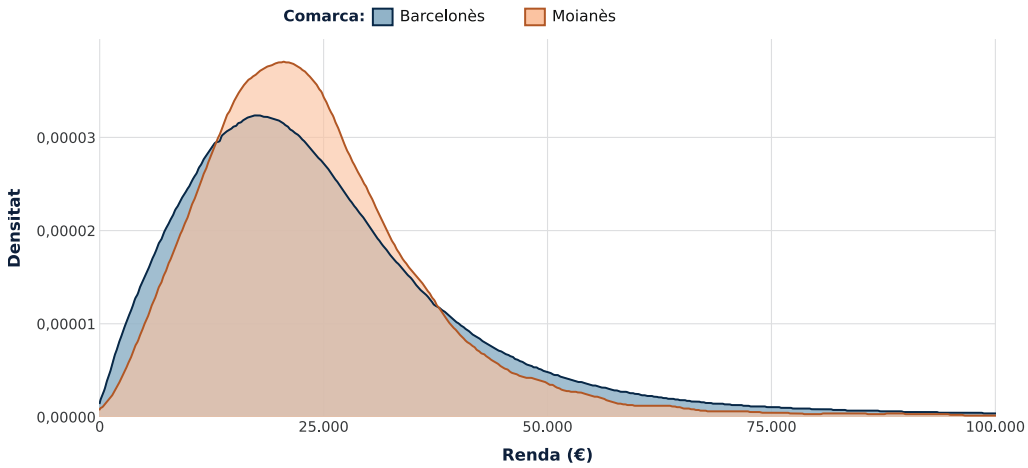


Figura 11. Distribució de la renda a les comarques del Barcelonès i el Moianès.
Font: elaboració pròpia. Funció de densitat estimada (fitada fins a 100.000 €)

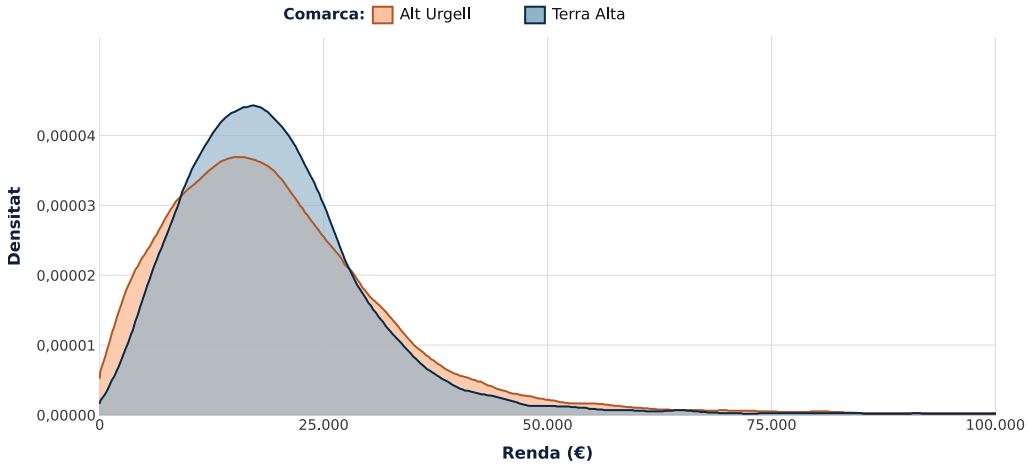


Figura 12. Distribució de la renda a les comarques de l'Alt Urgell i la Terra Alta.
Font: elaboració pròpia. Funció de densitat estimada (fitada fins a 100.000 €)

Cap dels quatre perfils no és trivial, però cadascun planteja una dificultat d'ordre diferent. Per a les entitats de l'economia social i solidària, aquesta tipologia tradueix un fenomen abstracte, la forma de la distribució de la renda, en quatre situacions reconeixibles que orienten l'acció. Una cooperativa d'iniciativa social, un centre especial de treball o una associació agroecològica no necessita només saber quanta pobresa hi ha al seu voltant, sinó en quin d'aquests quadrants se situa el seu territori, perquè d'això depèn la lectura que ha de fer la seva acció: en territoris polaritzats, detectar i acompanyar bosses concretes que el llindar autonòmic deixa fora del radar; en territoris de modèstia compartida, sostenir activitat i ocupació de proximitat per a un conjunt poc diferenciat però col·lectivament fràgil; en territoris fracturats, focalitzar serveis i recursos en col·lectius i àrees identificades; en territoris cohesionats de renda alta, mantenir capacitat de detecció de casos puntuals. La matriu no és, per tant, una etiqueta descriptiva, sinó una pauta de lectura que orienta l'estratègia.

6. Conclusions

Aquest article ha partit d'una mancança concreta: els indicadors de renda que publica l'INE, tot i el salt que van representar, ofereixen fotografies parcials d'una distribució que mai no veiem sencera. La proposta per superar-la ha estat generar microdades sintètiques de renda, amb una diferència rellevant respecte de l'aproximació clàssica de Rubin: si ell partia de microdades reals per protegir-ne la confidencialitat, aquí s'ha partit d'indicadors ja agregats i publicats per reconstruir, cap enrere, una distribució plausible. El laboratori estadístic ha permès comprovar que la idea és viable abans d'aplicar-la, i ha assenyalat la distribució de Dagum i la Pareto IV com les que recuperen amb més fidelitat els indicadors de partida. El resultat és un procediment replicable que, a partir de dades obertes, restitueix la

forma completa de la distribució de la renda que fins ara només era a l'abast de qui podia accedir a microdades restringides. Per a les polítiques públiques i les entitats de l'economia social i solidària, és una informació altament rellevant.

El guany no és només tècnic. Disposar de la distribució sencera permet mesurar la pobresa amb llindars ajustats a l'escala territorial que tingui sentit en cada cas, ja sigui el conjunt de Catalunya, la comarca o el mercat local de treball. I aquí l'anàlisi ha matisat la intuïció més estesa: el nivell de renda d'un territori prediu malament la seva taxa de pobresa relativa. La correlació entre llindar i pobresa és feble, i el que acaba pesant en el diagnòstic no és com de ric és un territori, sinó com de desigualment es reparteix la renda al seu interior. D'aquesta constatació surt una lectura fructífera per a l'economia social i solidària: una pauta que creua nivell de renda i desigualtat interna i dibuixa quatre situacions territorials ben diferents, que podem qualificar de cohesió sostinguda, polarització, modèstia compartida i fractura interna, cadascuna amb una prioritat distinta.

Per acabar, si la raó de fons per territorialitzar la mesura de la pobresa és que el cost de vida varia entre territoris, el pas natural és incorporar aquesta variació per transitar d'una pobresa estrictament relativa cap a una mesura ajustada al poder adquisitiu real de cada lloc. Mentrestant, el que aquest treball aporta és una manera de fer que dades públiques i mètodes estadístics ja establerts ampliïn la capacitat d'anàlisi de les administracions locals i de les entitats de l'economia social i solidària sense exposar la privacitat de ningú. En un debat sobre dades sovint capturat per les eines més espectaculars, una via construïda amb fonts obertes, mètodes transparents i preguntes territorialment situades pot resultar tant o més útil que les alternatives més vistoses.

Declaració sobre l'ús d'intel·ligència artificial generativa

En la preparació d'aquesta comunicació s'han utilitzat models de llenguatge conversacionals (Claude 4.6, d'Anthropic) com a eina de suport en dos àmbits: l'escriptura i la depuració de codi en R per a l'anàlisi de dades, i la revisió estilística i la validació de la coherència estructural del manuscrit. El disseny de la investigació, la selecció de fonts, les decisions metodològiques, la interpretació dels resultats i la redacció final són responsabilitat exclusiva dels autors, que han verificat el funcionament del codi i l'exactitud de totes les afirmacions que conté el text.

Referències

Costa, À.; Galletto, V.; Garcia, J.; Raymond, J. L.; Sánchez-Serra, D. 2024. *Pobreza y desigualdad en las comunidades autónomas. Análisis de los resultados de la Encuesta de condiciones de vida y del Atlas de distribución de renta de los hogares: una propuesta de distribución combinada*. Institut Metròpoli. <https://www.institutmetropoli.cat/wp-content/uploads/2024/09/Institut_Metropoli_WORKING_PAPER_2024.pdf>

Dagum, C. 1977. «A new model of personal income distribution: specification and estimation». *Économie Appliquée*, 30(3), 413-437.

— 1980. «The generation and distribution of income, the Lorenz curve and the Gini ratio». *Économie Appliquée*, 33(2), 327-367.

Eurostat. 2021. *Glossary: monetary poverty*. *Statistics explained*.

Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat). 2026. *Enquesta de condicions de vida 2025*.

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2025. *Atlas de distribución de renta de los hogares (ADRH). Metodología*.

— 2026. *Encuesta de condiciones de vida (ECV). Año 2025. Resultados definitivos*.

Kleiber, C.; Kotz, S. 2003. *Statistical size distributions in economics and actuarial sciences*. Wiley.

Metropolis, N.; Ulam, S. 1949. «The Monte Carlo method». *Journal of the American Statistical Association*, 44(247), 335-341.

Nocedal, J.; Wright, S. J. 2006. *Numerical optimization* (2a. ed.). Springer.

Reverté, G.; Arbós, R.; Boixader, J.; Canals, J. 2026. *Els mercats locals de treball. Delimitació i anàlisi a través de les dades de telefonia mòbil*. Diputació de Barcelona i Ajuntament de Mataró.

Rubin, D. B. 1993. «Discussion: statistical disclosure limitation». *Journal of Official Statistics*, 9(2), 461-468.

2. Tecnociència de proximitat. Oportunitats i reptes de la implementació d'una Science Shop 3.0 (o augmentada) al municipi de Cerdanyola del Vallès

Autoria | Ajuntament de Cerdanyola del Vallès

1. Dos relats d'emprenedoria

Voldríem obrir aquestes pàgines amb dos relats de vida[6] que, lluny de constituir únicament dues experiències singulars d'emprenedoria al municipi de Cerdanyola del Vallès, representen finestres analítiques sobre tensions i potencialitats del mateix ecosistema d'innovació territorial. No es tracta només de presentar dos perfils inspiradors, sinó de situar dues trajectòries que, des de camps aparentment allunyats com la salut i la circularitat tèxtil, acaben convergint en una mateixa pregunta de fons: què passa quan les necessitats socials avancen més ràpid que les estructures capaces d'acompanyar-les? El primer és el de Manuel Murillo, representant de Cerdanyola del Vallès amb el projecte Mosaic en l'Encuentro Innpulso Emprende 2025, organitzat a Gijón pel Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats dins la Red Innpulso. El segon és el de Cristina Torres, guanyadora de la beca Rotary Cerdanyola 2025 amb EL projecte Hub Textil Living Lab Cercle Circular.

1.1. Primer relat. Manuel Murillo o l'emprenedoria com a mediació entre absències

En el cas del projecte Empathy Patient, l'emprenedoria apareix menys com la construcció d'una acció empresarial en sentit convencional que com una pràctica d'intermediació. El recorregut de Manuel Murillo s'ha anat configurant en la intersecció entre associacionisme de pacients, innovació en salut, governança i transformació institucional. Però el que és rellevant no és només la trajectòria, sinó el tipus de coneixe-

6 Un relat de vida és una tècnica qualitativa que recull, mitjançant entrevistes en profunditat, la narració que una persona fa de la seva pròpia existència o d'un període significatiu. Cerca comprendre les experiències, percepcions i significats subjectius que l'individu atribueix als esdeveniments de la seva vida, així com la relació entre la seva història personal i el context social. No es limita a fets objectius, sinó que explora com l'entrevistat interpreta i construeix la seva identitat a través del record i la narració (Ruiz, 2012).

ment que produeix. La seva experiència parteix d'una constatació radical: moltes vegades el problema no és l'absència de recursos, sinó la incapacitat del sistema per articular-los. D'aquí sorgeix una emprenedoria orientada menys a crear serveis que a cosir fractures entre actors que rarament operen de manera coordinada: associacions de pacients, universitats, indústria, Administració, tecnologies emergents. Lluny de definir-se com a consultoria, Empathy Patient opera com un dispositiu de mediació orientat a activar processos col·laboratius allà on l'ecosistema mostra discontinuïtats. No és casual que una de les idees recurrents del nostre protagonista sigui que «els agents del coneixement haurien de respondre a les iniciatives que genera la societat», ni que comenti que massa sovint «tu vas parlant en centímetres i jo en metres». En aquestes expressions hi ha l'oportunitat d'establir nous mecanismes de transferència.

Hi ha una teoria implícita sobre les falles d'interfície entre coneixement expert i necessitat social. Per això el cas no resulta rellevant només per la seva dimensió emprenedora, sinó perquè anticipa una qüestió central d'aquest article: la necessitat de dispositius capaços de mitjançar, traduir i governar innovació. En aquest sentit, la seva trajectòria sembla que apunta, gairebé sense anomenar-la, cap a la lògica que després conceptualitzarem com a botiga de ciència 3.0 (*science shop 3.0*) o augmentada.

1.2. Segon relat. Cristina Torres o la innovació que neix de reparar

La trajectòria d'aquesta experiència s'inscriu en un altre registre, però comparteix una arquitectura profunda sorprenentment similar. Formada en el món del disseny i amb una llarga experiència dins la indústria tèxtil, la seva proposta no sorgeix d'un nínxol de mercat, sinó d'una crítica situada a un model productiu percebut com a ecològicament i socialment insostenible. Això és important: el seu projecte no neix d'identificar una oportunitat, sinó d'identificar una absència. El Hub d'Innovació Tèxtil Circular Local emergeix així com una proposta que combina activisme, innovació territorial i pedagogia material. Però, de nou, el que és significatiu és que no es limita a proposar una iniciativa de circularitat, sinó que redefineix què vol dir innovar localment: reparar, reactivar habilitats oblidades, connectar ciutadania, comerç, educació i sostenibilitat. Quan la persona entrevistada afirma que vol «transformar un municipi», no formula una metàfora. Defineix una arquitectura d'innovació territorial. El projecte opera, de fet, en clau de quíntuple hèlix gairebé de manera intuïtiva: empresa, Administració local, centres educatius, societat civil i medi ambient comparteixen ja en la seva pràctica. I precisament per això desborda la categoria de projecte emprenedor per acostar-se més a allò que alguns autors han anomenat ecologia local d'innovació. Resulta especialment suggestiu que defineixi el Hub com «un laboratori viu». La formulació no és menor. Perquè allà on sembla haver-hi una metàfora apareix, de fet, una intuïció institucional potentíssima: la necessitat d'espais híbrids on coneixement, experimentació i necessitat social es trobin. De nou, sense saber-ho, la trajectòria apunta cap al mateix horitzó que el cas anterior.

1.3. Dos casos, una hipòtesi

Des de camps diferents, amb llenguatges diferents i motivacions aparentment allunyades, ambdós casos convergeixen en una mateixa demanda latent: la necessitat d'estructures capaces de detectar buits, connectar actors, reconèixer coneixement distribuït i governar processos d'innovació amb lògiques més obertes, col·laboratives i territorials. Això és precisament el que fa especialment fecunds aquests dos relats. No són només històries que contextualitzen aquest article. Contenen en miniatura la seva hipòtesi central. Si, com sostindrem en les pàgines següents, les *science shops* poden entendre's com a dispositius d'intermediació i governança del coneixement, aquests dos casos semblen descriure, abans de conceptualitzar-la, la necessitat mateixa que les fa desitjables al municipi de Cerdanyola del Vallès.

2. El municipi de Cerdanyola del Vallès com a ecosistema d'emprenedoria

Aquest text és una contribució a l'anuari del CREIS.[7] Aquest anuari va néixer com un espai de reflexió i transferència de coneixement entorn de l'emprenedoria i la innovació social. Des del primer moment, es va posar el centre del seu interès en experiències, metodologies i aliances que contribueixen a la transformació social i al desenvolupament territorial sostenible. En aquest marc, el nostre article té com a objectiu aprofundir en el paper estratègic de les *science shops* com a instruments d'innovació oberta, especialment quan incorporen els agents de la quíntuple hèlix.[8] Aquestes organitzacions poden tenir un paper determinant a l'hora d'impulsar projectes col·laboratius amb un elevat grau de viabilitat, connectant el coneixement acadèmic, les necessitats socials i la realitat productiva del territori. Les administracions locals i, concretament, la corporació de Cerdanyola, consideren que la nova promoció econòmica passa a convertir la ciutat en un laboratori d'innovació a partir del foment de dispositius adherits a la innovació oberta: *science shops*, laboratoris vius (*livings labs*), entorn controlat de proves (*sandbox*), etc. En aquest sentit, com es detalla en el text[9] presentat per aquest ajuntament a l'Anuari d'Emprenedoria, Economia i Innovació Social del passat any 2025, el municipi de Cerdanyola del Vallès s'ha anat posicionant, progressivament, com un cas exemplar d'acció territorial a partir del paradigma que ofereixen els laboratoris vius urbans. Això ha estat possible gràcies a l'existència d'un teixit d'institucions d'excel·lència científica que graviten al voltant de la Universitat Autònoma de Barcelona i d'una activitat empresarial dinàmica, caracteritzada per iniciatives ciutadanes innovadores. En aquest sentit, el municipi s'ha convertit en un exemple d'implementació del denominat model de la quíntuple hèlix,[10] model que el Pla estratègic territorial de desenvolupament econòmic local i d'ocupació impulsa de manera prioritària en les activitats d'emprenedoria, i que promou activitats que, val a dir-ho, també persegueixen un creixement sostenible i inclusiu.

Cerdanyola del Vallès exhibeix una dualitat estratègica particular. D'una banda, disposa d'una notable estabilitat demogràfica (aproximadament 58.100 habitants, que no fluctuen excessivament)[11] i d'un posicionament privilegiat dins l'economia del coneixement gràcies a agents com la UAB, l'Eurecat i el Sincrotró Alba. De l'altra, el municipi té el repte comú d'augmentar la cohesió urbana evitant que hi hagi fragmentació social. Per això, l'actual Pla estratègic de promoció econòmica proposa intensificar el teixit productiu, atraure noves empreses i gestionar un creixement poblacional projectat d'entre un 17 % i un 25 % en els propers anys.

En aquest marc, el municipi es planteja: *a*) dinamitzar l'economia millorant la competitivitat i potenciant l'especialització empresarial; *b*) implicar el màxim nombre possible d'agents socials i institucionals en aquesta di-

7 Acrònim del Centre d'Estudis i de Recerca en Emprenedoria i Innovació Social.

8 Per obtenir una descripció més extensa del model esmentat es pot consultar Carayannis i Campbell (2012, 2021).

9 El capítol es va titular: «Laboratoris d'innovació local, Cerdanyola Ciutat del Coneixement: Living Labs i cocreació urbana per a la innovació territorialitzada». <https://creis.uab.cat/anuari-2025>

10 El model de la quíntuple hèlix suposa una evolució del denominat com a «quàdruple». En aquest, la ciutat es dissenya amb els ciutadans mateixos. Es fan consultes veïnals, es creen espais de treball col·laboratius, es respecten els costums locals i es fomenta l'art als carrers. La innovació és, per tant, per a les persones i s'executa amb elles. Per a la gent i amb la gent. No obstant això, en el de la quíntuple hèlix, a més d'assumir tot l'anterior, la ciutat es defineix i construeix respectant estrictament la naturalesa. Els cotxes són elèctrics, els parcs són pulmons verds, l'energia és renovable, els rius no es contaminen i la petjada de carboni és zero. El medi ambient és un habitant més de la ciutat, no un recurs a explotar. Per obtenir més informació es pot consultar Carayannis i Campbell (2021).

11 La població actual és de 58.100 habitants (estimació de2024), amb una densitat de 1.892,4 hab./km². Cerdanyola ha crescut només un 3,6 % en els últims vint anys, un ritme significativament inferior al de municipis veïns com Sant Cugat del Vallès (51,6 %) o Sabadell. Després d'una lleugera caiguda durant la pandèmia (57.217 habitants el 2021), el municipi mostra una recuperació progressiva des de 2022. (Font: Pla estratègic).

namització, i *c*) identificar oportunitats d'innovació que ofereixin la possibilitat d'un creixement fonamentat en la col·laboració publicoprivada.

Per dur a terme aquestes iniciatives, Cerdanyola del Vallès compta amb un servei municipal d'emprenedoria especialment actiu, que només durant el 2024 va atendre 967 persones mitjançant programes de sensibilització i assessorament directe. Durant aquell exercici es van crear 28 noves empreses, amb el desglossament sectorial i per gènere següent:

Sector d'activitat	Percentatge
Serveis	*39 %*
Comerç	*32 %*
Restauració	*14 %*
Construcció	*11 %*
Indústria	*4 %*
Distribució per gènere	**Nombre d'empreses**
Homes	*15 empreses*
Dones	*12 empreses*
Ambdós gèneres	*1 empresa*

Font: Ajuntament de Cerdanyola del Vallès

Convé emfasitzar que el paper de les empreses consolidades i de les associacions empresarials locals (com Cerdanyola Empresarial) pot ser clau per impulsar els objectius anteriors i potenciar projectes col·laboratius amb un alt grau de viabilitat. La seva experiència els permet aportar una visió estratègica i orientada a resultats, i ajudar a definir reptes més ajustats a la realitat productiva i social del territori. Aquesta aportació incrementa significativament les possibilitats que les solucions desenvolupades siguin no només innovadores, sinó també realistes i escalables.

A més, aquestes empreses poden contribuir amb recursos clau —infraestructures, dades, coneixement tècnic, capacitat de verificació o fins i tot finançament— que faciliten el pas de la fase experimental a projectes pilot o demostratius. Aquest suport és especialment rellevant tant per al talent emergent com per a les entitats socials o iniciatives amb menys capacitat estructural, que sovint disposen d'idees d'alt valor però amb més dificultats per validar-les en entorns reals. Les empreses consolidades també actuen com a agents dinamitzadors de l'ecosistema, afavorint aliances entre universitats, administracions públiques, pimes, empreses emergents (*start-ups*) i tercer sector. Aquestes col·laboracions poden generar espais de confiança, aprenentatge compartit i innovació oberta, imprescindibles per avançar envers models de cocreació eficients i sostenibles. En aquest context, la seva implicació en les *science shops*, projecte que es proposarà i explicarà en detall en seccions posteriors, esdevé un factor clau de suport a l'emprenedoria emergent. Les empreses poden actuar com a mentores de projectes liderats per emprenedors i em-

prenedores, aportant criteris de viabilitat, coneixement del mercat i orientació estratègica en les primeres fases de desenvolupament. Igualment, poden facilitar l'accés a espais de prova, entorns reals de validació i primeres col·laboracions comercials, i contribuir a reduir riscos i a accelerar el pas del concepte al producte o servei. Aquestes relacions també obren la porta a sinergies i aliances estratègiques mitjançant projectes conjunts, subcontractació, inversió o la integració de noves iniciatives dins de cadenes de valor existents.

De la mateixa manera, s'han impulsat programes de sensibilització i talent, com ara:

1. **Cultura emprenedora a l'escola**, programa que ofereix 350 alumnes de deu centres educatius per a la creació de cooperatives escolars. La seva finalitat és treballar el foment de la cultura emprenedora en el cinquè curs de l'educació primària, per desenvolupar els valors, hàbits i capacitats clau vinculades a l'emprenedoria. El projecte aposta pel model cooperatiu com a filosofia empresarial de base, perquè aporta un model de gestió democràtica i participativa i reforça un vessant de responsabilitat social.
2. **Programa Cerdanyola Talent Factory**, adreçat a estudiants de secundària, el qual té com a objectiu sensibilitzar els joves sobre les seves capacitats, la importància que posin en valor les seves iniciatives, treballar els conceptes d'empresa i emprenedoria i les competències personals (*soft skills*). Durant el programa els joves reben formació d'experts i mentoria d'empresaris i empresàries locals, en el desenvolupament de les competències personals, la generació d'idees de negoci i el desenvolupament del pla d'empresa. També reben xerrades motivacionals i participen en un concurs en què es premien les millors idees presentades per l'alumnat.
3. **Programa Talent Factory School Cerdanyola**, adreçat a estudiants de secundària, el qual té com a finalitat fomentar entre els joves de secundària una emprenedoria basada en la generació de models de negoci innovadors que donin solucions a reptes alineats amb els objectius de desenvolupament sostenible (ODS) plantejats per empreses i organitzacions. En aquest programa els joves participants reben formació i acompanyament per desenvolupar un model de negoci que doni solució als reptes plantejats per empreses o institucions locals i participen en un concurs juntament amb joves d'altres ajuntaments que fan el mateix programa.
4. **Beca Rotary «Impuls a l'emprenedoria»**, organitzada juntament amb el Rotary Club de Cerdanyola del Vallès, i amb la col·laboració de Cerdanyola Empresarial, la beca està dotada amb 2.500 € i altres premis en espècie, per a iniciatives locals innovadores liderades per menors de quaranta anys.

Així mateix, s'ha prestat una atenció específica a l'impuls de l'emprenedoria femenina. En aquest marc, s'han desenvolupat iniciatives com:

1. **Cerdanyola Women Corporate**, programa de lideratge femení adreçat a quinze directives i empresàries, amb una valoració de 4,8 sobre 5.
2. **Cerdanyola Dona Accelera**, itinerari formatiu per a dotze dones amb negocis en funcionament o en fase inicial.
3. **Corporate Women's Club**, que va propiciar el naixement de la primera associació de dones empresàries i directives del municipi, orientada a visibilitzar el talent femení.

L'Ajuntament de Cerdanyola del Vallès forma part de la Xarxa de Punts d'Atenció a l'Emprenedor (punts PAES) de la Diputació de Barcelona, els quals són oficines autoritzades pel Ministeri d'Indústria i Turisme i des d'on es fa la tramitació de la constitució de les formes jurídiques més habituals, de manera tele-

màtica i gratuïta, cosa que comporta un important estalvi de temps i de costos per a les persones emprenedores en la creació de la seva empresa.

Juntament amb tots aquests elements, cal tenir present que el municipi, com a ecosistema emprenedor, s'enfronta als reptes i transformacions que suposarà l'impacte futur del Parc de l'Alba.[12] Aquest projecte es presenta com un extraordinari motor de canvi demogràfic i econòmic que pot modificar profundament la fisonomia del municipi. S'estima, per exemple, que la ciutat podria assolir una forquilla d'entre 68.000 i 73.000 habitants; emergiran nous reptes d'infraestructura, ja que aquest increment del 17-25 % exigirà una planificació acurada en mobilitat, serveis educatius, sanitaris i habitatge assequible; i prendrà forma, amb més intensitat, el repte de desplegar un creixement econòmic sostenible i inclusiu, és a dir, capaç de no deixar enrere col·lectius o minories.

Ara bé, per afrontar aquest horitzó, el municipi compta amb una concentració d'actius excepcional. Com s'ha assenyalat, la Universitat Autònoma de Barcelona amb el seu Parc de Recerca (PRUAB), el Sincrotró Alba, l'Eurecat i el Parc Tecnològic del Vallès configuren una base singular per potenciar un model de ciutat fonamentat en la producció científica i el coneixement, així com per crear plataformes orientades a la transferència tecnològica i la col·laboració empresarial. En aquest sentit, la ciutat disposa d'una base econòmica sòlida i d'infraestructures que poden facilitar tant la superació dels dèficits de cohesió esmentats com la retenció i mobilització del talent que pot generar un ecosistema basat en el coneixement i les tecnologies d'altes capacitats.

Tanmateix, afrontar aquest horitzó, a més de requerir recursos, exigeix una anàlisi de les oportunitats i també de les dificultats que presenta avui l'exercici de l'emprenedoria al municipi. Aquesta diagnosi ha de permetre dissenyar noves eines per aprofundir en el pla estratègic de desenvolupament. Amb l'objectiu d'analitzar amb detall aquesta qüestió, reprendrem les històries de vida que obrien aquest text. A partir d'aquesta lectura, proposarem la implementació d'una *science shop* augmentada com a dispositiu fonamental per potenciar l'emprenedoria en un moment en què la intel·ligència artificial desplega un ús massiu en la vida quotidiana. Sostindrem, de fet, en les seccions finals, que aquest dispositiu podria operar com un centre estratègic articulador que, a més d'impulsar l'emprenedoria, permetria connectar els actius esmentats en una xarxa orientada tant a afrontar els reptes que s'albiren a l'horitzó com a potenciar el desenvolupament econòmic i social del territori.

2.1. Com és l'ecosistema d'emprenedoria a Cerdanyola del Vallès? Empathy Patient i el Hub d'Innovació Tèxtil Circular Local

Aquesta investigació[13] ha permès identificar dinàmiques que transcendeixen les trajectòries particulars dels emprenedors i apunten cap a patrons sistèmics en l'ecosistema local d'innovació social. Per tant, lluny de constituir experiències aïllades, ambdós casos operen com a finestres analítiques des de les quals es poden observar tensions estructurals relatives a la transferència de coneixement, la governança de la innovació i la relació entre iniciativa ciutadana, institucions i territori. Com ja apunten treballs recents sobre ecosistemes territorials d'innovació social (Barón i Romero, 2018; Savall, 2022), les pràctiques innovadores no es despleguen en el buit, sinó que ho fan en en-

12 El Parc de l'Alba a Cerdanyola del Vallès serà un nou barri estratègic i sostenible. Es considera un dels principals desenvolupaments urbanístics de Catalunya i combinarà més de 5.000 habitatges (gairebé el 50 % protegits).

13 L'anàlisi s'ha fet utilitzant ATLAS.ti com a instrument per processar les dades qualitatives que suposa una entrevista oberta, i la interpretació s'ha dut a terme a partir d'una anàlisi de contingut temàtica. Aquest és un mètode qualitatiu que identifica, analitza i reporta patrons (temes) recurrents dins d'un conjunt de dades textuals o visuals. El seu objectiu és interpretar els significats subjacents i organitzar la informació en categories temàtiques que responguin la pregunta de recerca que s'ha formulat (Bardin, 1991).

torns institucionalment densos, travessats per asimetries, discontinuïtats i oportunitats desigualment distribuïdes. En aquest sentit, les històries de vida no només ofereixen dos relats d'emprenedors, és a dir, de les seves experiències personals, sinó que, a més, fan visibles fractures, potencialitats i demandes latents que resulten especialment rellevants per conceptualitzar el paper que els dispositius com les *science shops* poden tenir en un municipi com Cerdanyola del Vallès.

Els casos seleccionats mostren els eixos d'anàlisi següents, que resulten especialment valuosos per entendre l'ecosistema d'emprenedoria de Cerdanyola del Vallès:

Eixos
Innovació que emergeix de les absències
Emprenedoria com a activació social i mediació
Coneixement distribuït i legitimitat epistèmica
Necessitats de coordinació i articulació
Temporalitats diferents
Orfandat tecnològica i desigualtat d'accés a innovació
Innovació territorial i ecologies locals
Governança fragmentada i coordinació multinivell
Una lectura des de la quíntuple hèlix
De la intermediació del coneixement a la governança de la innovació

2.2. Emprendre a Cerdanyola del Vallès: una activitat multidimensional i multicondicionada

Innovació que emergeix de les absències

Una primera constatació que es fa palesa amb força en els nostres casos és que els projectes desplegats no neixen principalment d'ecosistemes que impulsen la innovació, sinó, en gran mesura, de buits detectats en aquests mateixos ecosistemes. Aquesta observació és significativa perquè qüestiona una visió lineal i clàssica de l'emprenedoria segons la qual la innovació social seria principalment el resultat de dispositius consolidats de suport, i suggereix, més aviat, que sovint emergeix com a resposta compensatòria davant problemàtiques socials.

En el cas d'Empathy Patient, l'origen del projecte s'articula a partir de la detecció d'un espai no cobert entre les necessitats de les associacions de pacients i les estructures capaces d'acompanyar-les estratègicament. No es tracta, en paraules de l'emprenedor mateix, d'una iniciativa construïda sobre un model prèviament definit, sinó d'una «successió de coses», és a dir, d'un procés incremental d'aprenentatge impulsat per problemes reals no resolts. Aquesta mateixa lògica apareix en el cas de Cristina Torres. La proposta del Hub Tèxtil Circular no sorgeix de la identificació d'un nínxol de mercat, sinó d'una crítica situada al canvi climàtic del model tèxtil contemporani. Quan afirma, per exemple, que «no podem continuar així», no expressa únicament motivació emprenedora, sinó una innovació impulsada per urgència i responsabilitat. Per tant, en ambdós casos, la innovació apareix menys com a producte d'un sistema que com a resposta a les seves absències. Aquest resultat és rellevant perquè apunta una primera hipòtesi de treball: bona part de la innovació social emergeix no perquè l'ecosistema funcioni, sinó perquè presenta buits que alguns actors són capaços de detectar i intenten reparar. La qüestió clau que es planteja aquí és el desafiament de desplegar alguna mena de mecanisme habilitat per detectar i processar aquests buits.

Emprenedoria com a activació social i mediació

Una segona dimensió que travessa els dos casos recollits és que l'emprenedoria es presenta

no tant com a iniciativa econòmica convencional, sinó com a pràctica d'activació social. Aquest matís resulta important. Els emprenedors no s'autocomprenen principalment com a operadors de mercat: en el seu lloc, ho fan com a agents de transformació. En Empathy Patient aquesta idea emergeix quan Manuel Murillo rebutja definir-se com a consultor i reivindica una pràctica orientada no només a diagnosticar sinó a «deixar-ho fet», en una lògica de coproducció amb les organitzacions amb què treballa. O sigui, no es tracta només de prestar serveis, sinó d'acompanyar processos. Cristina Torres, per la seva banda, expressa una lògica semblant quan defineix la seva trajectòria actual en termes d'«activisme». El que proposa no es limita a produir o comercialitzar peces sostenibles, sinó que es configura com un projecte orientat a transformar hàbits, consciències i estructures locals.

Aquest resultat és especialment rellevant perquè suggereix que l'emprenedoria social opera sovint com una forma d'intermediació cívica. No només impulsa projectes. Construeix ponts. I aquesta funció d'intermediació és precisament una de les dimensions que connecten aquests casos amb la lògica de les *science shops*.

Coneixement distribuït i legitimitat epistèmica

Una tercera temàtica emergent és la centralitat del coneixement que ofereix l'experiència directa com a recurs infravalorat. Els dos casos qüestionen, de manera explícita o implícita, una concepció restringida del coneixement com a patrimoni exclusiu de les institucions expertes i apunten cap a una visió més distribuïda de la producció de coneixement. Per exemple, en l'àmbit de la salut, aquesta qüestió apareix amb especial intensitat quan Murillo afirma que «el pare o la mare d'un nen amb una malaltia rara sap molt més que qualsevol metge de primària de la seva malaltia». La frase no és anecdòtica. Condensa una crítica a jerarquies epistèmiques convencionals i posa en relleu que els usuaris, pacients i famílies no només reben coneixement, sinó que en produeixen.

De manera paral·lela, en el cas del projecte tèxtil, apareix una reivindicació del saber pràctic, territorial i artesanal com a coneixement socialment rellevant. La recuperació d'habilitats com reparar, cosir o circularitzar peces es planteja no només com a pràctica funcional, sinó com a revalorització de sabers invisibilitzats. Aquest resultat amplia el debat sobre transferència de coneixement. La qüestió va més enllà de la pregunta sobre com transferir coneixement des de la universitat cap a la societat i apunta a un reconeixement del saber que ja existeix en la societat.

Necessitats de coordinació i articulació

Les entrevistes mostren que encara existeix marge per reforçar la connexió entre actors, institucions i sistemes de suport. Murillo ho resumeix quan afirma que «tu vas parlant en centímetres i jo en metres», fent referència a diferències de ritmes i prioritats.

En una línia similar, Cristina Torres destaca la importància de disposar de més espais d'interlocució i acompanyament. Així, moltes dificultats sembla que es relacionen amb la necessitat d'enfortir la coordinació dins l'ecosistema emprenedor.

Temporalitats diferents

Els projectes emprenedors sovint operen amb tempos més immediats que els processos institucionals. Aquesta idea apareix quan Murillo afirma que «jo necessito algú que m'ajudi ja». Això suggereix la necessitat de mecanismes d'intermediació capaços d'adaptar-se millor als ritmes dels projectes i les necessitats socials. La innovació sempre va per davant, i per aquest motiu a escala local es volen desenvolupar dispositius com els entorns controlats de proves, amb el propòsit de facilitar i accelerar els processos d'innovació.

Orfandat tecnològica i desigualtat d'accés a innovació

Una altra dimensió emergent és la percepció compartida d'una certa orfandat tecnològica. Especialment significatiu és el relat d'Empathy Patient sobre les dificultats per accedir a suport tecnològic avançat malgrat tenir clarament identificades necessitats vinculades a automatització, intel·ligència artificial o gestió del coneixement. La formulació, per exemple, «ens sentim orfes tecnològicament», sintetitza una desigualtat sovint poc visible: no només accés desigual a recursos, sinó a capacitats d'absorció tecnològica. Cristina Torres, per la seva banda, incorpora també aquesta dimensió quan planteja sistemes de traçabilitat digital i eines de mesura d'impacte des d'una lògica gairebé autoimpulsada. Aquest resultat suggereix que la intermediació pot ser també tecnològica.

Innovació territorial i ecologies locals

Els dos casos que presentem comparteixen igualment una forta dimensió territorial. La innovació no es concep en abstracte: sempre s'ancora en un ecosistema local. Això és especialment visible en la proposta del Hub Tèxtil, pensada explícitament com a model municipal que es pugui repetir i orientat a «transformar un municipi». Per tant, no és només un projecte: constitueix, *de iure*, tota la proposta d'ecologia local d'innovació. Aquesta dimensió és present també en Empathy Patient quan pensa ecosistemes col·laboratius de salut, relacions amb hospitals, associacions, institucions públiques i projectes com Mosaic.

Governança i coordinació multinivell

Una lectura especialment fecunda del material empíric emergeix quan s'incorpora la dimensió de la governança. Més enllà de barreres puntuals, el que les entrevistes fan visible és una problemàtica relativa a la coordinació entre actors diversos. El problema, de fet, no és l'absència d'actors: és l'absència d'arquitectures capaces d'articular-los. En l'àmbit de la salut, aquesta qüestió apareix en la crítica a la fragmentació entre universitats, hospitals, indústria, associacions i Administració. Quan Murillo afirma que «qui determina l'agenda és la indústria i en aquest cas la universitat», planteja una qüestió de governança del coneixement: qui defineix prioritats, qui participa i qui queda fora. En el projecte de Cristina Torres, la dimensió de governança apareix vinculada a la idea de municipi com a node, a la necessitat de coordinar comerç, Administració, ciutadania i educació. La innovació es planteja, aquí, com un procés necessàriament relacional en el qual la corporació està apostant clarament com a impulsora d'aquesta governança compartida entre els agents.

Una lectura des de la quíntuple hèlix

La lectura prèvia es reforça si els casos s'interpreten des del model de la quíntuple hèlix. De manera gairebé intuïtiva, ambdues iniciatives operen ja en aquesta lògica. En Empathy Patient hi convergeixen universitat, sistema sanitari, indústria, associacions de pacients i, indirectament, dimensions ecosistèmiques vinculades a One Health. De fet, el projecte sembla operar precisament en les fractures entre aquestes hèlixs. En el cas del Hub Tèxtil, la presència dels cinc subsistemes és encara més visible: educació, empresa, Administració, societat civil i medi ambient.

De fet, no és només que el cas encaixi en la quíntuple hèlix, és que l'executa i defineix directament. Aquest exercici interpretatiu resulta rellevant perquè mostra que el repte no és l'absència d'ecosistema, sinó continuar impulsant des del fet local, tal com s'està fent. Aquest resultat és perfectament coherent amb les dades i interpretacions que va presentar aquest ajuntament en el capítol «Laboratoris d'innovació local, Cerdanyola Ciutat del Coneixement: Living Labs i cocreació urbana per la

innovació territorialitzada», publicat en l'últim Anuari del Centre d'Estudis i de Recerca en Emprenedoria i Innovació Social (<https://creis.uab.cat/anuari-2025>).

De la intermediació del coneixement a la governança de la innovació

L'anomenada «governança de la innovació» és un element que permet un desplaçament conceptual important en l'aproximació habitual al tema de l'emprenedoria. Transferir coneixement es considera en aquesta una activitat important, però pot entendre's com fer circular informació de manera neutra i eficient. Tanmateix, governar innovació suposa una altra cosa: implica coproduir orientacions. Les entrevistes sembla que apunten més a aquesta segona necessitat. No es demana només accés a coneixement, sinó que la reivindicació va més enllà i es fa una petició d'espais on decidir conjuntament cap a on innovar. En suma: es proposa l'articulació d'un programa de governança de la innovació.

3. Desafiaments de l'ecosistema d'innovació

Sens dubte, el municipi de Cerdanyola és un ecosistema que propicia l'emprenedoria. De fet, les històries de vida presenten dos casos exitosos en els quals l'experiència és valorada molt positivament. No obstant això, assenyalen una sèrie de problemes i fractures que resulta interesant i necessari conèixer amb detall per dissenyar noves eines que potencien l'ecosistema esmentat. Els eixos analitzats mostren de manera sistemàtica els problemes següents, que es poden considerar sistèmics:

1. Els projectes sorgeixen de la detecció de buits que es poden llegir com a oportunitats per a l'emprenedoria. En aquest sentit, resultaria rellevant disposar d'algun dispositiu capaç d'identificar aquestes necessitats emergents i convertir-les en palanques d'innovació.
2. Es remarca que la innovació sempre va per davant de les organitzacions mateixes. Aquesta realitat s'està abordant a partir de l'aposta de la corporació municipal per dispositius d'innovació oberta com el Civic Lab Altimira, el Hub d'Innovació Empresarial i la proposta de *science shop*, que vol incloure les empreses dels PAE (polígons d'activitat empresarial) en la dinàmica de coproducció de solucions i d'innovació social amb els agents del coneixement.
3. S'assenyala la dificultat d'accés a tecnologies innovadores i emergents, com ara l'automatització, la intel·ligència artificial o els sistemes algorítmics.
4. S'emfatitza una manca de reconeixement del coneixement pràctic, és a dir, del que poden aportar usuaris, pacients, artesans o actors de base enfront del coneixement exclusivament expert.
5. Es demana l'existència d'espais d'intermediació on poder abordar totes aquestes qüestions amb les institucions i construir ponts que facilitin la recerca compartida de solucions. Això condueix directament al punt següent.
6. Se suggereix un projecte de governança de la innovació, entès com l'articulació d'eines, dispositius i eixos que orientin el conjunt del procés innovador, des de la generació d'idees fins a la implementació.

Els punts anteriors poden condensar-se en dues oportunitats. En primer lloc, s'insisteix que l'emprenedoria no s'enfronta princi-

palment a un problema de manca d'idees. El seu obstacle fonamental es troba en la necessitat de noves infraestructures d'interfície o connexió, és a dir, instàncies capaces de connectar i articular coneixement, necessitats (individuals i institucionals) i acció (col·lectiva, privada i pública). En segon lloc, emergeix la demanda d'un principi rector capaç d'ordenar tot l'anterior. L'ecosistema emprenedor disposa d'actors, potencial, idees i recursos, però mostra desafiaments per operar eficaçment a l'hora de connectar, coordinar i governar la innovació. Aquesta, doncs, és l'oportunitat que emergeix a l'hora de desenvolupar un dispositiu d'intermediació i governança, en el nostre cas la *science shop* i els dispositius d'innovació oberta locals (laboratori viu Can Altimira).

3.1. Una intuïció: la necessitat de la *science shop*

Les històries de vida analitzades, com hem detallat, ofereixen un extens panorama dels problemes de l'ecosistema d'emprenedoria al municipi de Cerdanyola del Vallès. No obstant això, també s'atreveixen a oferir solucions. Així, potser un dels resultats més sorprenents ha estat que els dos entrevistats descriuen espontàniament la necessitat d'un tipus de dispositiu que operi com a intermediari entre els àmbits d'experts i la societat, pugui crear espais de col·laboració horitzontals, detectar, per tant, necessitats d'innovació, connectar diferents actors, locals i globals, i constituir-se com a espai de govern per a tot el procés d'emprenedoria. En aquest sentit, Murillo afirma que «la universitat ha de respondre d'alguna manera a les iniciatives que genera la societat», i Cristina, des d'un altre registre lingüístic, demana «un laboratori viu».

Aquestes dues intuïcions provenen de necessitats comunes i apunten, sense saber-ho, cap a la rellevància que tindria disposar d'un dispositiu com és la *science shop* al municipi. Aquesta apareix com una eina que aprofundiria en les dinàmiques definides en el model de la quíntuple hèlix, en el qual té molta experiència el municipi, i solucionaria els problemes esmentats fa un moment. És a dir, la *science shop* apareix com una possible arquitectura institucional que reforçaria i redimensionaria d'una manera inèdita l'ecosistema d'emprenedoria del municipi.

3.2. Què és una *science shop*?

Imaginem un barri on cada vegada més persones grans viuen soles i experimenten una situació que malauradament cada vegada és més comuna: la solitud no desitjada. Familiars, veïns, serveis socials, entitats locals i professionals de la salut podrien detectar que el problema no és només individual, sinó comunitari: hi ha persones que passen dies sense conversar amb ningú, activitats municipals que no arriben a qui més les necessita i recursos dispersos que no sempre es coordinen. Davant d'aquesta situació, resultaria útil que existís un «lloc», una oficina o una institució capaç de recollir aquesta preocupació ciutadana i transformar-la en una pregunta de recerca aplicada: quins factors expliquen la solitud no desitjada en aquest territori i quin tipus d'intervenció comunitària podria reduir-la de manera efectiva?

A partir d'aquesta demanda, una *science shop* podria connectar la preocupació social amb equips de recerca en psicologia, treball social, salut pública, urbanisme o tecnologia, i alhora obrir oportunitats per a iniciatives d'emprenedoria social. Per exemple, podria donar lloc a un projecte que combinés una xarxa local d'acompanyament, activitats comunitàries, detecció precoç de situacions d'aïllament i una plataforma digital senzilla per connectar persones grans amb voluntariat, comerços de proximitat i serveis municipals. Aquest projecte no tindria com a finalitat principal maximitzar el benefici econòmic, sinó generar un impacte positiu, social i comunitari, i garantir alhora la sostenibilitat del model.

En aquest sentit, la *science shop* no només ajudaria a produir coneixement sobre un problema social, sinó que podria convertir una necessitat ciutadana en una oportunitat d'emprenedoria social: un model de negoci orientat a generar

valor col·lectiu, millorar el benestar de les persones i contribuir a la cohesió del territori.

Una *science shop*[14] es tracta, en essència, d'una oficina o unitat, habitualment situada en una universitat, centre de recerca o institució pública, com un ajuntament, propera a un centre acadèmic, la missió principal de la qual és facilitar l'accés al coneixement científic i tecnològic i a la recerca acadèmica a organitzacions de la societat civil com associacions veïnals, sindicats, cooperatives, ONG ambientals o grups de defensa de drets, així com a ciutadans i ciutadanes que no disposen de recursos per contractar aquests serveis de manera privada.

Malgrat rebre la denominació de «botiga», el seu servei no consisteix a vendre, sinó a posar a disposició de la ciutadania una «mercaderia» que no és altra que la recerca acadèmica aplicada, i la seva moneda de canvi és la col·laboració i l'impacte social. La *science shop* va ser concebuda com un intermediari que tradueix les preocupacions quotidianes de la ciutadania en preguntes de recerca viables i busca professionals que les puguin abordar (Leydesdorff i Ward, 2005; Nelson *et al.*, 2022).

El concepte va néixer als Països Baixos a principis dels anys setanta en un context d'activisme estudiantil i crítica social al paper de la universitat i al seu vincle amb els problemes reals de la ciutadania. Estudiants i professorat van generar un moviment crític que qüestionava una recerca acadèmica massa sovint orientada gairebé exclusivament als interessos de grans corporacions i del complex industrial militar, que descuidava problemes urgents de comunitats desafavorides (European Commission, 2003; Farkas, 1999; Fischer *et al.*, 2004; Hende i Jorgensen, 2001).

Així, a la Universitat d'Utrecht (1973) i a la Universitat Lliure d'Amsterdam (1975) van sorgir les primeres *science shops* sota el lema que cal democratitzar la ciència. La idea es va estendre ràpidament a Dinamarca, Alemanya, Àustria, Bèlgica i, més tard, a altres parts d'Europa i del món (Living Knowledge Network).

La *science shop* desenvolupa una perspectiva sobre el vincle entre tecnociència i societat sustentada en tres pilars. En primer lloc, defensa una concepció àmplia del bé comú: el coneixement generat amb fons públics ha d'estar al servei de tota la ciutadania i ser accessible per a tothom, no únicament per a qui pugui pagar-lo. En segon lloc, assumeix una lògica de democràcia participativa, segons la qual els ciutadans i ciutadanes tenen dret a influir en l'agenda de recerca, especialment quan es tracta de problemes que els afecten directament, proposant tant preguntes com cursos de desenvolupament i acció. Finalment, planteja que l'acció a través de les *science shops* constitueix una font d'aprenentatge experiencial que afavoreix coneixement directe sobre problemes reals de la comunitat, habilitats socials i sensibilitat ètica (Savoia *et al.*, 2017; Wachelder, 2003).

L'activitat d'una *science shop* clàssica s'estructura a partir d'un procés que habitualment recull les fases següents (De Filippo *et al.*, 2018):

1. Recepció de la demanda (la «consulta»): una persona o agent social s'adreça a la *science shop* amb un problema. Per exemple, «hem detectat una desertificació del comerç local i volen comercialitzar una aplicació que possibiliti fer un repartiment adaptat a persones vulnerables».
2. Traducció i estudi de viabilitat: el personal de la *science shop* (normalment una persona coordinadora amb formació científica i un grup d'investigadors en què hi pot haver estudiants i fins i tot actors institucionals) es reuneix amb els sol·licitants per delimitar el problema i convertir-lo en una pregunta de recerca concreta i factible. Per exemple, una emprenedora vol desenvolupar capsules de cafè ecològiques, biodegradables, però necessita un grup d'investigació universitari.
3. Emparellament (*matchmaking*): la *science shop* busca dins la seva xarxa de departa-

14 En català és *botiga de ciència*. No obstant això, mantindrem la denominació original perquè en la literatura acadèmica s'ha acceptat l'ús sense traducció.

ments universitaris, professorat o grups de recerca, algú interessat en el tema. Sovint el projecte s'ofereix com a opció per a un treball de fi de grau, de màster o fins i tot una tesi doctoral, sota supervisió acadèmica.

4. Acord de col·laboració: se signa un document senzill que defineix abast, terminis, propietat de les dades (habitualment obertes i compartides), i deixa clar que la recerca és gratuïta per a l'organització sollicitant, ja que el cost l'assumeix la universitat com a part de la seva funció d'extensió social o responsabilitat pública.
5. Realització de la recerca: l'estudiant o equip investigador, amb suport de la *science shop* i en contacte regular amb l'organització comunitària, desenvolupa l'estudi, amb revisió bibliogràfica, treball de camp, enquestes, anàlisi de laboratori, etc.
6. Retorn de resultats i apropiació social: els resultats es presenten en formats accessibles per a la comunitat, evitant academicismes i tecnicismes. Pot ser un informe executiu, una infografia, una xerrada al centre cívic o una roda de premsa. L'organització adquireix així «evidència científica» per reforçar campanyes d'incidència política, demanar canvis normatius o dissenyar millors intervencions socials.

L'espectre de preguntes que han abordat les *science shops* a Europa durant les darreres dècades és molt ampli i abraça nombroses problemàtiques socials, així com projectes d'emprenedoria. Existeixen *science shops* especialitzades en medi ambient (amb interrogants del tipus «com afecta la il·luminació nocturna d'un nou poliesportiu als patrons migratoris dels ratpenats al parc urbà?», «com puc millorar l'eficiència energètica dels habitatges de persones dependents?»), salut pública (que plantegen reptes com millorar el benestar emocional de les treballadores sociosanitàries a partir d'una aplicació), urbanisme i accessibilitat (per exemple: «és adequada la senyalització tàctil per a persones amb discapacitat visual a les principals estacions de metro de la ciutat?»), economia social («quins models de governança participativa són més eficaços per a cooperatives d'habitatge?») o tecnologia i drets digitals («com afecten els algoritmes de recomanació de certes plataformes l'exposició d'adolescents a discursos d'odi?» (Gnaiger i Martin, 2001) o «com revertir les plataformes globals envers el comerç de proximitat?».

Després de moltes iniciatives en diferents països, aquest cicle ha anat variant i han cristal·litzat dos grans models organitzatius de *science shop*. El primer pivota sobre la universitat: és el model més comú i s'integra plenament en estructures acadèmiques. El segon opera com una entitat independent, sovint dependent de subvencions per a projectes d'administracions. Gravita sobre institucions socials, com pot ser un ajuntament, i hi participen nombrosos actors socials no necessàriament experts (Mulder, 2010).

De la mateixa manera, després de diverses dècades de funcionament, s'ha observat que els beneficis de les *science shops* són diversos. Per a la societat civil, resulten extraordinàriament valuoses perquè aporten evidència tecnocientífica rigorosa sense cost, augmenten la capacitat d'incidència i empoderen tant experts com profans. També s'ha observat un efecte molt positiu en els estudiants participants, que desenvolupen pensament crític, aprenen a treballar amb actors no acadèmics i sovint milloren la seva ocupabilitat en sectors públics i socials. Alhora, enforteixen una imatge més positiva de la universitat davant la ciutadania. Per a les universitats implicades compleixen una funció de transferència de coneixement que reforça el compromís cívic i enriqueix la docència amb problemes reals de la societat. Finalment, pot afirmar-se que per a l'exercici general de la tecnociència les *science shops* són un element fonamental perquè converteixen l'activitat científica en una pràctica socialment més rellevant i capaç de generar innovació des de problemes de la vida quotidiana facilitant l'emprenedoria social (Mulder *et al.*, 2001).

Actualment, les *science shops* existeixen arreu d'Europa (articulades en xarxes com Living Knowledge), al Canadà, als Estats Units

(sota formats com els *community-based research centers*), així com en parts d'Amèrica Llatina, Àfrica i Àsia. Tot i la diversitat de models, totes comparteixen un mateix nucli filosòfic: ciència feta amb la comunitat i per a la comunitat, i no simplement sobre aquesta. Els reptes que afronten, però, poden agrupar-se en quatre grans constel·lacions:

1. Finançament. Sovint depenen de fons volàtils (projectes europeus, petites subvencions) i rarament de pressupostos consolidats.
2. Terminis. Els temps acadèmics no sempre coincideixen amb la urgència dels problemes comunitaris.
3. Qualitat. Garantir rigor científic amb recursos limitats i investigadors novells requereix una supervisió intensiva.
4. Sostenibilitat. El personal és mínim i la rotació pot afectar la continuïtat de les relacions amb les comunitats.

En resum, una *science shop* no és una botiga en sentit comercial. Constitueix un dispositiu social d'innovació democràtica que parteix de la premissa que el saber tecnocientífic actua possiblement com la palanca més poderosa de transformació existent, i per aquesta raó, des de les polítiques públiques, s'estan impulsant les *science shops* com a mecanisme per detectar les necessitats i canalitzar, dotar de recursos i espais les iniciatives emprenedores innovadores que surten de la societat civil, amb l'objectiu de generar i fomentar una emprenedoria social arrelada al territori que transformi i generi un impacte positiu en la vida de les persones i la comunitat.

Science shop 2.0

En els darrers anys, projectes com InSPIRES[15] han proposat evolucionar el concepte envers l'anomenada *science shop* 2.0. Aquest projecte constitueix una experiència única al món vinculada amb la promoció i desenvolupament d'aquest dispositiu. Va constituir una iniciativa finançada per la Unió Europea amb el programa Horitzó 2020 que va reunir professionals i experts d'Europa i altres continents amb l'objectiu de codissenyar, provar i implementar models innovadors de *science shops* que fossin més estratègics, inclusius i amb un impacte social mesurable més clar que els que s'havien desenvolupat fins al moment. Es va desenvolupar entre 2017 i 2021, va comptar amb un pressupost total de gairebé tres milions d'euros i un consorci de nou socis de set països: Espanya (coordinat per l'Institut de Salut Global de Barcelona, ISGlobal), França, Països Baixos, Itàlia, Hongria, Tunísia i Bolívia. El projecte va escalar el model de *science shop* dotant-lo de tres components essencials: *a*) recerca i innovació responsable (RRI); *b*) ciència oberta (*open science*), i *c*) avaluació d'impacte. Tot i que es van explorar diverses àrees, els esforços del projecte es van concentrar en el sector de la salut, es va prestar atenció a la paritat de gènere, els grups vulnerables i comunitats invisibilitzades en les agendes científiques. Els resultats van ser notables i es consideren una evidència sòlida de la viabilitat i el poder del model *science shop*. Alguns d'aquests resultats són el suport a més de 123 *science shops* arreu del món, la constatació estadística que l'acció d'aquest model pot equilibrar la balança entre la recerca, per exemple, en fàrmacs (prioritzada per la indústria) i els tractaments no farmacològics (com el ioga per al trauma, estudiat en un projecte a Hongria) i la creació de la plataforma oberta InSPIRES. Aquesta és un repositori col·laboratiu i en línia que funciona com un aparador i una comunitat per a les *science shops* i la ciència ciutadana. La plataforma no només mostra els projectes i els seus resultats, sinó que també allotja un curs d'aprenentatge en línia (*e-learning*) i una eina d'autoavaluació perquè qualsevol nou projecte pugui mesurar el seu propi impacte.[16]

La principal diferència entre una *science shop* tradicional i una 2.0 es troba en l'evolució

15 Sigles en anglès d'*ingenious science shops to promote participatory innovation, research and equity in science*

16 Es pot consultar més informació sobre el projecte a: <https://www.isglobal.org/-/inspires>

d'un model de servei de recerca puntual envers un esquema de procés continu, digitalitzat i profundament integrat amb polítiques d'innovació tecnocientífica. És a dir, mentre que la *science shop* original va néixer als anys setanta per democratitzar la ciència, la versió 2.0 es fonamenta en la ciència oberta (accés lliure no només als resultats, sinó a tot el procés i les dades de recerca), la recerca participativa basada en la comunitat (aquesta no és només un client sinó un soci igualitari en la producció de coneixement) i la recerca com a innovació responsable (s'adquireix un compromís explícit amb la resposta a desafiaments socials immediats). Com s'observa, si bé en la *science shop* clàssica la participació ciutadana era limitada —solien estar implicats principalment a l'inici (plantejant la pregunta) i al final (rebent els resultats)— i el flux d'activitats era majoritàriament unidireccional des de la universitat cap a la societat, en la *science shop* 2.0 es busca una participació contínua i bidireccional. La comunitat roman activament compromesa en totes les fases: disseny del projecte, recollida de dades, anàlisi de resultats i difusió. De la mateixa manera se subratlla que mentre en la primera s'actuava des d'una oficina física, reunions presencials i la mediació directa del personal de la *science shop*, en la segona s'exploten sistemàticament les capacitats d'Internet i el Web 2.0. S'utilitzen de manera essencial fòrums, llistes de correu, plataformes de proveïment participatiu (*crowdsourcing*) i aprenentatge en línia per facilitar la participació a distància i la intel·ligència col·lectiva.[17]

La *science shop* 2.0 ha evolucionat envers un enfocament de processos en què no es concep la seva activitat com el producte d'una unitat física i localitzada, sinó com el desplegament d'un conjunt de metodologies flexibles d'interacció contínua entre ciència i societat que poden ser implementades per diversos actors (com museus de ciència o ONG), fins i tot sense utilitzar la denominació de *science shop*. En aquest sentit, l'esquema pregunta-resposta, tan rellevant en les primeres *science shops*, és substituït per un altre en què les necessitats d'una comunitat o ciutadà posen en marxa un procés de retroalimentació continu i permanent que implicarà multitud d'actors diferents operant en diferents dimensions i durant intervals irregulars i dilatats de temps. Finalment, convé remarcar que, com hem esmentat, la *science shop* 2.0 posa un especial èmfasi en el desplegament d'una tecnociència més equitativa i receptiva a les necessitats específiques de grups marginats o vulnerables (com persones grans, adolescents, migrants i refugiats), i assegura que l'agenda de recerca no estigui dominada per actors més poderosos.

En resum, la *science shop* 2.0 deixa de ser un simple «pont» o «intermediari» per convertir-se en un ecosistema de cocreació entre tecnociència i ciutadania i societat d'una manera més profunda, estreta, col·laborativa i transparent.

4. *Science shop* 3.0 o augmentada

El model i filosofia de la *science shop* no pot quedar al marge del que suposa l'arribada de la intel·ligència artificial (IA) i els sistemes d'algoritmes a la nostra vida quotidiana. En aquest sentit, en aquest apartat farem una sèrie de propostes sobre com el model esmentat es pot

17 Consulteu <https://livingknowledge.org/>. Aquesta web recull la iniciativa de la International Network of Science Shops and Community Based Research, un dels principals resultats del projecte InSPIRES.

enriquir amb aquestes tecnologies i denominarem aquesta intersecció *science shop* 3.0 o augmentada.

Com hem explicat, la *science shop* no és més que una entitat que connecta organitzacions de la societat civil amb equips de recerca (normalment universitaris) per atendre problemes amb un alt interès públic. La digitalització i la intel·ligència artificial no substitueixen el nucli ètic del model (democratització del coneixement i codesenvolupament), però sí que poden dissoldre moltes de les seves barreres operatives i cognitives. De quina manera? A partir de la implementació de les dimensions següents:

1. Passant del mediador humà a «l'emparellament intel·ligent». Un dels grans problemes als quals s'enfronta una *science shop* és el temps que suposa entendre la demanda social i trobar l'investigador o investigadora adequat. La IA, no obstant això, permet desenvolupar sistemes d'emparellament (*matching*) que estalvien la realització de reunions, l'enviament de correus, etc., i perfilen automàticament investigadors basant-se no només en paraules clau, sinó en els seus articles, conjunts de dades (*datasets*), mètodes estadístics utilitzats, i fins i tot la seva disponibilitat. El resultat és un emparellament més precís i que es fa en segons i no en setmanes o mesos.
2. Transformant la recerca a mida en «síntesi accelerada». El projecte InSPIRES, esmentat en la secció prèvia, va constatar, entre altres coses, que moltes preguntes o demandes de la ciutadania no requereixen el desenvolupament de nova tecnociència sinó la síntesi de la ja existent. Si en la *science shop* clàssica els estudiants o investigadors havien de fer revisions bibliogràfiques manuals, lentes i costoses, la IA i els sistemes d'algoritmes permeten generar resums d'evidències i rendiments acadèmics d'arreu del món, citant fonts i identificant llacunes de coneixement en un interval de temps increïblement accelerat.
3. Democratitzant l'«anàlisi de dades ciutadanes». Les organitzacions socials i ciutadanes solen tenir dades (enquestes, monitoratges ambientals), però no una bona capacitat analítica. Si la *science shop* clàssica requeria un estadístic o datòleg (*data scientist*) voluntari per fer aquesta anàlisi, amb la IA i assistents de codi aquesta anàlisi es fa fàcilment i es perfila molt millor la necessitat o pregunta que es pot traslladar a l'equip científic.
4. Convertint la *science shop* en un «simulador de polítiques públiques». La IA i els sistemes d'algoritmes poden crear bessons digitals que permeten simular polítiques públiques i accions d'intervenció sobre una comunitat. D'aquesta manera, la *science shop* no només entrega un informe: també pot generar un entorn interactiu en què els actors socials ajustin variables i visualitzin resultats.
5. Generant activitat 24/7 i mantenint una memòria col·lectiva. La *science shop* tradicional es va enfrontar als problemes clàssics del treball presencial que suposen un horari establert i nivells de rotació en el personal participant que conduïen a la pèrdua de coneixement tàcit quan aquest abandonava el projecte. La IA permet crear entitats com un bot de conversa (*chatbot*) institucional entrenat amb tots els informes previs de la *science shop* i les seves preguntes històriques. Aquest pot reaccionar davant noves demandes amb el coneixement experiencial acumulat i fer-ho durant 24 h al dia.
6. Substituint l'informe final en el «monitoratge continu». El flux d'activitat tradicional de la *science shop* es tanca quan es fa el retorn d'uns resultats determinats. Aquest era el moment final d'un procés lineal. La IA permet convertir aquesta linealitat en un cicle continu i adaptatiu en la mesura que pot fer anàlisis en temps real de dades durant la recerca (sensors, enquestes digitals, xarxes socials), crear quadres de comandament (*dashboards*) interactius accessibles per a

la comunitat (no només un informe final estàtic), sistemes d'alerta primerenca que detecten desviacions o nous problemes mentre la recerca és en curs, i finalment crear un aprenentatge automàtic que refina les preguntes de recerca a mesura que es disposa de noves dades. Per tant, la *science shop* passa de ser un proveïdor d'informes a ser una plataforma de monitoratge participatiu continu.

La IA i els sistemes d'algoritmes no converteixen necessàriament la *science shop* en un simple bot de conversa. Més aviat, la poden transformar en un element integrat i potenciat d'un ecosistema de suport a la recerca i emprenedoria ciutadana. Per tant, la *science shop* que impulsa les tecnologies esmentades esdevé:

1. Proactiva: no espera la pregunta. A partir de dades locals pot anticipar necessitats per a aquella localització.
2. Escalable: disposa de la possibilitat d'atendre multitud de demandes i preguntes amb el mateix petit equip humà.
3. Intensificadora: potencia la capacitat de la societat civil per entendre i utilitzar la tecnociència sense recórrer a recursos infantilitzadors o simplificadors.

Amb el model de *science shop* 3.0 o augmentada cristal·litza el somni original del moviment de ciència oberta[18] de posar el coneixement científic rigorós en mans de la ciutadania de manera àgil, justa i en la seva escala adequada, i permet que la *science shop* deixi de ser un servei d'atenció a demandes per convertir-se en un sistema d'intel·ligència territorial al servei de la innovació social.

Com a tancament d'aquest apartat i glossa de tot l'esmentat, pensem que la definició més sintètica d'una *science shop* 3.0 o augmentada seria la següent: una plataforma d'intermediació intel·ligent que, mitjançant l'ús de sistemes d'aprenentatge automàtic, processament de llenguatge natural i anàlisi predictiva, detecta proactivament necessitats d'innovació al territori, emparella automàticament demandes ciutadanes amb recursos acadèmics globals, monitoritza processos de recerca en temps real, i avalua l'impacte social de forma contínua. I tot això, per descomptat, mantenint un compromís amb la ciència oberta, la recerca responsable i la governança participativa de la innovació.

4.1. La *science shop* augmentada i el municipi de Cerdanyola del Vallès

La *science shop*, com s'ha pogut apreciar en els apartats anteriors, constitueix un dispositiu ideal per fer front als problemes que l'ecosistema d'emprenedoria presenta al municipi de Cerdanyola del Vallès. Aquesta pot actuar com un pont estructurat que tradueix les necessitats ciutadanes i dels emprenedors socials en preguntes de recerca viables i connecta amb investigadors adequats, superant la sensació de «parlar en centímetres mentre l'altra part parla en metres». De la mateixa manera, pot detectar absències o mancances al territori, accelerar temps en l'Administració, i suposa, *de facto*, un reconeixement del saber no expert i pràctic. I no s'ha d'oblidar que una *science shop* opera, en última instància, com a centre rector de la participació en la innovació en una localitat o territori. Per tot l'anterior, resulta evident que, en l'ecosistema existent a Cerdanyola del Vallès, la *science shop* esdevindria una eina d'emprenedoria que completaria perfectament el model de la quíntuple hèlix (universitat, empresa, Administració, societat civil i medi ambient) que el municipi ja ha començat a desplegar.

No obstant això, l'aposta hauria de conduir-se fins a l'extrem, i el municipi podria desplegar un model de *science shop* 3.0 o augmentada. Aquesta crearia una estructura amb les dimensions següents:

18 National Academies of Sciences, Medicine, Policy, Global Affairs, Board on Research Data, Information, & Committee on Toward an Open Science Enterprise. 2018. *Open science by design: realizing a vision for 21st century research.*

1. Els projectes d'innovació no es presentarien ni generarien la percepció de sorgir del buit perquè la *science shop* 3.0 és proactiva. Faria servir anàlisi predictiva i dades locals, detectaria necessitats d'innovació abans que els actors les formulin explícitament i les plantejaria com a demandes de la localitat.
2. No es podria parlar de manca d'articulació entre actors (universitat, Administració, empreses, societat civil), atès que l'esmentada *science shop* 3.0 actuaria com una plataforma d'intermediació intel·ligent que connectaria automàticament demandes ciutadanes amb recursos acadèmics i tècnics.
3. L'ús d'aquest dispositiu crearia un sistema d'intel·ligència territorial que, en integrar nivells locals, acadèmics, industrials i socials, creant un flux d'accions no aïllades i un flux de treball continu, acabaria amb la fragmentació institucional i la manca de coordinació.
4. Com hem esmentat, la *science shop* 3.0 o augmentada desplega una activitat 24/7 i un monitoratge en temps real. Per tant, elimina el problema que suposa la diferència de temporalitats entre projectes d'innovació i processos administratius.
5. Atès que la mateixa *science shop* 3.0 integra IA, emparellament automàtic, síntesi d'evidència i anàlisi de dades, es democratitza *de facto* l'accés a aquestes eines i deixa de tenir sentit plantejar com a problema l'accés a la tecnologia.
6. La *science shop* 3.0 tradueix amb facilitat el coneixement pràctic i no expert en preguntes i demandes de recerca vàlides i es converteix en un espai d'intermediació permanent entre diferents institucions, actors socials i ciutadania.
7. Les persones entrevistades van reivindicar la necessitat d'un projecte de governança de la innovació. La *science shop* 3.0 o augmentada no és un mer servei d'atenció al públic. En el seu lloc, s'exigeix com una eina que permet governar el cicle complet de l'emprenedoria: detecció, emparellament, execució, monitoratge i avaluació d'impacte social. Per tant, opera com un principi rector d'un ecosistema d'emprenedoria i innovació.

En resum, la *science shop* augmentada es presenta com un dispositiu que podria operar com a centre d'intel·ligència competitiva que possibilitaria potenciar l'emprenedoria i la innovació al municipi.

5. Reflexió final

El municipi de Cerdanyola del Vallès disposa d'un ecosistema d'emprenedoria sòlid. Aquesta afirmació es fonamenta en les activitats fetes i els plans de futur. Hi ha diversos actors (institucions, associacions, empreses, ciutadania...) i recursos. I en el seu horitzó s'esbossen una sèrie de grans transformacions que impactaran directament i profundament en aquest ecosistema. Les persones que hi participen han mostrat que existeixen fractures, desajustos i tensions que el sistema d'emprenedoria hauria d'afrontar per, alhora, encarar amb robustesa els desafiaments futurs. Davant de tot això, la proposta d'una *science shop* 3.0 o augmentada emergeix com una resposta estructural i estratègica.

Aquest dispositiu no es limitaria a mitjançar entre demandes ciutadanes i coneixement acadèmic, a connectar agents socials, ciutadania i experts. En el seu lloc, s'instauraria

com un centre d'intel·ligència territorial proactiu, capaç de detectar necessitats, emparellar actors, accelerar processos i monitorar-ne l'impacte social en temps real. S'integraria i potenciaria el model de quíntuple hèlix que ja defineix l'estratègia local, i operaria com a centre de governança des del qual es podrien elaborar plans estratègics al municipi i gestionar les transformacions que s'albiren. Implementar-la, de fet, permetria transcendir les polítiques de suport puntual per construir tota una lògica general d'emprenedoria inclusiva, sostenible i basada en el coneixement, i situaria Cerdanyola del Vallès no només com a referent en innovació democràtica i col·laborativa, sinó també com a model de governança i estructuració de desenvolupament territorial.

En aquest sentit, la nostra voluntat com a ajuntament és continuar fomentant processos innovadors de valor afegit que identifiquin el municipi com un dispositiu innovador; com, en definitiva, un laboratori local d'innovació amb capacitat de transferència que pugui fomentar el coneixement obert i sostenible amb consonància amb la profitosa col·laboració que s'està donant amb els agents del coneixement locals.

6. Referències

Bardin, L. 1991. *Análisis de contenido*. Akal.

Barón, N.; Romero, J. 2018. *Cultura territorial e innovación social*. Publicacions de la Universitat de València.

Carayannis, E. G.; Campbell, D. F. 2012. *A mode 3 knowledge production in quadruple helix innovation systems*. Springer.

— 2021. «Democracy of climate and climate for democracy: the evolution of quadruple and quintuple helix innovation systems». *Journal of the Knowledge Economy*, 12(4), 2050-2082. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00778-x>

De Filippo, D.; Bautista-Puig, N.; Mauleón, E.; Sanz-Casado, E. 2018. «A bridge between society and universities: a documentary analysis of science shops». *Publications*, 6(3), 36. <https://doi.org/10.3390/publications6030036>

European Commission. 2003. «Science shops: knowledge for the community». <https://www.livingknowledge.org/fileadmin/Dateien-Living-Knowledge/Dokumente_Dateien/ Toolbox/LK_C_Science_shop_brochure.pdf>

Farkas, N. 1999. «Dutch science shops: matching community needs with university R&D». *Science Studies*, 12(2), 33-47. <http://www.sciencetechnologystudies.org/files/Farkas.pdf>

Fischer, C.; Leydesdorff, L.; Schophaus, M. 2004. «Science shops in Europe: the public as stakeholder». *Science and Public Policy*, 31(3), 199-211. <https://doi.org/10.3152/147154304781780028>

Gnaiger, A.; Martin, E. 2001. *Science shops: operational options (SCIPAS report 1)*. Utrecht University.

Hende, M.; Jorgensen, M. S. 2001. *The impact of science shops on university research and education (SCIPAS report 6). Science Shops for Biology*. Utrecht University. <https://www.livingknowledge.org/fileadmin/Dateien-Living-Knowledge/Library/ Project_reports/SCIPAS_report_nr._6_2001.pdf>

Leydesdorff, L.; Ward, J. 2005. «Science shops: a kaleidoscope of science-society collaborations in Europe». *Public Understanding of Science*, 14(4), 353-372.

Living Knowledge Network. 2012. *PERARES project evaluation toolkit*. <https://www.livingknowledge.org/fileadmin/Dateien-Living-Knowledge/Library/Project_reports/PERARES_Evaluation_toolkit_with_checklist_and_evaluation_form_2012.pdf>

— *About science shops*. <https://livingknowledge.org/111>

Mulder, H. A. J. 2010. «Science shops». A Hornig Priest, S. (ed.). *Encyclopedia of science and technology communication* (vol. 2, p. 733-737). SAGE Publications Inc. <http://www.sagepub.com/books/Book230802>

Mulder, H.; Auf Der Heyde, T.; Goffer, R.; Teodosiu, C. 2001. *Success and failure in starting science shops (SCIPAS report 2). Science Shops for Biology*. Utrecht University. <https://www.livingknowledge.org/fileadmin/Dateien-Living-Knowledge/Library/Project_reports/SCIPAS_report_nr._2_2001.pdf>

National Academies of Sciences, Medicine, Policy, Global Affairs, Board on Research Data, Information, & Committee on Toward an Open Science Enterprise. 2018. *Open science by design: realizing a vision for 21st century research*.

Nelson, K.; Schnarr, K.; Jackson, E. 2022. «The impacts of science shops for community partners and students: a case study of a cocurricular Canadian model». *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, 26(2), 103.

Ruiz Olabuénaga, J. I. 2012. *Metodología de la investigación cualitativa*. 5a. ed. Deusto.

Savall, N. 2022. *Innovación social y desarrollo territorial*. Publicacions de la Universitat de València.

Savoia, A.; Lefebvre, B.; Millot, G.; Bocquet, B. 2017. «The science shop concept and its implementation in a French university». *Journal of Innovation Economics*, 22(1), 97-117. <https://doi.org/10.3917/jie.pr1.0006>

Wachelder, J. 2003. «Democratizing science: various routes and visions of Dutch science shops». *Science, Technology, & Human Values*, 28(2), 244-273. <https://doi.org/10.1177/0162243902250906>

3. Tecnologia, emprenedoria i innovació social

Autoria | Confederació de Cooperatives de Catalunya

1. Context de transformació digital

Vivim en un context marcat per l'impacte profund i accelerat de la tecnologia en totes les esferes de la vida. Des de com ens informem fins a com treballem, ens desplacem, ens relacionem o participem políticament, les plataformes digitals, la intel·ligència artificial, els algoritmes i la gestió massiva de dades han esdevingut estructures centrals del nostre dia a dia. La digitalització ja no constitueix únicament un procés d'innovació tècnica o d'automatització econòmica, sinó una transformació estructural que redefineix les formes de producció, de consum, de relació social i de governança.

En pocs anys, la tecnologia digital ha passat d'ocupar un espai complementari a convertir-se en una infraestructura essencial per al funcionament de societats senceres. Les plataformes condicionen els canals d'accés a la informació i als mercats; els sistemes algorítmics determinen la visibilitat de continguts, serveis o discursos; i la intel·ligència artificial comença a intervenir en processos de decisió que afecten àmbits tan diversos com l'educació, la salut, el treball, les finances o les administracions públiques.

Aquest procés s'ha accelerat especialment després de la pandèmia de la COVID-19, que va consolidar la digitalització com a infraestructura bàsica de la vida quotidiana. El teletreball, les plataformes educatives, la virtualització dels serveis, la intermediació digital del consum o la generalització de sistemes automatitzats van reforçar encara més la dependència social i econòmica respecte de les grans infraestructures tecnològiques globals.

Paral·lelament, la irrupció recent de la intel·ligència artificial generativa ha intensificat el debat sobre el paper de la tecnologia en la societat contemporània. La capacitat d'aquests sistemes per produir textos, imatges, codi o continguts audiovisuals amb una autonomia aparent obre noves oportunitats, però també interrogants profunds sobre la concentració de poder, els drets d'autor, la qualitat democràtica de la informació, la sostenibilitat energètica i el futur del treball.

Davant d'aquest escenari, s'obre una pregunta: és possible construir una altra manera d'habitar el món digital? Una manera que prioritzi les persones, les comunitats i el bé comú? Com evitem que les nostres dades, discursos i coneixements col·lectius siguin sotmesos a una lògica utilitarista, que els redueixi a mer valor econòmic? I com garantim que la tecnologia no reprodueixi desigualtats, noves formes de control o censura?

Aquestes preguntes han deixat de pertànyer exclusivament a l'àmbit tecnològic. Interpel·len directament la democràcia, la sobirania econòmica, els drets digitals, l'accés al coneixement i la capacitat col·lectiva de decidir sobre les infraestructures que organitzen la vida quotidiana. Les relatories desenvolupades en el marc de la Universitat d'Estiu del Cooperativisme (UESCOOP)[19] defineixen aquesta qüestió a través del concepte de *sobirania tecnològica*, entesa com la necessitat de «recuperar el domini i el control sobre les eines, el programari, les infraestructures, el codi i les dades», així com la capacitat de «governar-se sense dependre d'altres». Des d'aquesta perspectiva, la transformació digital no afecta només les eines que utilitzem, sinó també les condicions materials d'autonomia, participació i governança col·lectiva.

En aquest context, han emergit noves formes d'emprenedoria i innovació social que intenten desenvolupar alternatives als models digitals dominants. Cooperatives digitals, projectes de programari lliure, plataformes cooperatives, infraestructures tecnològiques comunitàries o iniciatives vinculades a la sobirania tecnològica comparteixen la voluntat de construir eines digitals més obertes, democràtiques i orientades a l'interès col·lectiu. Lluny de limitar-se a adaptar-se a les regles del mercat tecnològic, aquestes experiències intenten disputar-ne les lògiques de funcionament, incorporant principis com la governança democràtica, la transparència, la intercooperació o la gestió compartida del coneixement.

La tecnologia amb impacte social adquireix així un paper cada vegada més rellevant, no només com a conjunt d'eines, sinó com a espai d'innovació social, econòmica i política. Això planteja nous reptes per al cooperativisme: des de la necessitat de desenvolupar infraestructures pròpies i capacitats digitals fins a la construcció de models de finançament, incubació i escalabilitat coherents amb els valors democràtics i comunitaris.

2. La tecnologia com a infraestructura de poder

Durant dècades, la tecnologia es va presentar principalment com una eina de progrés, eficiència i connectivitat. Internet prometia democratitzar l'accés al coneixement, descentralitzar la informació i ampliar les possibilitats de participació ciutadana. Tanmateix, amb el pas del temps, les tecnologies digitals han deixat de ser simples eines de suport per convertir-se en infraestructures centrals que organitzen aspectes fonamentals de la vida social, econòmica i política.

Avui, les plataformes digitals, els sistemes algorítmics, la intel·ligència artificial i la gestió massiva de dades condicionen la manera com treballem, consumim, ens informem, ens relacionem i participem democràticament. Les infraestructures digitals ja no són un element extern a la societat: formen part de les estructures materials que configuren les relacions de poder contemporànies.

Aquest procés de centralització tecnològica s'ha produït en paral·lel a una concentració econòmica sense precedents. Cinc corporacions —Alphabet (Google), Amazon, Apple, Meta i Microsoft— acumulen una capitalització borsària combinada al voltant dels 12 bilions de

19 Relatories de les sessions formatives de la UESCOOP 2023. Disponible en línia: <https://cooperativescatalunya.coop/wp-content/uploads/2024/03/relatories_uescoop_1a-compressed.pdf>

dòlars (dades de 2024).[20] Controlen les cerques a Internet (Google: 91 % de quota global), les xarxes socials (Meta: 3.000 milions d'usuaris actius mensuals només a Facebook), el comerç electrònic (Amazon: 37 % de les vendes en línia als EUA), els sistemes operatius dels telèfons mòbils (Android de Google + iOS d'Apple: 99 % del mercat) i la infraestructura de computació al núvol (AWS d'Amazon + Azure de Microsoft + Google Cloud: 66 % del mercat).

Aquesta concentració no és només un problema econòmic. És un problema polític. Qui controla la infraestructura digital controla els fluxos d'informació, els algoritmes que determinen què veiem i què no, les dades que generem amb cada clic i, en última instància, les condicions materials de la participació democràtica.

Aquesta realitat ha fet emergir amb força el debat dins del cooperativisme: el concepte va més enllà de l'ús de determinades eines digitals i remet a la capacitat col·lectiva de governar la tecnologia sense dependre estructuralment d'actors externs. Implica tenir control sobre el programari, les dades, les infraestructures, els protocols, els coneixements tècnics i les condicions jurídiques que regulen l'ús de la tecnologia. En altres paraules, implica poder entendre, modificar, reparar, decidir democràticament sobre les eines digitals que condicionen la vida quotidiana.

Aquesta dependència tecnològica sovint queda invisibilitzada darrere la gratuïtat aparent de molts serveis digitals. Plataformes utilitzades massivament per persones, escoles, empreses o administracions públiques operen a partir de models econòmics basats en l'extracció de dades i en la monetització de l'atenció. En aquest model, les dades personals, els comportaments i les interaccions digitals es converteixen en actius econòmics. Això genera noves formes de dependència i asimetria informacional, especialment quan les infraestructures digitals bàsiques queden concentrades en mans d'un nombre reduït d'empreses privades amb capacitat d'actuació global.

El debat sobre la tecnologia no es limita, per tant, a qüestions tècniques o d'innovació empresarial. També interpel·la la democràcia, els drets digitals, la privacitat, la distribució del coneixement i la capacitat d'autogovern de les comunitats. En aquest sentit, la tria tecnològica no és neutral: implica decidir quin model de societat es reforça a través de les infraestructures digitals que es construeixen i s'utilitzen.

Davant aquest escenari, diverses iniciatives vinculades al cooperativisme i a l'economia social i solidària estan desenvolupant alternatives orientades a construir infraestructures digitals més obertes, democràtiques i orientades al bé comú. Aquestes experiències parteixen de la idea que la tecnologia pot ser també un espai d'innovació social i d'organització col·lectiva, capaç de generar models digitals basats en la intercooperació, la transparència, la governança democràtica i la sobirania compartida.

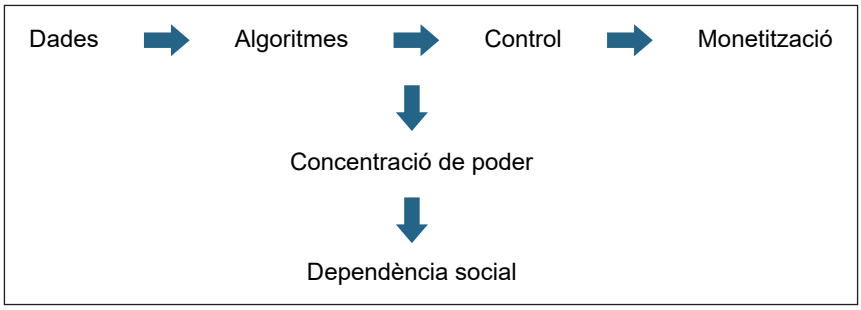
Més que una simple adaptació del cooperativisme al món digital, el que està en joc és la possibilitat de disputar el model mateix de digitalització. És a dir, decidir si la transformació tecnològica del futur quedarà exclusivament subordinada a lògiques extractives i oligopolístiques o si, per contra, pot esdevenir una oportunitat per reforçar estructures econòmiques més democràtiques, distribuïdes i orientades a les necessitats col·lectives.

20 Elaboració pròpia a partir de les dades de capitalització borsària individuals de cadascuna de les cinc empreses. Font: CompaniesMarketCap.com

3. Crisi del model digital dominant

La consolidació de les tecnologies digitals durant les darreres dècades ha anat acompanyada d'un relat que associava la innovació tecnològica amb democratització, eficiència i progrés social. Internet es presentava com un espai obert i descentralitzat capaç d'ampliar l'accés al coneixement, reduir intermediaris i facilitar noves formes de col·laboració global. Tanmateix, l'evolució del sistema digital contemporani ha evidenciat també l'aparició de fortes dinàmiques de concentració econòmica, dependència tecnològica i acumulació de poder.

El model digital dominant s'ha estructurat al voltant del que diversos autors han definit com a «capitalisme de plataforma»: un sistema econòmic basat en la intermediació digital, l'extracció massiva de dades i la creació d'ecosistemes tancats que concentren usuaris, serveis i infraestructures sota el control d'un nombre reduït de corporacions globals. Les grans plataformes tecnològiques no només ofereixen serveis digitals: configuren mercats, regulen comportaments i estableixen les condicions materials sota les quals circula la informació, es produeix el treball o s'organitza la participació social.



Gràfic conceptual 1. Model digital actual

Aquest model es fonamenta en la captura contínua de dades personals i col·lectives. Les interaccions quotidianes —cerques, desplaçaments, comunicacions, compres, relacions socials o hàbits culturals— esdevenen matèria primera per alimentar sistemes d'anàlisi, predicció i monetització. Les dades es converteixen així en un actiu estratègic, capaç de generar avantatges competitius extraordinaris i d'alimentar processos de concentració econòmica sense precedents.

En aquest context, la gratuïtat aparent de moltes plataformes digitals amaga un model econòmic basat en l'extracció de valor a partir del comportament dels usuaris. Tal com s'ha popularitzat en els darrers anys, «si el producte és gratuït, probablement el producte som nosaltres». La mercantilització de les dades i de l'atenció transforma els espais digitals en mecanismes de vigilància comercial permanent, orientats a maximitzar el temps de permanència, la segmentació de perfils i la capacitat d'influència sobre les conductes individuals i col·lectives. Les sessions de contrast desenvolupades en el marc de la UESCOOP van posar especial èmfasi en aquesta dependència invisible de les infraestructures digitals globals. Tal com recullen les relatories de la UESCOOP, «quan utilitzem eines digitals gratuïtes també estem assumint dependències i models de relació concrets» . Aquesta dependència no és només econòmica o tècnica, sinó també cultural i política, ja que condiciona les formes de comunicació, participació i organització col·lectiva.

Aquestes dinàmiques han generat una creixent preocupació sobre els efectes democràtics i socials de la digitalització. Els sistemes

algorítmics que organitzen la informació no són neutrals: incorporen criteris de prioritització, opacitats i biaixos que condicionen la visibilitat de determinats continguts, actors o discursos. La concentració del poder comunicatiu en poques plataformes planteja interrogants sobre la pluralitat informativa, la qualitat del debat públic i la capacitat real de control democràtic sobre les infraestructures digitals.

La crisi del model digital dominant també es manifesta en l'àmbit econòmic i laboral. Les plataformes han impulsat noves formes de precarització vinculades a l'economia sota demanda, la desintermediació laboral i la fragmentació del treball. Molts models de negoci digitals externalitzen riscos sobre treballadors i petites organitzacions, alhora que aprofiten economies d'escala i efectes de xarxa que dificulten enormement l'aparició d'alternatives. La tendència a la concentració és especialment intensa en sectors vinculats al núvol computacional, la publicitat digital, els mercats de dades o la intel·ligència artificial, en què les barreres d'entrada tecnològiques i financeres són molt elevades.

A aquesta concentració econòmica s'hi afegeix una forta dependència infraestructural. Bona part de les institucions públiques, centres educatius, empreses i organitzacions socials utilitzen serveis digitals controlats per corporacions estrangeres, sovint sense capacitat real d'auditoria, governança o control sobre les dades generades. Aquesta dependència afecta tant les eines quotidianes de comunicació i productivitat com infraestructures estratègiques vinculades al núvol, la ciberseguretat o la intel·ligència artificial. La qüestió tecnològica esdevé així també una qüestió de sobirania.

En paral·lel, la irrupció de la intel·ligència artificial generativa ha accentuat moltes d'aquestes tensions. El desenvolupament de grans models d'IA requereix volums massius de dades, capacitat computacional i inversions multimilionàries que tendeixen a reforçar encara més la posició dominant d'un nombre reduït d'empreses globals. Això genera el risc que les tecnologies amb més capacitat de transformar la societat quedin governades principalment per interessos corporatius, amb escassa transparència i limitada participació democràtica.

Aquesta problemàtica resulta especialment rellevant per a sectors socials i cooperatius amb baixa presència digital. L'*Informe de reptes del cooperativisme* elaborat arran de la incorporació del servei TechBloc4[21] identifica que «una presència digital feble del cooperativisme comporta el risc que la IA no proposi el cooperativisme com a referent». Això evidencia que la disputa tecnològica contemporània no afecta únicament la producció o la comunicació, sinó també la capacitat de determinats models econòmics de ser visibles i recognoscibles dins els nous ecosistemes algorítmics.

La crisi del model digital dominant no implica rebutjar la tecnologia ni qüestionar el potencial transformador de la innovació digital. El que es posa en qüestió és el **model de governança, propietat i distribució del poder** que s'ha consolidat al voltant de les infraestructures digitals globals. En aquest sentit, cada vegada emergeixen amb més força debats vinculats a la sobirania tecnològica, els béns comuns digitals, la regulació democràtica de la intel·ligència artificial o la necessitat de construir alternatives tecnològiques orientades al bé comú.

És en aquest espai de tensió on el cooperativisme, l'economia social i altres iniciatives d'innovació social intenten obrir noves vies. Més que una oposició abstracta a la digitalització, el repte consisteix a imaginar i construir models tecnològics que no estiguin basats exclusivament en l'extracció de dades, la concentració de poder i la lògica de creixement il·limitat, sinó en la democràcia econòmica, la intercooperació i la gestió col·lectiva de les infraestructures digitals.

21 Confederació de Cooperatives de Catalunya (CoopCat), Tàndem Social. 2026. *Informe sobre els reptes del cooperativisme i el rol de la tecnologia per abordar-los (TechBloc4)*. <https://www.techbloc4.coop/wp-content/uploads/2026/04/TB4-Programa-Reptes.pdf>

4. Emergència d'alternatives cooperatives

Davant la creixent concentració de poder tecnològic i de les múltiples tensions associades al model digital dominant, han emergit durant els darrers anys iniciatives que intenten construir formes alternatives d'organitzar la tecnologia, les dades i les infraestructures digitals. Aquestes experiències comparteixen la voluntat de situar la tecnologia al servei de les persones i les comunitats, incorporant principis de democràcia econòmica, transparència, governança compartida i orientació al bé comú.

En aquest context, el cooperativisme ha començat a explorar noves formes d'emprenedoria tecnològica i d'innovació social digital. Lluny d'entendre la tecnologia com un espai neutral o exclusivament empresarial, aquestes iniciatives parteixen de la idea que les eines digitals incorporen valors, relacions de poder i models d'organització social. Per aquest motiu, no es tracta únicament de generar alternatives de consum o serveis digitals diferents, sinó de disputar les mateixes infraestructures, regles i lògiques que estructuren l'ecosistema tecnològic contemporani.

Una de les expressions més visibles d'aquest procés és l'anomenat *cooperativisme de plataforma*. Aquest model planteja la possibilitat de construir plataformes digitals propietat de les persones usuàries, treballadores o comunitats implicades, en contraposició als models extractius dominants basats en la concentració accionarial i l'explotació de dades. L'objectiu no és només digitalitzar activitats econòmiques existents, sinó fer-ho incorporant criteris de participació democràtica, distribució equitativa del valor i control col·lectiu de les infraestructures tecnològiques.

Element	Model dominant	Model cooperatiu
Propietat	Corporativa	Col·lectiva
Governança	Centralitzada	Democràtica
Dades	Extractives	Sobiranes
Codi	Propietari	Obert
Finalitat	Lucre	Impacte social

Taula 1. Model capitalista enfront de model cooperatiu digital

Aquestes experiències adopten formes molt diverses. Inclouen cooperatives digitals de serveis tecnològics, plataformes de consum cooperatiu, eines de participació ciutadana, infraestructures de comunicació descentralitzades, iniciatives de programari lliure, serveis de núvol cooperatiu o projectes vinculats a la sobirania de dades. Tot i la seva heterogeneïtat, comparteixen una preocupació comuna: reduir les dependències respecte de les grans plataformes corporatives i recuperar capacitat col·lectiva de decisió sobre la tecnologia.

La noció de sobirania tecnològica esdevé aquí un element central. Aquesta perspectiva defensa que les comunitats, organitzacions i institucions han de poder entendre, governar i adaptar les tecnologies que utilitzen, evitant dependències opaques o estructurals respecte de proveïdors externs. Això implica no només utilitzar eines digitals alternatives, sinó també

construir coneixement compartit, capacitats tècniques pròpies i infraestructures col·lectives capaces de sostenir ecosistemes tecnològics més democràtics i resilients.

En aquest sentit, les alternatives cooperatives sovint posen l'accent en aspectes que queden subordinats en els models digitals convencionals: la transparència dels sistemes, la privacitat de les dades, la interoperabilitat, el programari lliure, l'accessibilitat o la sostenibilitat social i ambiental de les infraestructures tecnològiques. També reivindiquen la necessitat de superar una mirada purament consumista de la tecnologia, promovent una cultura digital basada en la participació activa, l'autonomia tecnològica i el control democràtic.

Tanmateix, aquestes iniciatives operen en un context altament desigual. Les economies d'escala, els efectes de xarxa i la concentració de capital dificulten enormement la consolidació d'alternatives cooperatives dins l'àmbit digital. Molts projectes afronten limitacions vinculades al finançament, la captació de talent tecnològic, la sostenibilitat econòmica o la capacitat de competir amb plataformes globals que disposen de recursos pràcticament il·limitats. Això obliga sovint a desenvolupar estratègies basades en la intercooperació, la compartició d'infraestructures i la construcció d'ecosistemes col·laboratius.

Les sessions de contrast desenvolupades en el marc de TechBloc4 identifiquen la fragmentació tecnològica i la manca d'infraestructures compartides com un dels principals límits estructurals del cooperativisme digital. Moltes iniciatives desenvolupen solucions de manera aïllada, amb dificultats per sostenir equips tècnics propis, escalar serveis o generar economies de xarxa. En aquest context, la intercooperació apareix no només com un valor cooperatiu, sinó com una necessitat estratègica per garantir sostenibilitat i autonomia tecnològica. Compartir infraestructures, desenvolupaments, coneixement i serveis digitals permet reduir dependències externes, generar economies d'escala cooperatives i reforçar la capacitat col·lectiva d'innovació.

Paral·lelament, també emergeixen noves formes de finançament i suport a l'emprenedoria tecnològica amb impacte social. Espais d'incubació cooperativa, mecanismes de finançament col·lectiu, capital pacient o programes d'acceleració especialitzats intenten donar resposta a les necessitats específiques d'aquest tipus de projectes, sovint poc compatibles amb les lògiques de creixement accelerat pròpies del capital de risc (*venture capital*) convencional.

Més enllà de les seves dimensions estrictament econòmiques, aquestes alternatives expressen una disputa més profunda sobre el sentit de la innovació tecnològica. La pregunta central deixa de ser únicament què és possible tecnològicament i passa a ser també per a què, per a qui i sota quines regles es desenvolupen les tecnologies digitals. En aquest sentit, les experiències cooperatives i d'innovació social digital obren un debat rellevant sobre la possibilitat de construir infraestructures tecnològiques orientades no només a l'eficiència o al creixement, sinó també a la democràcia, la inclusió i el bé comú.

En aquest sentit, lluny de resignar-se a les normes del mercat digital, cada vegada més cooperatives aposten per desenvolupar tecnologies amb una mirada crítica, oberta i democràtica. Són projectes que construeixen infraestructures pròpies per defensar la sobirania tecnològica i que, alhora, treballen per una inclusió digital emancipadora, que vagi més enllà de l'accés i faciliti la participació plena i informada de tothom.

5. Experiències: tecnologia amb propòsit cooperatiu

A continuació es presenten projectes impulsats des del cooperativisme i l'economia social que exemplifiquen com la tecnologia es pot utilitzar per impulsar projectes amb impacte positiu.

5.1. El Garbell – Intel·ligència artificial al servei de la comunitat

El Garbell (<elgarbell.coop>) és una cooperativa especialitzada en intel·ligència artificial generativa i sobirania digital que treballa per fomentar una relació crítica, autònoma i ètica amb la tecnologia. Davant la proliferació de l'ús de la IA i el discurs polaritzat que l'acompanya —dividit entre qui veu la IA com una amenaça existencial per a l'ocupació i qui la presenta com la solució universal a tots els problemes—, aposten per obrir un espai intermedi: el d'una comprensió crítica, ètica i pràctica de la tecnologia, centrada en qui controla aquestes eines i amb quins interessos.

Amb aquesta mirada, ofereixen formacions i acompanyaments que busquen empoderar persones i col·lectius per fer un ús segur, contextualitzat i útil de la IA. Les seves propostes tenen una dimensió pràctica i immediata, orientada que cada participant pugui entendre com funcionen aquestes eines, què fan amb les dades i quins riscos impliquen, i sortir preparat per utilitzar-les des del primer dia. La cooperativa alerta sobre el risc creixent d'aprofundir l'escletxa digital i deixar enrere les persones que ja pateixen desigualtats socials o econòmiques. Per això, El Garbell aposta per formacions que fomenten una comprensió crítica amb la tecnologia, protegint l'autonomia, la creativitat i els drets.

Des d'El Garbell defensen límits ètics i tècnics clars, models oberts i processos col·lectivament supervisats. La seva posició és que el problema no rau en la tecnologia en si mateixa, sinó en qui la controla i amb quina finalitat. En aquest sentit, consideren que el discurs catastrofista —el que presenta la IA com una força amb voluntat pròpia i inevitable— oculta l'arrel real del problema: l'acumulació de capital i dades en mans de sempre. L'objectiu final és garantir que la ciutadania esdevingui agent actiu del seu futur tecnològic, plenament informada i capaç de resistir col·lectivament qualsevol intent d'abús.

5.2. SomNúvol – Sobirania digital col·lectiva

SomNúvol (<somnuvol.coop>) és una infraestructura digital col·lectiva i tecnoètica impulsada per la cooperativa femProcomuns. «Davant el capitalisme de vigilància», que comercialitza dades i condiciona la vida digital, aposta per reapropiar-nos no només de les eines, sinó de la infraestructura física i invisible del «núvol» —servidors, xarxes i protocols— des d'una governança cooperativa. Amb aquesta plataforma, més de 160 persones i organitzacions han trobat una alternativa real a Google, Dropbox o Microsoft. Les usuàries són sòcies amb drets polítics, capacitat de decisió col·lectiva i accés a eines integrades amb un únic compte. «Vam optar per una cooperativa on les persones usuàries fossin sòcies perquè fossin copropietàries del projecte, i no pas el producte d'un negoci o una clientela sense veu ni vot», expliquen membres de l'equip de SomNúvol. Totes les eines són de programari lliure i el projecte se sosté mitjançant quotes segons l'ús de cada servei, sense comercialitzar dades ni generar perfils de vigilància. La dimensió comunitària la cuiden amb espais com l'Àgora d'ajuda mútua, manuals pràctics i propostes formatives originals com la sèrie ficcionada *Històries de la Pepa Demo*. També ofereixen beques per a dones i joves que volen accedir-hi com a sòcies, com la nova Beca Jove SomNúvol per a persones entre 16 i 20 anys. «Ens empoderem per

aprendre plegades i decidir com volem viure», resumeixen des de l'equip, que acompanya l'aprenentatge col·lectiu i l'ús de les eines en comunitat.

SomNúvol també impulsa la Xarxa Oberta d'Internet de les Coses (XOIC) (<xoic.coop>), que proposa una connectivitat de dispositius IoT descentralitzada, anònima i de baix consum, perquè les infraestructures digitals finançades amb diners públics generin serveis públics i no alimentin l'extractivisme de dades.

A més, amb organitzacions del lleure, han editat la *Guia d'eines tecnoètiques per a joves*, una eina crítica i reproduïble per repensar el vincle entre joves i tecnologia. Sense el suport institucional que reben els gegants tecnològics, SomNúvol desafia les lògiques dominants construint, des de baix, una manera compartida d'habitar el núvol. És una porta oberta per recuperar el control de la vida digital i construir sobiranies compartides.

5.3. La Veta – Educació tecnològica sense pantalles

La Veta (<soclaveta.cat>) és una cooperativa tecnològica que combina pedagogia, sostenibilitat i innovació des de l'àmbit local, a Manresa. Des del seu projecte educatiu, La Codornella (<lacodornella.cat>) proposa una aproximació diferent de l'ensenyament de la tecnologia: la programació sense pantalles, pensada per a totes les edats. Mitjançant formes i colors en lloc de codis complexos, fan accessible la seqüencialitat i el pensament computacional fins i tot per a qui mai no s'ha acostat a un ordinador —una proposta que ha demostrat ser vàlida des dels tres anys fins a la vellesa. Aquesta metodologia, a més, permet evitar l'efecte addictiu de les pantalles i reforça el vessant manipulador com a recurs pedagògic. A diferència de la digitalització accelerada i sovint acrítica que promou el mercat, aquest projecte concep la tecnologia com una eina pedagògica al servei del desenvolupament cognitiu, que ha de ser utilitzada amb criteri i consciència. Per això, aposten per treure-la de les pantalles i posar-la a les mans, per afavorir una relació més lúdica, menys addictiva i més col·laborativa. Aquesta perspectiva vol trencar amb la lògica de la competitivitat que predomina en molts entorns digitals i situar l'aprenentatge tecnològic dins d'un marc de valors cooperatius.

La seva activitat va molt més enllà de l'aula. Cada dimecres obren un taller de reparació tecnològica a la comunitat, on ajuden el veïnat a arreglar els seus aparells electrònics. Aquest espai, gestionat de manera voluntària, neix de la voluntat de posar el coneixement al servei de la societat i de crear comunitat al voltant de la reparació i la tecnologia responsable. No només redueix la petjada ecològica de la tecnologia, sinó que crea vincles i transmet coneixements útils per promoure una cultura de la cura i de l'empoderament digital.

La proposta de La Codornella pren especial rellevància en un moment en què el debat sobre les pantalles a les aules ha deixat de ser marginal. Diversos països europeus han aprovat restriccions a l'ús de mòbils a les escoles o debaten aprovar-ne, i l'Organització Mundial de la Salut ha alertat sobre els efectes de l'exposició prolongada a pantalles en el desenvolupament cognitiu i emocional d'infants i adolescents. En aquest context, un projecte que ensenya pensament computacional sense necessitat de cap dispositiu digital no és una curiositat pedagògica: és una resposta concreta a una contradicció real. Es pot aprendre a pensar de manera lògica, seqüencial i creativa sense dependre de la infraestructura tecnològica que el mercat vol fer imprescindible des de ben petits.

A més, el taller de reparació tecnològica incorpora una dimensió sovint absent dels discursos sobre innovació: la cultura de la cura. Reparar un ordinador vell o donar una segona vida a un telèfon mòbil és un acte alhora ecològic, econòmic i polític. Econòmic perquè estalvia diners a qui no se'n pot permetre de nous. Ecològic perquè allarga la vida útil dels aparells i redueix els residus electrònics, un dels fluxos de deixalles de més creixement al món. I polític perquè desafia la lògica de l'obsolescència programada sobre la qual s'assenten els models de

negoci de les grans corporacions tecnològiques.

5.4. Som Energia – Cooperativisme de plataforma en l'energia

Som Energia és una cooperativa d'energia verda sense ànim de lucre, fundada el 2010 a Girona. Les seves més de 80.000 sòcies i socis —que són alhora propietaris i usuaris— produeixen i comercialitzen electricitat 100 % renovable.

El model és senzill i potent: cada sòcia aporta una quota de capital (100 €, recuperables si es dona de baixa), paga l'electricitat que consumeix i participa en la governança de la cooperativa segons el principi d'«una persona, un vot», independentment del capital aportat. Els beneficis es reinverteixen en noves installacions renovables: plaques solars, parcs eòlics i plantes de biogàs.

Som Energia no és un cas aïllat. Forma part d'un moviment europeu de comunitats energètiques que està reconfigurant el sector elèctric des de baix. La Directiva europea d'energies renovables (2018/2001) reconeix explícitament el dret de la ciutadania a produir, consumir, emmagatzemar i vendre la seva pròpia energia renovable. A Alemanya, les cooperatives energètiques representen gairebé el 40 % de la capacitat renovable instal·lada. A Dinamarca, cooperatives ciutadanes van ser les pioneres de l'energia eòlica als anys vuitanta.

El que Som Energia demostra és que el model cooperatiu funciona fins i tot en sectors intensius en capital com l'energia. I que la transició energètica no ha de significar simplement substituir Repsol per Tesla: pot significar que l'energia sigui un bé comú, gestionat democràticament per qui la consumeix.

5.5. La Guixeta – Plataforma ètica d'audiovisuals en català

La Guixeta (<laguixeta.cat>) és una plataforma ètica d'audiovisuals en català, impulsada per Som Audiovisual, una cooperativa de segon grau sense afany de lucre constituïda per iniciatives com Bitlab, Clack, Quepo i la Fundació Platoniq —creadora també de la plataforma de micromecenatge Goteo. Amb servidors locals i desenvolupament en codi obert, la tecnologia audiovisual que utilitzen es basa en PeerTube: una eina descentralitzada i menys contaminant que les plataformes convencionals.

El projecte, pensat per acollir i promoure la creació audiovisual local, ha renovat recentment la seva interfície i ara es troba en fase d'ampliació de catàleg. El model que construeixen es basa en la intercooperació, la pluralitat, el dret d'accés, la cura dels continguts i una monetització justa per a les creadores.

Des de La Guixeta es parteix de la constatació que els algoritmes de les grans plataformes —Google, YouTube, Meta— constitueixen una forma de censura estructural: no cal que un govern bloquegi un vídeo perquè una veu quedi invisibilitzada; n'hi ha prou que l'algoritme la relegui als últims resultats. Un criteri que, lluny de ser neutre, respon a lògiques comercials opaques. Davant d'això, aposten per espais digitals que siguin responsables amb les persones, amb les creadores i amb el planeta.

El model econòmic de La Guixeta s'allunya deliberadament de la lògica publicitària que sosté YouTube o Netflix. En lloc de monetitzar l'atenció de les espectadores o comercialitzar les seves dades de consum, la plataforma explora fórmules basades en la subscripció voluntària, el mecenatge col·lectiu i els acords amb institucions culturals i entitats del tercer sector. Això li permet construir una relació diferent amb les creadores: no les tracta com a proveïdores de contingut que han de maximitzar clics, sinó com a autores amb dret a una distribució digna i transparent.

La tria de PeerTube com a tecnologia de base no és casual. Aquesta eina de codi obert permet una distribució descentralitzada dels vídeos, de manera que el pes de l'emmagatzematge i la transmissió es reparteix entre múltiples nodes en lloc de concentrar-se en servidors centralitzats. Això redueix tant la petjada ecològica com la dependència d'una única in-

fraestructura. És, en definitiva, una aposta per una arquitectura digital que reflecteix els mateixos valors que el projecte vol promoure: descentralització, transparència i resiliència col·lectiva.

5.6. Decidim i Cercles. Coop – Participació democràtica digital

Decidim (<decidim.org>) és una plataforma digital de participació democràtica de codi obert, nascuda a l'Ajuntament de Barcelona el 2016. Permet a qualsevol institució o organització crear processos participatius: pressupostos participatius, consultes ciutadanes, debats públics, recollida de propostes, assemblees digitals i processos de rendició de comptes.

El que distingeix Decidim d'altres plataformes de participació és la seva arquitectura política. No és només una eina tècnica: és un projecte explícitament compromès amb la democràcia radical. El seu codi és lliure (qualsevol pot auditar-lo, modificar-lo i utilitzar-lo), la seva governança és comunitària (les decisions sobre el desenvolupament del programari es prenen en assemblees obertes anomenades Metadecidim) i el seu disseny incorpora deliberadament salvaguardes contra la concentració de poder: transparència, traçabilitat de totes les decisions i resistència a la manipulació.

Avui, més de 400 institucions arreu del món utilitzen Decidim: des de l'Ajuntament de Barcelona i el de Hèlsinki fins a la Comissió Europea, governs regionals, universitats, cooperatives i moviments socials. A Barcelona, més de 70.000 persones han participat en processos a través de la plataforma.

Decidim il·lustra una idea que sovint es perd en els debats sobre tecnologia: que les mateixes eines digitals que permeten la vigilància massiva i la manipulació algorítmica poden, si es dissenyen i es governen d'una altra manera, esdevenir instruments de profundització democràtica. La tecnologia no és bona ni dolenta per naturalesa; el que importa és qui la dissenya, amb quina finalitat i sota quines regles.

El segon cas és Cercles.coop,[22] un repositori de recursos basat en la metodologia de Decidim però adaptat al funcionament de les cooperatives. La plataforma consta de mòduls ajustats al dret cooperatiu amb l'objectiu de facilitar la participació societària. Amb la marca Cercles.Coop, i desenvolupat amb codi obert i lliure, les cooperatives catalanes i cooperatives internacionals estan fent ús d'aquesta plataforma adaptada per desenvolupar assemblees, espais de participació social, entre d'altres prestacions que s'han anat incorporant i millorant des de la seva creació el 2020.

Els sis projectes presentats en aquest capítol no són exemples aïllats ni experiències marginals. Són símptomes d'una tendència en construcció: la d'un ecosistema tecnològic alternatiu que no aspira a competir amb les grans plataformes en els seus propis termes, sinó a demostrar que hi ha altres maneres de dissenyar, governar i sostenir la tecnologia. Tots comparteixen un seguit de trets comuns: el codi obert com a condició de transparència i auditabilitat, la governança democràtica com a contrapès a la concentració de poder, la comunitat com a subjecte actiu i no com a mer usuari, i la sostenibilitat com a criteri de disseny i no com a afegitó comunicatiu.

El que els uneix, en darrera instància, és una convicció: que la tecnologia no és neutra i que, per tant, les decisions sobre com es dissenya, qui la governa i amb quina finalitat no són decisions tècniques sinó polítiques. I que prendre-les conscientment és, en si mateix, un acte de responsabilitat.

22 Torró, L.; Ferraté, C. 2021. «Digitalització de la governança de les cooperatives: Cercles.coop» A Centre d'Estudis i de Recerca en Emprenedoria i Innovació Social (CREIS). *Anuari d'emprenedoria, economia i innovació social 2021* (p. 104-111). Universitat Autònoma de Barcelona. <https://drive.google.com/file/d/1X3RHfKh2pzI6xTkZgV_5evx7rg1LgUpU/view?usp=sharing>

6. Innovar amb propòsit i sobirania tecnològica

L'emprenedoria va de la mà de la innovació, però, què significa innovar amb propòsit? Es pot fer un ús ètic de la tecnologia? Amb quines regles? Un dels reptes que plantegen les noves tecnologies, especialment la intel·ligència artificial, és que el seu disseny busca desenvolupar capacitats amb molt poder, però sense propòsit, és a dir, sense una finalitat clara o ètica, sinó pel simple fet de poder-ho fer.

I no cal ser expert per entendre els riscos que pot comportar desenvolupar sense propòsit una tecnologia amb vocació substitutòria, en tant busca replicar el cervell humà i les seves capacitats cognitives.

Les aproximacions ètiques que s'han fet a la intel·ligència artificial, com la Llei d'intel·ligència artificial, aprovada el 2024 pel Parlament Europeu, han respost a una ètica utilitarista, que identifica riscos i tracta de controlar-los, però ens cal una reflexió més profunda, fonamentada en el propòsit de per què i per a què volem la intel·ligència artificial, responent a una lògica de responsabilitat, no tant d'utilitat.[23]

En aquesta línia, l'escriptor José María Lassalle explica: «El causant que ens trobem davant d'una tecnologia substitutòria és el disseny utòpic que hi ha al seu origen. Això fa que ens enfrontem a una tecnologia diferent de qualsevol altra prèvia a causa de la voluntat fàustica de què és portadora.»[24]

La descripció de Lassalle assenyala quelcom que va més enllà d'una crítica tecnològica convencional. No es tracta únicament que la IA pugui ser mal utilitzada o que calgui regular-ne els riscos. El problema de fons és que una tecnologia dissenyada sense propòsit —és a dir, sense una resposta clara al per a qui i al per a què— genera per defecte una lògica pròpia: la de l'optimització, l'eficiència i l'escalabilitat com a fins en si mateixos. I quan l'optimització es converteix en l'únic criteri, tot el que no és mesurable o quantificable —la cura, l'autonomia, la dignitat, la deliberació— queda fora del marc.

Les respostes reguladores representen un avenç significatiu en tant que reconeixen que no tota aplicació de la IA és equivalent i que alguns usos comporten riscos inacceptables. Però, com hem comentat, el seu enfocament és essencialment reactiu i utilitarista: classifica els sistemes per nivells de risc, estableix obligacions per als actors que els despleguen i preveu mecanismes de supervisió i sanció. Fa, en definitiva, el que fa qualsevol regulació sensata davant d'una tecnologia poderosa: intentar contenir els danys previsibles.

Però la regulació del risc no respon a la pregunta del propòsit. Pot evitar alguns dels pitjors usos de la IA, però no n'orienta positivament el desenvolupament. No ens diu cap a on volem anar, sinó tan sols quins camins volem evitar. I en absència d'un relat alternatiu sobre per a què volem la intel·ligència artificial, el relat dominant —el de les corporacions que la despleguen per maximitzar rendiments— omple inevitablement el buit.

L'autor de *Civilització artificial* explica que «s'ha dotat la IA d'una singularitat creativa que no es dona en altres tecnologies. Vol reproduir allò que la filosofia grega definia com l'essència humana: l'estatus d'un animal racional. No ho fa dotant-se d'una estructura orgànica semblant a la vida animal, almenys per ara. Es limita a una racionalitat incremental que imita les facultats cognitives que allotja el cervell humà a través de xarxes neuronals sintètiques que fan viable un aprenentatge profund.»[25]

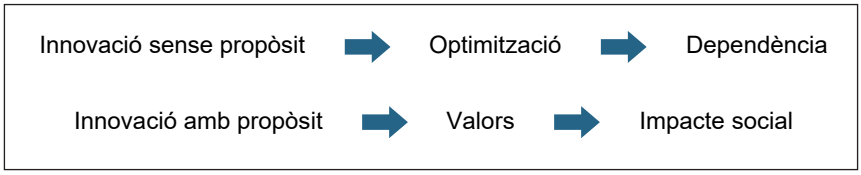
Segons això, s'activa de manera constant un perfeccionisme innovador que transforma la IA en un producte utòpic i futurista *per se*. La

23 Lassalle, J. M. 2024. *Civilización artificial.* Madrid: Arpa Editores.

24 *Ibid.*

25 *Ibid.*

seva aspiració no és altra que fabricar un cervell artificial que desplaci l'humà de la tasca de decidir utilitzant les seves facultats. Una aspiració inèdita en la història de la tècnica perquè persegueix una conseqüència finalista que manca de propòsit i se ntit. És un fi en si mateix. Actua com una tecnologia que produeix una activitat intel·ligent sense codis morals.



Gràfic conceptual 2. Innovació tecnològica

En aquesta conjuntura, en què deixar la tecnologia de costat no és opció, innovar amb propòsit no significa frenar el desenvolupament tecnològic ni renunciar a les seves possibilitats. Significa exactament el contrari: prendre'l seriosament, fins al punt de preguntar-se, abans de construir res, a quines necessitats respon, qui en decidirà l'ús i quines conseqüències tindrà per a les persones que no hi tinguin accés o que s'hi vegin afectades sense haver-ho triat.

Això implica, en primer lloc, incorporar la dimensió ètica al disseny i no com a capa posterior de validació. Una tecnologia que neix amb lògica extractiva difícilment es pot reconvertir en eina emancipadora mitjançant un codi de conducta afegit *a posteriori*. El propòsit ha d'estar inscrit en l'arquitectura mateixa: en com es recullen les dades, qui en té accés, com es prenen les decisions sobre el sistema i qui pot impugnar-les.

En segon lloc, implica assumir que la governança és part de la tecnologia. No n'és un complement ni una condició externa: és una variable de disseny tan important com l'algoritme o la interfície. Els projectes que hem presentat en aquest capítol ho demostren de maneres diverses. Decidim no seria el que és sense l'arquitectura política que en garanteix la transparència i la resistència a la manipulació. SomNúvol no seria una alternativa real si les seves usuàries no en fossin alhora sòcies amb drets. El Garbell no podria promoure una relació crítica amb la IA si el seu propi model de negoci depengués de les *big tech*.

En tercer lloc, innovar amb propòsit exigeix acceptar que la velocitat no és sempre un valor. Una de les característiques de la cultura tecnològica dominant és la valoració de la rapidesa com a indicador d'èxit: llançar aviat, escalar ràpid, iterar constant. Però la velocitat sense brúixola produeix precisament el tipus de tecnologia que descriu Lassalle: poderosa, incremental i buida de sentit. Els projectes de l'economia social i solidària operen generalment a un ritme diferent, no perquè siguin menys ambiciosos, sinó perquè la seva ambició inclou la sostenibilitat del procés, la qualitat de les relacions i la construcció de confiança col·lectiva. Això no és una feblesa competitiva: és una manera diferent de concebre la innovació tecnològica.

En aquest sentit, la transformació digital contemporània no només planteja reptes tecnològics, sinó també profundes qüestions socials, democràtiques i econòmiques. En aquest context, el concepte d'innovació social adquireix una rellevància especial a l'hora de pensar alternatives al model digital dominant. Més enllà de la innovació orientada exclusivament al mercat o a l'eficiència productiva, la innovació social posa l'accent en la capacitat de generar respostes col·lectives a necessitats socials, reforçar vincles comunitaris i transformar les formes d'organització econòmica i institucional.



Gràfic conceptual 3. Innovació social digital

Aplicada a l'àmbit tecnològic, aquesta perspectiva implica entendre la tecnologia no només com un conjunt d'eines, sinó com un espai de construcció social i política. Les decisions sobre com es dissenyen les plataformes, qui controla les dades, quines infraestructures es prioritzen o quins criteris incorporen els algoritmes tenen conseqüències directes sobre la distribució del poder, l'accés al coneixement i les possibilitats de participació democràtica. Innovar socialment en l'àmbit digital significa, per tant, preguntar-se no només què és tecnològicament possible, sinó també quins impactes socials genera la tecnologia i a quins interessos respon.

Aquesta perspectiva qüestiona la dependència estructural respecte de grans corporacions tecnològiques que operen com a proveïdores globals d'infraestructures digitals. Quan escoles, administracions públiques, cooperatives o entitats socials depenen de plataformes privades opaques per comunicar-se, gestionar dades o desenvolupar activitats essencials, es redueix la capacitat d'autonomia i de control democràtic sobre aspectes estratègics de la vida col·lectiva. La sobirania tecnològica planteja precisament la necessitat de construir alternatives capaces de reduir aquestes dependències.

Això inclou dimensions diverses: des del foment del programari lliure fins a la creació d'infraestructures pròpies de núvol i allotjament; des de la governança democràtica de les dades fins a l'alfabetització digital crítica; des de la interoperabilitat dels sistemes fins a la capacitat de reparar, adaptar i auditar les eines tecnològiques utilitzades. La qüestió central és garantir que les comunitats i organitzacions no siguin simples consumidores passives de tecnologia, sinó subjectes actius amb capacitat d'intervenció i decisió.

En aquest sentit, la sobirania tecnològica connecta directament amb la tradició cooperativa i amb els principis de l'economia social. Conceptes com la gestió democràtica, la participació, l'arrelament territorial, la intercooperació o la primacia de les persones sobre el capital ofereixen marcs especialment rellevants per pensar infraestructures digitals alternatives. La tecnologia deixa de ser concebuda únicament com una mercaderia o un actiu privat i passa a entendre's també com un bé comú que requereix formes col·lectives de governança.

Aquest enfocament resulta especialment rellevant davant l'expansió de la intel·ligència artificial i de l'economia de dades. Els sistemes d'IA no només processen informació: contribueixen a definir prioritats socials, categoritzar realitats i influir en processos de decisió. Els conjunts de dades amb què s'entrenen aquests sistemes, els criteris de disseny dels algoritmes i les infraestructures computacionals que els sostenen tenen implicacions polítiques i culturals profundes. Per això, cada vegada pren més força el debat sobre la necessitat de desenvolupar models d'IA més oberts, transparents i orientats al bé comú.

La innovació social digital també posa de manifest la necessitat de superar visions estrictament *tecnosolucionistes*. No tots els problemes socials requereixen més digitalització ni tota innovació tecnològica implica necessàriament progrés social. En alguns casos, la dependència tecnològica pot augmentar desigualtats, erosionar vincles comunitaris o reforçar dinàmiques de vigilància i precarització. Això obliga a incorporar mirades crítiques capaces d'avaluar els impactes socials, ambientals i democràtics de la transformació digital.

Alhora, la sobirania tecnològica no es construeix únicament des del desenvolupa-

ment tècnic. També requereix capacitats col·lectives d'organització, formació i cultura digital crítica. La democratització tecnològica implica facilitar que persones i comunitats entenguin el funcionament de les eines digitals, participin en les decisions sobre l'ús i puguin intervenir en la definició de les infraestructures que condicionen la vida quotidiana. En aquest sentit, l'educació, la formació tecnològica i la generació de coneixement compartit esdevenen dimensions fonamentals de qualsevol estratègia de sobirania digital.

Diverses sessions de treball recollides tant a les relatories de la UESCOOP com a l'*Informe de reptes 2025* van identificar també dificultats importants vinculades a les capacitats digitals i a la dependència d'eines corporatives dins el mateix ecosistema cooperatiu. Entre les necessitats detectades apareixen la manca de coneixement tècnic especialitzat, les dificultats per implementar alternatives de programari lliure, la dependència de plataformes privades en entorns educatius i organitzatius, així com la manca de recursos compartits per desenvolupar infraestructures pròpies. Aquestes limitacions evidencien que la sobirania tecnològica no és únicament una qüestió d'accés a eines digitals, sinó també de capacitació, organització col·lectiva i construcció d'ecosistemes de suport mutu.

Davant un context marcat per la concentració de poder tecnològic, la innovació social i la sobirania tecnològica apareixen així com dues dimensions inseparables. La primera aporta la capacitat d'imaginar i construir alternatives orientades a les necessitats socials i al bé comú; la segona, la necessitat de garantir que aquestes alternatives puguin desenvolupar-se amb autonomia, capacitat de governança i control democràtic sobre les infraestructures digitals. El repte no és únicament participar en la transformació digital, sinó disputar-ne les regles, les prioritats i els models de poder que la configuren.

7. Marc estratègic: diagnòstic del cooperativisme digital

Partim d'una idea central: la transformació digital contemporània no és únicament un procés tecnològic, sinó també una disputa econòmica, democràtica i cultural sobre les infraestructures que organitzen la vida col·lectiva. Les tecnologies digitals no són neutrals. Incorporen determinats valors, models de governança i formes de distribució del poder que condicionen la manera com es produeix el coneixement, es gestionen les dades, s'organitza el treball o es participa en la vida social i política.

En aquest context, el cooperativisme i l'economia social poden tenir un paper rellevant en la construcció d'alternatives digitals més democràtiques, inclusives i orientades al bé comú. No només com a espais d'adaptació tecnològica, sinó com a actors capaços de disputar les lògiques dominants de la digitalització i de proposar models diferents de propietat, governança i ús de la tecnologia.

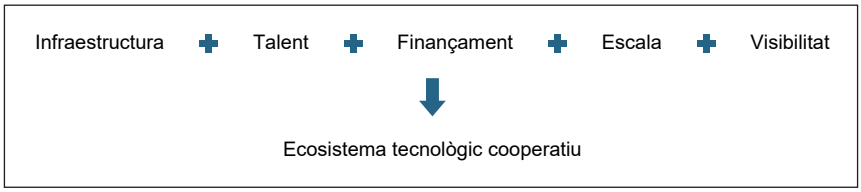
La diagnosi estratègica que segueix ha estat elaborada a partir de les evidències recollides al llarg d'aquest capítol, les sessions de contrast de la UESCOOP i l'*Informe de reptes* del TechBloc4. Sintetitza les fortaleses, els obstacles interns, les oportunitats de l'entorn i els reptes i amenaces que afronten les iniciatives tecnològiques vinculades al cooperativisme i a l'economia social.

FORTALESES	OBSTACLES I DEBILITATS
– Governança democràtica com a avantatge competitiu real – Valors cooperatius directament aplicables al disseny tecnològic – Confiança comunitària: capital social no replicable per inversió privada – Ús de codi obert que redueix dependències i permet auditoria – Arrelament territorial i coneixement contextual de les necessitats socials – Experiències pioneres consolidades amb projecció internacional	– Fragmentació tecnològica: solucions aïllades, dificultat d'escalar – Manca de talent tècnic especialitzat i dificultats de captació – Finançament insuficient i incompatibilitat amb el capital de risc – Dependència residual de plataformes corporatives en entorns propis – Baixa presència digital: risc d'invisibilitat algorítmica davant la IA – Lentitud dels processos democràtics enfront dels ritmes d'innovació del mercat
OPORTUNITATS	**REPTES I AMENACES**
– Crisi de confiança en les grans plataformes: obertura per a alternatives – Regulació europea (Llei d'IA, RGPD, DSA) afavoreix models transparents – Demanda creixent de sobirania digital per a institucions i entitats socials – Emergència de models d'IA oberta que democratitzen les capacitats d'IA – Compra pública innovadora orientada a programari lliure i sobirania de dades – Universitats i recerca pública com a aliades per a la transferència tecnològica	– Concentració oligopolística creixent amb barreres d'entrada molt altes – IA generativa com a amplificador d'asimetries de poder – Invisibilitat algorítmica: el cooperativisme no és visible si no té presència digital – Dependència d'infraestructures de núvol estrangeres en sectors estratègics – Escletxa digital que exclou les persones amb menys recursos – Risc de *coopwashing*: adopció superficial sense governança real

Taula 2

Àmbit	Repte
Estratègia	Baixa visibilitat digital
Organització	Fragmentació d'ecosistema
Recursos	Accés a finançament
Talent	Captació i retenció
Governança	Participació limitada
Tecnologia	Dependència de *big tech*

Taula 3. Principals reptes tecnològics



Gràfic conceptual 4. Estratègia

Eix	Accions clau
Infraestructura	Plataformes compartides
Talent	Programes de captació
Finançament	Fons cooperatiu
Escala	Intercooperació estructurada
Posicionament	Estratègia d'IA i dades

Taula 4. Línies estratègiques

Des d'una perspectiva d'innovació social i tecnològica, s'evidencia que el cooperativisme digital no té un problema de relat ni de valors, sinó d'infraestructura i d'escala. El principal repte estratègic és construir ecosistemes cooperatius interconnectats —no iniciatives aïllades— amb capacitat de negociació col·lectiva, infraestructures compartides i models de finançament propis. La invisibilitat algorítmica constitueix una amenaça nova i poc tractada que mereix atenció prioritària: si el cooperativisme no genera presència digital suficient, els sistemes d'IA no el proposaran com a referent ni el faran visible als nous usuaris.

Les experiències vinculades al cooperativisme digital, la sobirania tecnològica i la innovació social constitueixen molt més que iniciatives sectorials o nínxols alternatius. Representen intents de respondre qüestions estructurals plantejades pel model digital actual: la concentració de poder tecnològic, l'extractivisme de dades, la dependència infraestructural, les desigualtats d'accés, la precarització digital o la manca de control democràtic sobre sistemes cada vegada més centrals per al funcionament de la societat.

Aquesta perspectiva implica entendre la innovació tecnològica des d'una mirada diferent de la predominant en bona part de l'ecosistema digital contemporani. Sovint, la innovació s'associa principalment a l'escalabilitat, el creixement accelerat o la capacitat de generar avantatges competitius dins el mercat global. En canvi, les experiències analitzades en aquest capítol situen al centre altres dimensions: la participació democràtica, la utilitat social, la sostenibilitat comunitària, la transparència, la inclusió o la governança compartida de les infraestructures digitals.

Alhora, les alternatives tecnològiques amb impacte social afronten actualment limitacions estructurals importants que en dificulten la consolidació i escalabilitat. La concentració de capital, la dependència de grans infraestructures digitals globals, les economies d'escala pròpies de les plataformes, la dificultat d'atraure talent tecnològic o els models convencionals de finançament són factors que condicionen fortament el desenvolupament d'aquest tipus de projectes. Per aquest motiu, la construcció d'ecosistemes cooperatius digitals requereix no només iniciatives emprenedores individuals, sinó també estratègies col·lectives d'intercooperació, polítiques públiques i infraestructures compartides.

A partir d'aquestes premisses, es plantegen diversos objectius:

- En primer lloc, analitzar críticament les transformacions derivades de la digitalització i de l'expansió de la intel·ligència artificial, posant especial atenció als impactes socials, econòmics i democràtics del model digital dominant.
- En segon lloc, estructurar les eines per afrontar els principals reptes i oportunitats que impacten en les iniciatives tecnològiques vinculades al cooperativisme.

No podem obviar el debat estratègic sobre el paper que poden tenir les institucions públiques, les universitats, els ecosistemes cooperatius i les polítiques d'innovació en la construcció d'infraestructures digitals més democràtiques i orientades al bé comú. En un context de creixent centralització tecnològica, el repte no és únicament accedir a la tecnologia, sinó també participar en la definició de les regles, les prioritats i les formes de governança que determinaran la transformació digital dels propers anys.

8. Bibliografia

Centre d'Estudis i de Recerca en Emprenedoria i Innovació Social (CREIS). 2021. *Anuari d'emprenedoria, economia i innovació social 2021*. Universitat Autònoma de Barcelona. <https://drive.google.com/file/d/1X3RHfKh2pzI6xTkZgV_5evx7rg1LgUpU/view>

Confederació de Cooperatives de Catalunya (CoopCat) Tàndem Social. 2026. *Informe sobre els reptes del cooperativisme i el rol de la tecnologia per abordar-los (TechBloc4)*. <https://www.techbloc4.coop/wp-content/uploads/2026/04/TB4-Programa-Reptes.pdf>

Consell de Treball, Econòmic i Social de Catalunya (CTESC). 2017. *Posicionament del CTESC sobre l'economia col·laborativa*. <https://ctesc.gencat.cat/doc/doc_63904326_1.pdf>

Couldry, N.; Mejias, U. A. 2019. *The costs of connection: how data is colonizing human life and appropriating it for capitalism*. Stanford University Press.

Frischmann, B.; Madison, M.; Strandburg, K. (eds.). 2014. *Governing knowledge commons*. Oxford University Press.

Kostakis, V.; Bauwens, M. 2014. *Network society and future scenarios for a collaborative economy*. Palgrave Macmillan.

Lassalle, J. M. 2024. *Civilización artificial*. Arpa Editores.

Moulaert, F.; MacCallum, D.; Mehmood, A.; Hamdouch, A. 2013. *The international handbook on social innovation*. Edward Elgar.

Plantin, J. C.; Lagoze, C.; Edwards, P. N.; Sandvig, C. 2018. «Infrastructure studies meet platform studies in the age of Google and Facebook». *New Media Society*, 20(1), 293-310.

Schneider, N. 2018. *Everything for everyone: the radical tradition that is shaping the next economy*. Bold Type Books.

Scholz, T. 2016. *Platform cooperativism: challenging the corporate sharing economy*. Rosa Luxemburg Stiftung.

Srnicek, N. 2017. *Platform capitalism*. Polity Press.

UESCOOP. 2024. *Relatories de les sessions formatives de la UESCOOP 2023*. <https://cooperativescatalunya.coop/wp-content/uploads/2024/03/relatories_uescoop_1a-compressed.pdf>

Zuboff, S. 2019. *The age of surveillance capitalism: the fight for a human future at the new frontier of power*. PublicAffairs.

4. Programa Primer

Autoria | Sònia Maza Real,
Departament d'Empresa i Treball. Generalitat de Catalunya
| Montserrat Sánchez González,
Departament d'Empresa i Treball. Generalitat de Catalunya
| Ana Miquel Planas,
Departament d'Empresa i Treball. Generalitat de Catalunya
| Maria dels Àngels Pla Porta,
Departament d'Empresa i Treball. Generalitat de Catalunya

1. Introducció: emprenedoria tecnològica i política pública en clau territorial. El Programa Primer com a resposta

En els darrers anys, l'emprenedoria innovadora i de base tecnològica ha esdevingut un element central de les estratègies de desenvolupament econòmic de molts territoris europeus. La consolidació de l'economia del coneixement, la digitalització accelerada dels sectors productius i la necessitat d'afrontar reptes globals —com la transició ecològica, l'envelliment demogràfic, la transformació energètica o les noves desigualtats socials i territorials— han situat la innovació i l'emprenedoria en el centre de les polítiques públiques. En aquest context, les empreses emergents (*startups*) són sovint percebudes com a agents capaços de generar noves oportunitats econòmiques, impulsar canvis estructurals i accelerar processos de transformació social.

Tanmateix, l'emprenedoria innovadora no es desenvolupa de manera aïllada. La capacitat de generar i consolidar projectes empresarials innovadors depèn en gran mesura de les condicions de l'ecosistema on emergeixen: l'accés al coneixement, el capital humà, les xarxes de suport, la disponibilitat de finançament, les infraestructures, la presència d'universitats i centres tecnològics, així com les polítiques públiques capaces d'articular aquests recursos. Per aquest motiu, és de vital importància que les administracions públiques assumeixin un paper actiu en la configuració d'ecosistemes emprenedors i innovadors, especialment en els territoris que no disposen d'una concentració natural de recursos o d'activitat econòmica intensiva en tecnologia.

A Catalunya, aquesta realitat presenta una doble dimensió. D'una banda, el país disposa d'un ecosistema emprenedor dinàmic i reconegut internacionalment, amb una eleva-

da concentració d'activitat innovadora a l'àrea metropolitana de Barcelona i una creixent presència d'empreses emergents en àmbits com la salut, les tecnologies digitals, la mobilitat, les indústries creatives o les tecnologies verdes. De l'altra, també existeixen importants desequilibris territorials pel que fa a l'accés a oportunitats d'innovació i emprenedoria. Moltes zones del territori català disposen de talent, capacitats productives i sectors econòmics amb potencial transformador, però sovint tenen més dificultats per connectar-se als circuits d'innovació, accedir a inversió especialitzada o consolidar ecosistemes emprenedors propis.

És precisament en aquest escenari on pren rellevància el paper de les polítiques públiques orientades a democratitzar l'accés a la innovació i a generar oportunitats d'emprenedoria més enllà dels grans pols urbans. Les polítiques d'innovació contemporànies ja no es limiten únicament a incentivar la recerca o la competitivitat empresarial, sinó que incorporen progressivament dimensions relacionades amb la cohesió territorial, la sostenibilitat i l'impacte social. Aquesta evolució implica entendre la innovació no només com una eina de creixement econòmic, sinó també com un instrument per abordar reptes col·lectius i generar valor públic.

És en aquest marc que s'inscriu el Programa Primer, impulsat pel Departament d'Empresa i Treball de la Generalitat de Catalunya amb el cofinançament del Fons Social Europeu Plus (FSE+). El programa, en marxa des de 2018, neix amb la voluntat d'impulsar la creació i consolidació d'empreses emergents innovadores i de base tecnològica arreu del territori català, especialment en fases inicials de desenvolupament. Més enllà del suport a projectes emprenedors, el Programa Primer representa una aposta estratègica per una política pública d'innovació descentralitzada, territorialment distribuïda i orientada a generar impacte social i econòmic.

La singularitat del programa es troba, en gran part, en la seva aproximació territorial i en la seva arquitectura col·laborativa. A diferència de models més centralitzats d'acceleració empresarial, el Programa Primer es basa en una xarxa d'entitats preacceleradores especialitzades i distribuïdes arreu de Catalunya. Aquestes entitats actuen com a nodes de proximitat que connecten les necessitats i potencialitats de cada territori amb els instruments de suport a l'emprenedoria innovadora. Això permet adaptar l'acompanyament a les característiques específiques dels sectors estratègics presents a cada entorn i reforçar ecosistemes locals d'innovació que sovint queden fora dels circuits tradicionals de suport tecnològic i financer.

El programa també incorpora una dimensió clara d'innovació social. Tot i que l'objectiu central és fomentar l'emprenedoria tecnològica, el model promou iniciatives capaces de generar impacte positiu sobre el territori i la societat. Aquesta orientació es tradueix en el suport a projectes vinculats a àmbits com la salut, l'economia social i d'impacte, l'economia verda i agroalimentària, la indústria i les tecnologies avançades, el NewSpace, l'educació, el turisme o la mobilitat, entre d'altres.

Al mateix temps, el Programa Primer exemplifica una manera d'entendre les polítiques públiques basada en la cooperació entre Administració, agents territorials, universitats, centres tecnològics i ecosistemes emprenedors locals. El programa no opera com una iniciativa aïllada, sinó que s'articula amb altres instruments públics de suport a l'emprenedoria i la innovació, especialment a través de la Xarxa Emprèn (promoguda també pel Departament d'Empresa i Treball). Aquesta connexió facilita la continuïtat dels projectes més enllà de la fase inicial de preacceleració i contribueix a construir itineraris d'acompanyament més sòlids i sostenibles per a les persones emprenedores.

Des d'aquesta perspectiva, el Programa Primer constitueix una experiència rellevant per analitzar com les polítiques públiques poden contribuir a generar innovació tecnològica amb impacte territorial i social. El programa posa de manifest que la innovació no és únicament una qüestió de tecnologia o competitivi-

tat empresarial, sinó també de governança, cooperació institucional i capacitat de connectar els recursos del territori amb les necessitats socials i econòmiques del país.

Aquest capítol presenta i analitza l'experiència del Programa Primer com a política pública d'impuls a l'emprenedoria innovadora i de base tecnològica. En primer lloc, s'examina el disseny del programa i la seva arquitectura institucional, posant especial atenció en la dimensió territorial i col·laborativa del model. Posteriorment, s'analitzen els principals impactes generats tant des d'una perspectiva quantitativa com qualitativa. Finalment, es presenten diversos casos d'èxit que permeten il·lustrar el potencial transformador del programa i la seva contribució a la consolidació d'un ecosistema emprenedor més descentralitzat, inclusiu i orientat als reptes socials contemporanis.

2. El Programa Primer: disseny, evolució i arquitectura institucional

El Programa Primer no apareix de manera sobtada ni aïllada, sinó que és el resultat d'una evolució progressiva de les polítiques públiques de suport a l'emprenedoria impulsades per la Generalitat de Catalunya durant l'última dècada. La seva configuració actual respon a un procés d'aprenentatge institucional i d'adaptació als canvis econòmics, tecnològics i territorials que han transformat els ecosistemes d'innovació contemporanis.

Els orígens del programa es poden situar en l'Ordre EMC/181/2016, de 29 de juny, per la qual s'aprovaven les bases reguladores del Programa integral de foment de l'emprenedoria (PIFE), emmarcat dins del Programa Catalunya Emprèn. Aquesta ordre va representar un punt d'inflexió en la manera d'abordar les polítiques públiques d'emprenedoria a Catalunya, i va introduir una diferenciació clara entre dos grans tipus d'actuacions: d'una banda, les orientades a una emprenedoria més generalista i vinculada sovint a l'autoocupació; de l'altra, les orientades a impulsar iniciatives empresarials innovadores, tecnològiques i amb potencial de creixement.

Aquest segon enfocament es va concretar a través de la denominada «Línia B», definida com a programa per promoure l'emprenedoria territorial especialitzada. L'aparició responia a un context econòmic caracteritzat per la necessitat de transformar el model productiu després dels efectes de la crisi financera iniciada el 2008. En aquell moment, les institucions públiques identificaven que bona part de l'emprenedoria emergent havia estat impulsada per necessitat, en un context d'augment de l'atur i destrucció d'ocupació, però també constataven la necessitat de fomentar una emprenedoria amb més capacitat transformadora, orientada a la innovació, la tecnologia i la generació de valor afegit.

La mateixa ordre contextualitzava aquesta necessitat en un escenari de globalització econòmica, intensificació de la competència internacional i consolidació de la innovació com a factor clau de competitivitat. Catalunya ja disposava aleshores d'un ecosistema emprenedor notable, especialment concentrat a Barcelona i la seva àrea metropolitana, però existia la percepció que aquest dinamisme no s'estenia de manera homogènia al conjunt del territori. Això feia necessari desplegar instruments públics capaços de connectar l'emprenedoria innovadora amb les fortaleses i oportunitats específiques de cada territori.

En aquest sentit, la Línia B va introduir una aproximació innovadora basada en el

concepte d'«emprenedoria territorial especialitzada». La idea central era que cada territori podia desenvolupar ecosistemes emprenedors propis a partir dels seus sectors estratègics, les seves capacitats productives, els seus recursos de coneixement i les seves especialitzacions econòmiques. Aquesta aproximació connectava clarament amb les estratègies europees d'especialització intel·ligent (RIS3), que defensaven que els territoris havien de construir avantatges competitius singulars en lloc d'intentar replicar models econòmics homogenis.

La Línia B representava, per tant, un canvi rellevant respecte a models anteriors de suport a l'emprenedoria. Ja no es tractava únicament d'incrementar el nombre de noves empreses creades, sinó de promoure iniciatives amb capacitat real de creixement, innovació i impacte econòmic. També implicava una nova manera d'entendre les polítiques públiques d'innovació: més connectades amb el territori, més orientades a ecosistemes i més basades en la cooperació entre agents públics, acadèmics i empresarials.

Els agents beneficiaris d'aquesta primera etapa eren principalment ajuntaments, consells comarcals, universitats, escoles de negoci i entitats sense ànim de lucre, que actuaven com a dinamitzadors territorials de l'emprenedoria innovadora. Les persones destinatàries finals eren tant persones en situació d'atur com professionals ocupats amb voluntat d'impulsar nous projectes empresarials.

L'experiència acumulada durant aquesta primera fase va evidenciar ràpidament el potencial del model i la necessitat de dotar-lo d'una estructura pròpia i més consolidada. Així, l'any 2017 es va produir un pas determinant amb l'aprovació de l'Ordre EMC/213/2017, de 18 de setembre, per la qual s'aprovaven les bases reguladores específiques del programa per promoure l'emprenedoria territorial especialitzada, ja identificat explícitament com a Programa Primer de preacceleració.

Aquest canvi va suposar molt més que una modificació administrativa. El Programa Primer deixava de ser una línia específica dins d'un programa generalista per convertir-se en una política pública amb identitat pròpia, objectius específics i una arquitectura institucional diferenciada. Es consolidava així un model basat en la preacceleració d'empreses emergents innovadores i de base tecnològica amb una clara orientació territorial i sectorial.

La nova configuració reforçava diversos elements estratègics. En primer lloc, s'intensificava l'aposta per programes altament especialitzats, centrats en sectors concrets com la salut, les tecnologies digitals, l'agroalimentació, la indústria avançada, l'economia verda, el turisme, la mobilitat o el NewSpace. En segon lloc, es feia explícita la voluntat d'estendre al conjunt del territori l'efecte tractor de l'ecosistema tecnològic de Barcelona, afavorint la creació de nous pols d'innovació distribuïts arreu de Catalunya. Finalment, el programa assumia també l'objectiu de posicionar Catalunya en la competència global per l'atracció i generació d'activitat emprenedora i tecnològica.

Des d'aquesta evolució, el Programa Primer s'ha anat consolidant com una política pública singular dins l'ecosistema català d'innovació i emprenedoria. El seu model combina quatre grans dimensions: especialització sectorial, descentralització territorial, col·laboració institucional i orientació a l'impacte social i econòmic.

El programa actua com un instrument de preacceleració orientat a donar suport a empreses emergents i projectes emprenedors en fases inicials de desenvolupament. Aquestes primeres etapes acostumen a concentrar bona part de les dificultats vinculades a la validació de la proposta de valor, la definició del model de negoci, l'accés a talent especialitzat, la connexió amb l'ecosistema empresarial o la identificació de vies de finançament. En aquest sentit, el Programa Primer proporciona un acompanyament integral basat en formació especialitzada, mentoria experta, connexió amb xarxes d'innovació i validació de models de negoci.

Un dels elements diferencials del programa és la seva arquitectura descentralitzada. El Programa Primer s'implementa a través

d'una xarxa d'entitats preacceleradores distribuïdes arreu de Catalunya, cadascuna de les quals aporta especialització sectorial i coneixement del territori. Aquest model permet adaptar metodologies, recursos i continguts a les característiques específiques de cada ecosistema local i als sectors econòmics amb més potencial transformador.

Les entitats participants treballen en àmbits molt diversos, com les tecnologies de la salut, l'economia verda i circular, l'agroalimentació, la indústria avançada, l'economia social i d'impacte, l'educació, les tecnologies digitals, el turisme o la mobilitat. Aquesta especialització permet que les persones emprenedores rebin un acompanyament ajustat als reptes tecnològics, reguladors i comercials propis de cada sector.

Alhora, aquestes entitats no actuen únicament com a prestadores de serveis, sinó també com a agents de dinamització territorial. El programa contribueix a reforçar ecosistemes locals d'innovació mitjançant la connexió entre universitats, centres tecnològics, administracions locals, empreses consolidades, inversors i comunitats emprenedores. Aquesta dimensió relacional és especialment rellevant en territoris on els ecosistemes innovadors encara es troben en procés de consolidació.

Des del punt de vista de la governança, el Programa Primer respon a una lògica de cooperació multinivell i publicoprivada. La Generalitat de Catalunya exerceix el lideratge estratègic del programa, definint els objectius, els criteris d'actuació i els mecanismes de seguiment i avaluació. Tanmateix, la implementació efectiva es construeix a partir de la col·laboració amb les entitats preacceleradores i amb els ecosistemes territorials on aquestes operen.

Aquest model permet combinar coherència estratègica amb flexibilitat operativa. D'una banda, el programa manté una orientació comuna centrada en l'impuls d'empreses emergents innovadores i en la generació d'impacte territorial. De l'altra, cada entitat pot adaptar les metodologies i activitats a les necessitats específiques dels projectes i del territori. Aquesta capacitat d'adaptació és especialment important en l'àmbit de la innovació, en què els canvis tecnològics i de mercat es produeixen de manera accelerada.

En paral·lel al desplegament dels programes preacceleradors, el Programa Primer incorpora un conjunt d'actuacions de dinamització orientades a reforçar la cohesió de la comunitat emprenedora, afavorir l'intercanvi de coneixement i generar espais de connexió entre els diferents agents implicats. Aquestes activitats, impulsades des de l'Àrea d'Emprenedoria i Formació del Departament d'Empresa i Treball, contribueixen a dotar el programa d'una dimensió relacional i col·laborativa que complementa l'acompanyament tècnic desenvolupat per les entitats preacceleradores.

Entre aquestes actuacions destaca, en primer lloc, una jornada inicial de dinamització que coincideix amb l'inici de cada edició del programa i que té com a objectiu generar un espai de trobada entre les entitats participants i els seus equips tècnics. Aquesta sessió permet compartir els objectius i les línies de treball de l'edició, alhora que fomenta la creació de vincles entre projectes i territoris.

Al llarg de l'execució del programa també s'organitza una segona jornada temàtica amb espais de treball col·laboratiu centrats en aspectes estratègics per al desenvolupament d'empreses emergents innovadores, com ara el finançament, la validació de mercat, la comunicació o l'escalabilitat dels projectes. Aquestes activitats combinen ponències especialitzades, taules rodones, sessions de treball en xarxa (*networking*) i espais d'intercanvi d'experiències, amb l'objectiu d'aportar eines pràctiques i generar aprenentatges compartits entre els participants.

Finalment, el programa culmina amb la celebració d'un Demo Day, concebut com un espai de visibilització i projecció dels projectes emprenedors participants. En aquest marc, es presenten les iniciatives més destacades de cada edició davant d'agents de l'ecosistema emprenedor i innovador, i se seleccionen els projectes amb més potencial per participar en el 4 Years From Now (4YFN), l'esdeveniment de re-

ferència internacional sobre emprenedoria i empreses emergents vinculat al Mobile World Congress. La participació en el 4YFN representa una oportunitat estratègica de connexió amb inversors, empreses i agents internacionals, i contribueix a reforçar la projecció exterior dels projectes impulsats pel Programa Primer.

Així, a través d'aquest conjunt d'actuacions, el programa no només acompanya la creació i consolidació d'empreses emergents innovadores, sinó que també contribueix a vertebrar ecosistemes emprenedors territorials més connectats, col·laboratius i amb més capacitat de projecció.

D'altra banda, el Programa Primer també destaca per la seva articulació amb altres instruments públics de suport a l'emprenedoria, especialment amb la Xarxa Emprèn (la xarxa d'entitats publicoprivada promoguda també pel Departament d'Empresa i Treball). Aquesta connexió contribueix a garantir la continuïtat dels itineraris d'acompanyament més enllà de la fase inicial de preacceleració i facilita que les empreses emergents puguin accedir a nous serveis, recursos i oportunitats de creixement.

L'evolució pressupostària i operativa del programa en reflecteix igualment la consolidació institucional. Entre 2018 i 2026, el Programa Primer ha mobilitzat més de 10,4 milions d'euros en convocatòries públiques. Paral·lelament, el nombre de sol·licituds presentades per les entitats participants ha augmentat de manera sostinguda, igual que el volum global de pressupost demanat. Aquesta evolució evidencia tant la consolidació del programa com la creixent demanda territorial d'instruments especialitzats de suport a l'emprenedoria innovadora.

Especialment significativa és la tendència observada en les darreres convocatòries, en què el pressupost sol·licitat supera àmpliament el pressupost disponible. Aquest fet posa de manifest l'expansió dels ecosistemes emprenedors territorials i la consolidació d'una xarxa d'agents especialitzats capaços d'impulsar programes d'acompanyament d'alt valor afegit.

En conjunt, el Programa Primer constitueix avui un exemple rellevant de com les polítiques públiques poden evolucionar des d'enfocaments generalistes cap a models més sofisticats, territorialitzats i orientats a l'impacte. El programa mostra com l'emprenedoria tecnològica pot esdevenir no només una eina de competitivitat econòmica, sinó també un instrument de cohesió territorial, innovació social i desenvolupament sostenible.

3. Impacte del Programa Primer

L'impacte del Programa Primer es pot analitzar tant des d'una perspectiva quantitativa com qualitativa. Més enllà del volum de recursos mobilitzats o del nombre de projectes participants, el programa ha contribuït a consolidar una xarxa territorial de suport a l'emprenedoria innovadora, afavorint la generació de nous projectes empresarials i reforçant la capacitat dels ecosistemes locals per detectar, acompanyar i retenir talent emprenedor.

En aquest sentit, el Programa Primer ha anat evolucionant progressivament fins a consolidar-se com una política pública amb una clara dimensió territorial i ecosistèmica. Aquest creixement sostingut del programa durant les darreres edicions ha permès incrementar el nombre d'entitats implicades i de persones emprenedores participants, ampliar l'abast territorial de les actuacions i reforçar la intensitat de l'acompanyament ofert als projectes participants.

3.1. Evolució i consolidació del programa

Després de les primeres edicions impulsades els anys 2018 i 2019, i de l'aturada del programa durant els anys 2020 i 2021 com a conseqüència de la pandèmia, el Programa Primer es reprèn l'any 2022 amb un model més estructurat i amb una aposta decidida per reforçar la seva capacitat d'impacte territorial (Ordre EMT/252/2021, de 27 de desembre). Des d'aleshores, el programa ha experimentat un creixement sostingut, tant pel que fa als recursos mobilitzats com a la demanda i participació generada.

Com s'apuntava en l'apartat anterior, entre els anys 2022 i 2025 el pressupost convocat s'ha incrementat de manera progressiva, i ha passat d'1,1 milions d'euros a més de 2,1 milions d'euros previstos per a l'edició 2026. Paral·lelament, també ha augmentat el nombre de sol·licituds rebudes fins a gairebé duplicar-se: de 29 sol·licituds que es van rebre l'any 2022, aquest 2026 se n'han registrat 60. Aquesta evolució evidencia l'interès creixent de les entitats del territori per participar en el programa i la consolidació d'aquest model de preacceleració impulsat des de la política pública.

El creixement de la demanda també es reflecteix igualment en el pressupost sol·licitat per les entitats participants. Si l'any 2022 el volum de recursos demanats superava lleugerament els 1,4 milions d'euros, l'any 2026 aquesta xifra supera els 4 milions d'euros. Aquest increment posa de manifest no només l'atractiu del programa, sinó també la capacitat dels ecosistemes territorials per generar i estructurar iniciatives d'acompanyament emprenedor especialitzat.

Evolució pressupostària i operativa del Programa Primer

Edició	Pressupost convocat	Sol·licituds rebudes	Pressupost sol·licitat	Sol·licituds atorgades
2022	1.125.000,00 €	29	1.407.500,33 €	15
2023	1.687.500,00 €	30	1.433.337,37 €	21
2024	1.687.500,00 €	37	1.865.106,84 €	31
2025	1.687.500,00 €	46	2.320.139,67 €	33
2026	2.110.000,00 €	60	4.051.166,24 €	Pendent de resolució definitiva

Font: Departament d'Empresa i Treball. Generalitat de Catalunya

3.2. Intensitat de l'acompanyament i participació emprenedora

Una de les principals fortaleses del Programa Primer és la intensitat de l'acompanyament ofert als projectes participants. Les dades disponibles de les darreres quatre edicions executades mostren una activitat significativa tant en hores de formació com de mentoria especialitzada.

L'any 2022 es van impartir 2.655 hores de formació i 1.454 hores de mentoria. Aquestes xifres s'han incrementat progressivament fins a arribar, l'any 2025, a 3.091 hores de formació i 2.624 de mentoria. Aquest augment reflecteix una aposta clara per reforçar l'acompanyament personalitzat i especialitzat als equips emprenedors, especialment en les fases inicials de validació i desenvolupament dels projectes.

Pel que fa a la participació, entre 2022 i 2025 han participat en els programes de preacceleració prop de 1.700 persones emprenedores. Tot i que la participació masculina continua sent lleugerament superior, les dades mostren una

presència rellevant de dones emprenedores, especialment en les darreres edicions. L'any 2025, per exemple, van participar 280 dones i 249 homes, fet que representa un avenç significatiu en termes d'equilibri de gènere i d'accés femení als programes d'emprenedoria innovadora.

Aquestes dades són especialment rellevants en un àmbit com el tecnològic i innovador, en què històricament la participació femenina ha estat inferior. En aquest sentit, el Programa Primer contribueix també a promoure ecosistemes emprenedors més diversos i inclusius.

Evolució de l'acompanyament i participació del Programa Primer

Edició	Nre. hores formació	Nre. hores mentoria	Nre. participants dones	Nre. participants homes
2022	2.655	1.454	131	175
2023	2.653	1.854	164	202
2024	3.237	2.451	232	259
2025	3.091	2.624	280	249
TOTAL	**11.636**	**8.383**	**807**	**885**

Font: Departament d'Empresa i Treball. Generalitat de Catalunya

3.3. Impacte territorial i capacitat de vertebració

L'impacte del Programa Primer no es limita únicament als projectes participants, sinó que també es manifesta en la capacitat del programa per articular ecosistemes territorials d'innovació i emprenedoria.

Entre 2022 i 2025, el nombre d'entitats beneficiàries ha crescut de 34 a 53, mentre que el nombre de programes de preacceleració impulsats ha passat de 10 a 28. Aquesta evolució evidencia la consolidació i ampliació progressiva de la xarxa d'agents territorials implicats en el desplegament del programa, així com més capacitat per impulsar iniciatives especialitzades adaptades a les necessitats i singularitats de cada territori.

Així mateix, el nombre de comarques impactades pel programa ha augmentat progressivament, i ha passat de 10 comarques l'any 2018 a 15 comarques en les darreres edicions executades. Aquest desplegament territorial contribueix a descentralitzar les oportunitats vinculades a la innovació i a l'emprenedoria tecnològica, i afavoreix la generació d'activitat econòmica més enllà dels grans pols urbans.

Des d'aquesta perspectiva, el Programa Primer actua també com un instrument de cohesió territorial, generant capacitats locals i facilitant la connexió entre agents públics, entitats especialitzades, emprenedors i ecosistemes d'innovació.

Evolució dels beneficiaris i impacte territorial del Programa Primer

Edició	Nre. entitats beneficiàries	Nre. programes de preacceleració executats	Nre. comarques impactades
2022	34	10	13
2023	37	21	10
2024	45	27	15
2025	53	28	15
TOTAL	**169**	**86**	21*

*Comarques úniques impactades de 2022 a 2025.
Font: Departament d'Empresa i Treball. Generalitat de Catalunya.

3.4. Generació de noves empreses i impacte ecosistèmic

Pel que fa als resultats empresarials, les dades disponibles mostren una evolució positiva en la generació de noves iniciatives. Entre 2022 i 2025 s'han creat més de 120 empreses vinculades als programes de preacceleració desenvolupats en el marc del Programa Primer.

Més enllà de la xifra estrictament quantitativa, cal destacar que moltes d'aquestes iniciatives s'inscriuen en àmbits d'alt valor afegit vinculats a la innovació tecnològica, la sostenibilitat, la salut, l'economia verda o la transformació digital. Això reforça el paper del programa com a instrument orientat no només a la creació d'empreses, sinó també a la generació de projectes amb potencial transformador i capacitat d'impacte econòmic i social.

En aquest sentit, un dels principals aprenentatges del Programa Primer és la importància de combinar mecanismes d'acompanyament especialitzat, connexió ecosistèmica i treball en xarxa. L'experiència acumulada durant les diferents edicions evidencia que la consolidació de projectes emprenedors innovadors requereix entorns d'acompanyament estables, arrelats al territori i capaços d'adaptar-se a les necessitats canviants dels equips emprenedors.

4. Casos d'èxit paradigmàtics

L'impacte del Programa Primer es fa especialment visible a través de les trajectòries d'algunes de les empreses emergents participants que, després del seu pas pels programes de preacceleració, han aconseguit consolidar projectes innovadors amb capacitat de creixement, projecció internacional i impacte sectorial. Aquests casos permeten il·lustrar com el model de suport impulsat pel programa contribueix no només a l'activació emprenedora, sinó també a la generació d'iniciatives amb potencial transformador en àmbits estratègics com la salut, la indústria espacial, l'agrotecnologia o la sostenibilitat.

4.1. Zymvol: innovació tecnològica aplicada a la salut

Zymvol exemplifica la importància dels entorns de suport inicial per validar tecnologies emergents i estructurar models de negoci escalables. Aquesta empresa emergent està vinculada a la primera edició del Programa Primer. Concretament, va participar en el programa *De la ciència al mercat*, impulsat aleshores per la Universitat de Barcelona (UB) i la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

Aquesta empresa emergent, orientada al desenvolupament de solucions digitals aplicades a la salut i el benestar, fa ús de la supercomputació per fer simulacions amb proteïnes i ja el 2023 va ser premiada per la Comissió Europea amb l'Innovation Radar Prize.

En una entrevista[26] amb motiu d'aquest reconeixement, la seva CEO, Fàtima Lucas, posava en valor l'acompanyament rebut per part del Programa Primer durant la fase inicial del projecte, tant des de la perspectiva estratègica com pel que fa a la connexió amb l'ecosistema emprenedor i tecnològic. El programa, assegurava, els va permetre consolidar les primeres

26 Generalitat de Catalunya. Xarxa Emprèn. 2023, 11 de desembre. «La startup catalana Zymvol, premiada per la Comissió Europea amb l'Innovation Radar Prize de 2023». <https://xarxaempren.gencat.cat/ca/detalls/noticia/noticia-emprenedoria-142>

bases del projecte empresarial, accedir a mentories especialitzades i ampliar la seva xarxa de contactes.

Després del seu pas pel Programa Primer, Zymvol ha continuat evolucionant i posicionant-se dins l'ecosistema de salut digital i innovació tecnològica, i ha consolidat una trajectòria de creixement sostingut i de validació progressiva de la seva proposta de valor. A tall d'exemple, el 2025 aixecava una ronda de finançament de fins a tres milions d'euros i completava amb èxit més de cent projectes en diversos sectors, principalment en les indústries farmacèutiques i químiques, col·laborant amb clients globals com Axplora, Medichem i Sanofi.[27]

4.2. Kreios Space: emprenedoria de tecnologia profunda amb projecció internacional

Kreios Space constitueix un exemple representatiu del potencial del Programa Primer per donar suport a iniciatives de base científica i tecnològica amb un elevat component d'innovació. Aquesta empresa emergent, vinculada a l'edició de 2022 del programa de preacceleració *Aterrem l'espai*, de la Fundació KIM BCN, treballa en el desenvolupament de sistemes de propulsió espacial més eficients i sostenibles.

Adrián Senar, CEO i cofundador, destacava en una entrevista[28] de 2024 que el Programa Primer va representar una oportunitat rellevant per estructurar el projecte empresarial i transformar una iniciativa altament tecnològica en una proposta emprenedora viable. L'acompanyament rebut, afirmava, els va facilitar eines per treballar aspectes vinculats al model de negoci, la comunicació del projecte i la connexió amb agents de l'ecosistema innovador.

Aquest cas posa de manifest la capacitat del programa per donar suport a iniciatives de tecnologia profunda (*deep-tech*) que sovint requereixen processos de maduració més complexos i entorns d'acompanyament especialitzat adaptats a les particularitats de la innovació científica i industrial.

El setembre del 2025, Kreios Space va tancar una ronda de finançament de vuit milions d'euros en una operació liderada pel NATO Innovation Fund. Es tracta de la primera inversió que aquest fons va fer a Espanya, cosa que converteix Kreios en la primera empresa emergent de l'Estat que entra en aquest radar estratègic de l'Aliança Atlàntica.[29]

4.3. Orpheus: tecnologia i sostenibilitat aplicada a la transformació industrial

Orpheus és una altra de les empreses emergents vinculades al Programa Primer que exemplifica la diversitat sectorial dels projectes impulsats pel programa. La iniciativa, participant en l'edició de 2019 del programa *G-Accelerator impact call* de GBSB Global, desenvolupa solucions orientades a millorar processos industrials i energètics des d'una perspectiva innovadora i sostenible.

Tal i com explicava Carles Morales, CEO i cofundador d'aquesta empresa emergent, en una entrevista[30] feta el 2025, la participació en el Programa Primer va contribuir especialment a reforçar la validació inicial del projecte i a facilitar l'accés a espais de mentoria, treball en xarxa i contrast amb altres iniciatives emprenedores. Igualment, destacava el valor del treball en xarxa generat durant el procés de preacceleració i la possibilitat d'interaccionar amb altres agents de l'ecosistema.

27 The New Barcelona Post. 2025, 20 de febrer. «La 'startup' Zymvol aixeca tres milions per optimitzar enzims». <https://www.thenewbarcelonapost.cat/startup-zymvol-aixeca-tres-milions-euros-optimitzar-enzims/?utm_source=chatgpt.com>

28 Generalitat de Catalunya. Xarxa Emprèn. 2024, 13 de novembre. «Entrevista a Adrián Senar, CEO i cofundador de Kreios Space». <https://xarxaempren.gencat.cat/ca/detalls/noticia/noticia-emprenedoria-191>

29 Euronews. 2026, 12 d'abril. «De Galicia a Cabo Cañaveral: La startup gallega que convenció a la OTAN con satélites que respiran». <https://es.euronews.com/next/2026/04/12/de-galicia-a-cabo-canaveral-la-startup-gallega-que-convencio-a-la-otan-con-satelites-que-r?utm_source=chatgpt.com>

30 Generalitat de Catalunya. Xarxa Emprèn. 2025, 21 de gener. «Entrevista a Carles Morales, cofundador i CEO d'Orpheus». <https://xarxaempren.gencat.cat/ca/detalls/noticia/noticia-emprenedoria-200>

El cas d'Orpheus evidencia el paper del Programa Primer com a instrument capaç de fomentar iniciatives tecnològiques vinculades als reptes de sostenibilitat i transformació productiva.

La Generalitat de Catalunya, la Universitat de Barcelona, Bayer, Seat, Sanitas, el Mago Pop o el centre comercial Arenas de Barcelona són alguns dels organismes i multinacionals que ja han instal·lat els dispositius d'Orpheus.[31]

4.4. Robopedics: tecnologia biònica amb impacte social i sanitari

Robopedics representa probablement un dels casos més visibles de projecció i consolidació sorgits de l'ecosistema vinculat al Programa Primer. L'empresa emergent, participant en l'edició 2024 del programa *Healthcare* de la Fundació Cecot Innovació, desenvolupa dispositius biònics orientats a millorar la mobilitat i la rehabilitació de persones amb discapacitat motora severa.

El seu fundador i CEO, Iván Martínez, destacava en una entrevista[32] de 2025 que el Programa Primer va tenir un paper rellevant durant les fases inicials de definició i estructuració del projecte empresarial, ja que va facilitar l'accés a suport especialitzat, mentoria i espais de connexió amb l'ecosistema emprenedor i innovador.

La trajectòria posterior de Robopedics exemplifica el potencial transformador d'aquest tipus d'iniciatives. En els darrers anys, l'empresa ha consolidat el desenvolupament de la seva tecnologia i ha captat l'interès d'institucions públiques i agents inversors vinculats a la innovació tecnològica i biomèdica. Recentment, la Societat Espanyola per a la Transformació Tecnològica (SETT) anunciava una inversió superior als 600.000 € per impulsar la industrialització del dispositiu Awake, orientat a la rehabilitació i assistència a la mobilitat de persones afectades per ictus i altres afeccions motores.[33]

Aquest recorregut reforça la idea que els programes de preacceleració poden actuar com a espais clau per transformar projectes tecnològics emergents en iniciatives empresarials amb capacitat real d'impacte social i econòmic.

4.5. Lueira: innovació i sostenibilitat des del territori

Lueira, vinculada al programa *Impulsa Digital 2023* (de les cambres de comerç de Terrassa i Girona), constitueix un exemple de projecte innovador arrelat al territori i orientat a generar impacte des d'una perspectiva sostenible. La iniciativa, amb seu a la Val d'Aran, posa de manifest la capacitat dels ecosistemes locals per generar projectes emprenedors connectats amb els reptes ambientals, socials i econòmics del territori.

En una entrevista[34] feta aquest 2026, el seu cofundador i CEO, Dani Gavaldà, destacava especialment el valor de l'acompanyament rebut durant les primeres fases del projecte, així com la importància de disposar d'espais de suport i connexió amb altres iniciatives emprenedores. El Programa Primer va actuar, en aquest sentit, com un entorn facilitador per estructurar el projecte i reforçar-ne la viabilitat.

Aquest tipus d'iniciatives evidencien que la innovació impulsada des del programa no es concentra exclusivament en sectors digitals o tecnològics tradicionals, sinó que també s'estén a models de negoci vinculats a la sostenibilitat i la transformació territorial. Actualment, Lueira ofereix a més de cent empreses de

31 Metadata. 2024, 16 de setembre. «Orpheus, el delator de les males pràctiques en la gestió d'edificis». <https://www.metadata.cat/reportatge/4836/orpheus-delator-males-practiques-gestio-dedificis>

32 Generalitat de Catalunya. Xarxa Emprèn. 2025, 10 de juliol. «Entrevista a Iván Martínez, fundador i CEO de Robopedics». <https://xarxaempren.gencat.cat/ca/detalls/noticia/noticia-emprenedoria-224>

33 Gobierno de España. España Digital. 2026, 6 de març. «La SETT invertirá más de 600.000 euros en Robopedics para industrializar un dispositivo». <https://espanadigital.gob.es/ca/actualidad/la-sett-invertira-mas-de-600000-euros-en-robopedics-para-industrializar-un-dispositivo>

34 Generalitat de Catalunya. Xarxa Emprèn. 2026, 3 de febrer. «Entrevista a Dani Gavaldà, cofundador i CEO de Lueira». <https://xarxaempren.gencat.cat/ca/detalls/noticia/noticia-emprenedoria-245>

turisme actiu d'arreu de l'Estat una plataforma per gestionar el seu dia a dia operatiu

4.6. Agrin'pulse: agrotecnologia i innovació aplicada al sector primari

Un dels casos més representatius de les darreres edicions del Programa Primer és el d'Agrin'pulse, empresa emergent vinculada al Programa Primer Emprèn Agro Cat impulsat per la FEMAC en l'edició de 2024. Aquest projecte desenvolupa solucions de robòtica i automatització aplicades al sector agrari, amb l'objectiu de donar resposta a reptes estructurals com la manca de mà d'obra, la sostenibilitat i la transformació tecnològica del sector primari.

Aquesta empresa emergent, amb seu a Alcarràs (Lleida), ha desenvolupat un tractor autònom i elèctric orientat a automatitzar diferents tasques agrícoles, especialment en explotacions vinculades a la producció fruitera. La trajectòria recent de l'empresa mostra una evolució especialment significativa. Durant el 2025 i aquest 2026 ha aconseguit captar inversió privada, iniciar la fabricació de les primeres unitats comercials i obtenir reconeixement en diferents espais d'innovació i emprenedoria.[35]

Aquest cas evidencia el potencial del Programa Primer per contribuir també a la transformació tecnològica del sector agroalimentari i per retenir talent innovador en territoris allunyats dels principals nuclis urbans.

4.7. Conclusions

Els casos presentats permeten observar la diversitat sectorial, territorial i tecnològica dels projectes impulsats en el marc del Programa Primer. Tot i les diferències en els àmbits d'activitat, les trajectòries analitzades comparteixen alguns elements comuns: la importància de l'acompanyament inicial, el valor dels espais de mentoria i treball en xarxa, i la necessitat de disposar d'ecosistemes territorials capaços de donar suport a les fases inicials de desenvolupament dels projectes innovadors.

En conjunt, aquestes experiències reforcen la idea del Programa Primer com una política pública orientada no només a fomentar la creació d'empreses emergents, sinó també a construir capacitats territorials d'innovació, generar oportunitats de desenvolupament econòmic i facilitar la consolidació d'iniciatives amb potencial d'impacte social, tecnològic i empresarial.

35 Europa Press. 2026, 3 de març. «Agrin'pulse exhibeix un tractor que redueix costos operatius al camp». <https://www.europapress.es/catalunya/noticia-palau-agrinpulse-exhibe-tractor-reduce-veces-coste-operativo-campo-20260303184436.html>

PART II
MONOGRAFIES

5. *Living labs* territorials i emprenedoria social híbrida: el cas del Col·laboratori Catalunya com a ecosistema d'innovació social digital

Autoria | Dra. Yolanda Domingo Calduch, *i2CAT*
| Marta Martorell i Camps, *i2CAT*

1. Introducció

En les darreres dècades, la digitalització s'ha consolidat com un dels principals motors de transformació econòmica, social i institucional. Tot i les oportunitats que ofereix en termes de connectivitat, accés al coneixement i innovació, aquest procés també ha contribuït a reproduir i amplificar desigualtats socials, econòmiques i territorials ja existents. La bretxa digital ja no es limita únicament a l'accés a infraestructures tecnològiques, sinó que incorpora dimensions vinculades a la participació, la governança i la capacitat de generar valor social compartit. En aquest context, la innovació social digital (*digital social innovation*, DSI) emergeix com un camp orientat a desenvolupar solucions tecnològiques capaces de respondre a reptes socials i ambientals mitjançant processos col·laboratius, oberts i inspirats en el bé comú (Qureshi *et al.*, 2021; Bolz i de Bruin, 2019). Paral·lelament, els debats sobre innovació responsable (*responsible innovation*) han posat l'accent en la necessitat que els processos d'innovació incorporin dimensions com la inclusió, la reflexivitat, la sostenibilitat i l'orientació a valors socials (Stilgoe *et al.*, 2013; Fisher *et al.*, 2024).

En aquest marc, els *living labs* (laboratoris vius) han adquirit una rellevància creixent com a espais d'experimentació i innovació oberta en entorns reals, capaços d'articular processos de cocreació entre administracions públiques, empreses, universitats i ciutadania. Segons la European Network of Living Labs, ENoLL, els *living labs* constitueixen ecosistemes d'innovació oberta centrats en l'usuari i basats en processos sistemàtics de cocreació desenvolupats en contextos reals. La literatura especialitzada destaca que aquests ecosistemes faciliten processos col·laboratius guiats a abordar reptes complexos mitjançant metodologies participatives i interdisciplinàries (Hossain *et al.*, 2019). Alhora, els models de quàdruple hèlix (4H) han contribuït a conceptualitzar la innovació com un procés relacional i distribuït entre diferents actors socials, incorporant la

ciutadania com a agent actiu dins els ecosistemes d'innovació (Carayannis i Campbell, 2009). Més recentment, diversos autors han començat a interpretar els *living labs* no només com a espais d'innovació tecnològica, sinó com a infraestructures relacionals i sistemes de governança col·laborativa capaços de generar impactes socials i territorials sostenibles (Fauth *et al.*, 2024; Ansell i Gash, 2007).

Tanmateix, malgrat l'expansió dels *living labs* i dels ecosistemes d'innovació territorial en l'àmbit europeu, encara existeix poca recerca centrada en la seva capacitat per generar valor públic, facilitar noves formes d'emprenedoria social híbrida i actuar com a infraestructures relacionals orientades a valors. Bona part de la literatura continua focalitzada en aspectes vinculats a la innovació tecnològica, els processos de cocreació o els models d'innovació oberta, però sovint deixa en un segon terme dimensions com la governança territorial, la construcció de confiança, la facilitació comunitària o la sostenibilitat relacional dels ecosistemes d'innovació. En aquest sentit, les aproximacions sobre governança orientada a valors obren noves perspectives per entendre els *living labs* com a mecanismes de producció de valor públic i transformació sistèmica (Moore, 2013; Wikström *et al.*, 2024).

És en aquest context que s'emmarca el cas del Col·laboratori Catalunya, impulsat des de la Fundació i2CAT i la Generalitat de Catalunya, com una iniciativa orientada a promoure ecosistemes territorials d'innovació social digital a Catalunya. El projecte es configura com un *living lab* digital i territorial basat en dinàmiques de quàdruple hèlix, amb la voluntat d'articular actors públics, privats, acadèmics i comunitaris al voltant de reptes socials compartits. Més enllà de la seva dimensió tecnològica, el Col·laboratori Catalunya ha funcionat com una infraestructura relacional orientada a facilitar processos de cocreació, generar confiança entre actors diversos, impulsar nous espais de governança col·laborativa i afavorir l'emergència de models híbrids d'emprenedoria social vinculats al territori. Diferents estudis desenvolupats sobre el projecte han posat de manifest la importància dels mecanismes relacionals, el lideratge comunitari i la governança orientada a valors dins els ecosistemes digitals d'innovació (Martorell Camps i Canseco-Lopez, 2025), així com la rellevància de dimensions com la transferibilitat, la sostenibilitat, la pertinença comunitària i la facilitació en la consolidació de *living labs* territorials (Canseco-Lopez *et al.*, 2025).

Aquest capítol analitza el cas del Col·laboratori Catalunya com a *living lab* digital i territorial, explorant la seva capacitat per generar ecosistemes col·laboratius, impulsar models híbrids d'emprenedoria social i produir valor públic mitjançant processos d'innovació social digital i governança de quàdruple hèlix. A partir de l'anàlisi de diferents iniciatives vinculades al projecte, com la cooperativa Suara i el Barcelona Aging Living Lab (BALL), el text examina com els *living labs* territorials poden actuar com a infraestructures de mediació, facilitació i transformació territorial orientades a valors. Finalment, el capítol reflexiona sobre el potencial d'aquests ecosistemes per influir en el disseny de polítiques públiques, reduir desigualtats digitals i promoure models d'innovació més inclusius, sostenibles i contextualitzats territorialment.

2. Marc conceptual: *living labs* territorials, innovació social digital i governança orientada a valors

Els processos contemporanis de transformació digital han afavorit l'aparició de nous ecosistemes d'innovació caracteritzats per la participació distribuïda, la cocreació i la interacció constant entre actors públics, privats, acadèmics i comunitaris. Tot i les oportunitats que ofereix la digitalització en termes de connectivitat, accés al coneixement i desenvolupament tecnològic, també ha posat de manifest noves formes de desigualtat social i territorial, així com la necessitat de generar models d'innovació més inclusius i destinats a les necessitats socials. En aquest context, la innovació social digital emergeix com una aproximació que combina tecnologies digitals amb processos participatius i col·laboratius preparats per generar impacte social i ambiental positiu (Qureshi *et al.*, 2021). Aquesta perspectiva situa la tecnologia no com una finalitat en si mateixa, sinó com una eina al servei de la transformació social, la inclusió i el benestar col·lectiu.

És en aquest marc que els *living labs* han adquirit una rellevància creixent dins els ecosistemes europeus d'innovació. La seva principal aportació es troba en la capacitat d'articular processos d'experimentació col·laborativa entre diferents actors socials, facilitant la identificació de reptes compartits i la cocreació de solucions contextualitzades territorialment. Diversos autors han destacat que aquests ecosistemes afavoreixen noves formes de participació ciutadana, aprenentatge col·lectiu i innovació distribuïda (Hossain *et al.*, 2019).

La consolidació dels models de quàdruple hèlix (4H) ha reforçat aquesta mirada relacional de la innovació. Carayannis i Campbell (2009) plantegen que els processos d'innovació contemporanis emergeixen de la interacció entre Administració pública, empresa, universitat i societat civil. Aquesta aproximació supera els models tradicionals centrats exclusivament en la transferència tecnològica i incorpora la ciutadania com a agent actiu dins els processos de definició de reptes, cocreació i governança. La innovació deixa així de concebre's com un procés lineal per entendre's com una dinàmica distribuïda i territorial profundament vinculada a les relacions socials i institucionals que configuren cada ecosistema.

En aquest context, la literatura recent ha començat a interpretar els *living labs* no només com a espais d'innovació tecnològica, sinó com a infraestructures relacionals capaces d'orquestrar ecosistemes territorials d'innovació (Fauth *et al.*, 2024). Des d'aquesta mirada, els *living labs* funcionen com a mecanismes de mediació entre actors amb interessos, llenguatges i temporalitats diferents, i faciliten processos de col·laboració, negociació i construcció d'objectius compartits.

La literatura sobre governança col·laborativa (*collaborative governance*) subratlla precisament la importància de generar espais de confiança, coordinació i corresponsabilitat entre sectors diversos per afrontar reptes socials complexos (Ansell i Gash, 2007; Bryson *et al.*, 2006). Elements com la comunicació efectiva, la facilitació comunitària i la construcció de confiança esdevenen factors centrals per garantir la sostenibilitat dels ecosistemes col·laboratius.

Aquesta dimensió relacional resulta especialment rellevant en els processos d'innovació social digital. Diferents aproximacions vinculades a la innovació responsable remarquen la necessitat d'incorporar principis com la inclusió, la reflexivitat, la sostenibilitat i l'orientació ètica dins els processos d'innovació tecnològica (Stilgoe *et al.*, 2013; Fisher *et al.*, 2024). Innovar no implica únicament desenvolupar noves tecnologies, sinó també generar processos socials capaços d'anticipar impactes, incorporar diversitat d'actors i construir respostes contextualitzades a les necessitats del territori.

Paral·lelament, els debats sobre valor públic han contribuït a ampliar la mirada sobre l'impacte dels ecosistemes d'innovació. Moore

(2013) planteja que les institucions públiques i els ecosistemes col·laboratius no haurien de limitar-se a generar eficiència o resultats econòmics, sinó contribuir activament a la producció de valor col·lectiu, cohesió social i benestar comunitari. Així, els *living labs* poden interpretar-se com a espais capaços de generar noves formes de relació social, confiança institucional i capacitat territorial, especialment quan treballen sobre reptes vinculats a la digitalització, la sostenibilitat o la inclusió.

Aquestes dinàmiques connecten també amb l'emergència de nous models híbrids d'emprenedoria social. Diferents iniciatives sorgides en el marc dels *living labs* combinen objectius socials, innovació digital i estructures organitzatives híbrides orientades a generar impacte territorial. Aquest tipus d'emprenedoria s'articula sovint a través de xarxes col·laboratives, processos participatius i mecanismes de governança compartida, i reforcen el paper dels ecosistemes territorials com a espais de producció de valor públic i innovació orientada a necessitats socials.

El Col·laboratori Catalunya pot interpretar-se com un exemple de *living lab* digital i territorial orientat a la innovació social digital i a la governança col·laborativa. El projecte funciona com una infraestructura relacional capaç d'articular actors diversos, facilitar processos de cocreació i afavorir l'emergència de noves formes d'emprenedoria social híbrida vinculades al territori i, per tant, no és només una infraestructura tecnològica. Aquesta aproximació permet entendre els *living labs* territorials no només com a laboratoris d'innovació, sinó com a ecosistemes capaços de generar capacitat col·lectiva, cohesió territorial i valor públic a través de processos distribuïts de participació i innovació social digital.

3. Metodologia

Aquest capítol adopta una aproximació qualitativa i interpretativa orientada a analitzar el paper dels *living labs* digitals i territorials com a ecosistemes d'innovació social digital i governança col·laborativa. La recerca se centra en el cas del Col·laboratori Catalunya i explora com les dinàmiques de quàdruple hèlix poden facilitar processos de cocreació, articulació territorial i desenvolupament de nous models híbrids d'emprenedoria social.

La metodologia combina l'anàlisi de cas amb una aproximació qualitativa complementada amb evidències quantitatives desenvolupades en investigacions prèvies vinculades al projecte. En concret, el capítol es fonamenta en tres fonts principals de recerca.

En primer lloc, incorpora els resultats de l'estudi desenvolupat sobre el Digital Living Lab de Catalunya publicat a *Sustainability*, centrat en els mecanismes relacionals, el lideratge comunitari i la governança orientada a valors dins els ecosistemes digitals d'innovació. Aquesta investigació va combinar quinze entrevistes semiestructurades i 104 qüestionaris dirigits a actors de la quàdruple hèlix vinculats al Col·laboratori Catalunya, i va permetre identificar dinàmiques de col·laboració, confiança, creació de xarxes i innovació distribuïda dins l'ecosistema.

En segon lloc, s'han incorporat els resultats de l'informe d'impacte desenvolupat sobre el Col·laboratori Catalunya, orientat a analitzar la percepció dels participants respecte a aspectes com la innovació social digital, la creació de xarxes, la transferència de coneixement, la col·laboració territorial i la reducció de bretxes digitals. Aquest informe complementa la dimensió qualitativa amb evidències quantitatives

vinculades als impactes socials i territorials generats pel projecte.

Finalment, també s'han incorporat els aprenentatges derivats del projecte europeu INTEGER (Opening Our Innovation Ecosystems to All), especialment en relació amb els processos de facilitació, les dinàmiques de governança col·laborativa i l'escalabilitat dels ecosistemes d'innovació territorial. El projecte INTEGER va desenvolupar una aproximació qualitativa basada en grups de discussió (*focus groups*), tallers (*workshops*) i sessions de cocreació entre actors de la quàdruple hèlix de Catalunya, Hamburg i Cracòvia, i va aprofundir en les dimensions relacionals i organitzatives dels *living labs*.

A partir d'aquest corpus empíric, el capítol desenvolupa una anàlisi interpretativa centrada en tres dimensions principals: *a*) el paper dels *living labs* digitals i territorials com a infraestructures relacionals, *b*) el desenvolupament de models híbrids d'emprenedoria social vinculats a la innovació social digital, i *c*) la capacitat d'aquests ecosistemes per generar valor públic, cohesió territorial i processos de transformació social orientats a valors.

Per aprofundir en aquestes dimensions, el capítol incorpora l'anàlisi de diferents iniciatives sorgides o articulades en el marc del Col·laboratori Catalunya, entre les quals destaquen el *living lab* de Suara i el Barcelona Aging Living Lab (BALL). L'objectiu no és fer una comparativa exhaustiva entre casos, sinó explorar com aquestes iniciatives exemplifiquen diferents formes d'innovació social digital, governança col·laborativa i emprenedoria híbrida dins un mateix ecosistema territorial.

En conjunt, aquesta aproximació permet interpretar el Col·laboratori Catalunya no només com un projecte d'innovació digital, sinó com una infraestructura territorial orientada a facilitar processos de mediació, cocreació i articulació comunitària. Al mateix temps, el capítol contribueix al debat sobre el paper dels *living labs* territorials en la construcció de models d'innovació més inclusius, contextualitzats i amb visió de generar valor social i territorial.

4. El Col·laboratori Catalunya com a *living lab* territorial

El Col·laboratori Catalunya neix com una iniciativa orientada a connectar actors, iniciatives i comunitats vinculades a la innovació social digital arreu del territori català. En un context marcat per l'acceleració dels processos de digitalització i l'aparició de noves desigualtats socials i territorials, el projecte planteja la necessitat de generar espais de col·laboració capaços d'articular Administració pública, universitats, empreses i ciutadania al voltant de reptes compartits.

El Col·laboratori Catalunya funciona com un ecosistema relacional orientat a facilitar processos de mediació, intercanvi de coneixement i cocreació territorial. Aquesta aproximació parteix de la idea que la innovació social digital requereix estructures capaces de connectar actors diversos, generar confiança i facilitar dinàmiques de col·laboració sostinguda entre comunitats i institucions.

Des dels seus inicis, el projecte va situar la innovació social digital com un element central per abordar desigualtats socials, territorials i digitals des d'una perspectiva participativa i contextualitzada. Aquesta aproximació partia de la idea que la innovació tecnològica difícilment genera transformació social significativa si no es desenvolupa en relació directa

amb les necessitats, els coneixements i les capacitats de les comunitats. En aquest sentit, el Col·laboratori Catalunya va adoptar la metodologia *living lab* no només com una eina d'experimentació tecnològica, sinó com un mecanisme per construir espais permanents de col·laboració, confiança institucional i aprenentatge col·lectiu.

La construcció d'aquest ecosistema es va basar en dinàmiques de facilitació comunitària i articulació entre actors diversos. Tal com mostren els estudis desenvolupats sobre el projecte, els mecanismes relacionals van esdevenir un element central del funcionament del Col·laboratori, especialment a través de processos de creació de xarxes, intercanvi de coneixement i col·laboració transversal entre actors de la quàdruple hèlix. Aquestes dinàmiques van contribuir a generar espais de confiança i reconeixement mutu entre institucions, organitzacions socials, empreses i comunitats locals, i van facilitar la identificació de reptes compartits i el desenvolupament de processos de cocreació territorial.

Un dels elements diferencials del Collaboratori Catalunya és la seva dimensió territorial. A diferència d'altres iniciatives centrades principalment en *hubs* urbans o ecosistemes tecnològics altament especialitzats, el projecte va plantejar des del principi la necessitat de construir una xarxa distribuïda capaç d'arribar a diferents territoris i realitats socials de Catalunya.

Aquesta mirada implicava entendre la innovació no com un procés homogeni, sinó com una dinàmica situada en les característiques socials, econòmiques i comunitàries de cada context i condicionada per tot això. Això va permetre treballar problemàtiques vinculades a la inclusió digital, l'envelliment, la sostenibilitat, les cures o la participació comunitària des d'una perspectiva adaptada a les necessitats locals.

Els resultats obtinguts en les diferents avaluacions del projecte mostren que el Collaboratori Catalunya va contribuir significativament a reforçar les dinàmiques de col·laboració i innovació distribuïda. Tal com evidencien Martorell Camps i Canseco-Lopez (2025), bona part de les persones participants van modificar la seva percepció sobre la innovació social digital després de formar part de l'ecosistema, especialment en relació amb la importància de la cocreació, les xarxes col·laboratives i el treball intersectorial. Igualment, les dades mostren que el projecte va actuar com un espai facilitador per a la creació de noves connexions entre actors, l'intercanvi de coneixement i l'articulació de noves iniciatives vinculades al territori.

En aquest sentit, el Col·laboratori Catalunya pot interpretar-se com una infraestructura de mediació territorial orientada a generar capacitat col·lectiva i valor públic. El projecte no només va impulsar iniciatives concretes d'innovació social digital, sinó que també va contribuir a construir noves formes de relació entre institucions, comunitats i actors socials. Aquesta dimensió relacional resulta d'importància cabdal en contextos de transformació digital accelerada, en què sovint les tecnologies s'implementen sense espais suficients de participació, apropiació comunitària o deliberació col·lectiva.

Paral·lelament, el projecte va actuar com un espai facilitador per al desenvolupament de models híbrids d'emprenedoria social vinculats als ecosistemes digitals territorials. Diverses iniciatives sorgides o articulades en el marc del Col·laboratori van combinar objectius socials, innovació digital i estructures de governança participativa, i van mostrar com els *living labs* digitals i territorials poden generar noves formes d'organització i innovació comunitària. Aquestes iniciatives no només buscaven desenvolupar solucions tecnològiques, sinó també reforçar vincles socials, promoure inclusió i generar impactes sostenibles sobre el territori.

Així, el Col·laboratori Catalunya exemplifica una aproximació als *living labs* basada en la governança col·laborativa, la facilitació relacional i la innovació orientada a valors socials. El projecte va funcionar com un ecosistema capaç de generar espais de confiança i facilitar processos de transformació social digital contextualitzats (Martorell Camps i Canseco-Lopez, 2025).

Aquesta aproximació permet entendre els *living labs* territorials no només com a espais d'experimentació, sinó com a infraestructures de cohesió i producció de valor públic capaces d'afavorir models d'innovació més inclusius, distribuïts i sostenibles (Fauth *et al.*, 2024).

5. Models híbrids d'emprenedoria social: els casos de Suara i del Barcelona Aging Living Lab (BALL)

Una de les principals aportacions del Col·laboratori Catalunya ha estat la seva capacitat per generar un ecosistema d'innovació social digital orientat a facilitar connexions, processos de cocreació i dinàmiques de col·laboració entre actors diversos del territori. Més enllà de funcionar com un espai de connexió institucional o d'experimentació tecnològica, el projecte ha actuat com una infraestructura relacional capaç d'afavorir l'articulació d'iniciatives socials, comunitàries i digitals vinculades a necessitats territorials concretes. En aquest context, iniciatives com la cooperativa Suara i el Barcelona Aging Living Lab (BALL) exemplifiquen com els *living labs* territorials poden contribuir a reforçar ecosistemes col·laboratius i facilitar el desenvolupament de models híbrids d'emprenedoria social orientats al valor públic.

La cooperativa Suara representa un cas rellevant d'innovació social vinculada als processos de transformació digital i innovació oberta en l'àmbit de les cures. Com a organització referent de l'economia social a Catalunya, Suara ha incorporat progressivament eines digitals i metodologies participatives per millorar l'atenció a les persones, especialment en àmbits relacionats amb la inclusió social, l'envelliment i les cures comunitàries. En aquesta línia, la cooperativa va impulsar el Social Digital Lab com un espai d'experimentació i innovació orientat al desenvolupament de solucions digitals vinculades a les cures, l'autonomia personal i la participació comunitària en entorns reals. La seva participació dins l'ecosistema del Col·laboratori Catalunya va facilitar espais d'intercanvi de coneixement amb altres actors de la quàdruple hèlix, així com la incorporació de dinàmiques de cocreació orientades a identificar necessitats socials i explorar respostes innovadores contextualitzades territorialment.

En aquest sentit, Suara exemplifica un model híbrid en què la innovació tecnològica no es desenvolupa des d'una lògica exclusivament empresarial o competitiva, sinó des d'una aproximació orientada a l'impacte social, la governança participativa i les cures. La incorporació de metodologies *living lab* va reforçar processos d'escolta activa, participació comunitària i experimentació en entorns reals, i va contribuir a generar solucions digitals més adaptades a les necessitats de les persones usuàries. Això evidencia com els models cooperatius poden actuar com a estructures especialment adequades per desenvolupar processos d'innovació vinculats a la inclusió, la sostenibilitat social i el valor col·lectiu.

Per la seva banda, el Barcelona Aging Living Lab (BALL) representa una aproximació especialment significativa en relació amb l'envelliment actiu, la participació comunitària i la cocreació en entorns reals. Tot definint-se com un ecosistema d'innovació oberta orientat a desenvolupar solucions juntament amb les persones usuàries, el projecte situa la gent gran no només com a col·lectiu receptor de serveis o tecnologies, sinó com a participant central en la identificació de necessitats i en la definició de solucions vinculades a l'en-

velliment i el benestar. Aquesta aproximació resulta especialment rellevant en un context de transformació demogràfica i digitalització accelerada, en què sovint les persones grans queden excloses dels espais de decisió tecnològica i innovació social.

El BALL exemplifica com els *living labs* poden actuar com a espais de mediació intergeneracional i innovació distribuïda, facilitant dinàmiques de cocreació construïdes des de les experiències i necessitats reals de les comunitats. Mitjançant metodologies participatives i espais d'experimentació en entorns reals, el projecte ha contribuït a reforçar l'autonomia, la inclusió digital i la implicació activa de les persones grans dins els ecosistemes d'innovació territorial. A diferència de models tecnològics més verticals o assistencialistes, aquesta aproximació situa les comunitats al centre dels processos de definició de reptes i desenvolupament de solucions, i reforça la dimensió relacional i comunitària de la innovació social digital.

Tant en el cas de Suara com del BALL es poden identificar diversos elements compartits que permeten entendre el paper dels *living labs* territorials dins els ecosistemes d'innovació social digital. Les dues iniciatives es basen en dinàmiques de governança col·laborativa, cooperació intersectorial i participació comunitària, i situen la cocreació i les necessitats socials al centre dels processos d'innovació. Al mateix temps, comparteixen una orientació explícita envers la generació d'impacte social i valor públic, i entenen la innovació digital com una eina al servei de la cohesió social, les cures i la inclusió.

Aquestes experiències mostren que els *living labs* territorials poden actuar com a infraestructures capaces de facilitar formes híbrides d'organització i col·laboració, en què es combinen innovació tecnològica, economia social, participació comunitària i transformació territorial. Igualment, evidencien que la innovació social digital requereix processos sostinguts de mediació, facilitació i construcció de confiança, especialment quan es treballa sobre problemàtiques complexes vinculades a les cures, l'envelliment o les desigualtats socials. Al mateix temps, aquestes iniciatives mostren la capacitat dels ecosistemes *living lab* per internacionalitzar experiències, metodologies i serveis a través de xarxes europees d'innovació oberta com ENoLL, i reforcen processos d'aprenentatge distribuït, transferència de coneixement i connexió entre territoris.

Des d'aquesta perspectiva, el Col·laboratori Catalunya pot entendre's com un ecosistema relacional orientat a generar les condicions necessàries perquè iniciatives, comunitats i actors socials diversos puguin connectar-se, compartir coneixement i reforçar capacitats col·lectives dins el territori. El projecte ha contribuït a facilitar dinàmiques de col·laboració i innovació distribuïda capaces d'afavorir la consolidació d'iniciatives orientades al valor públic, la cohesió territorial i la transformació social digital contextualitzada, tant en l'àmbit local com en xarxes internacionals d'innovació col·laborativa.

6. Discussió: *living labs* territorials com a infraestructures de valor públic i transformació territorial

L'anàlisi del Col·laboratori Catalunya i de les iniciatives vinculades al seu ecosistema posa de manifest que els *living labs* territorials poden desenvolupar funcions que van molt més enllà de l'experimentació tecnològica o la innovació oberta en sentit estricte. Els resultats mos-

tren que aquests ecosistemes actuen com a infraestructures relacionals capaces de facilitar espais de confiança, coordinació i governança col·laborativa enfocada a abordar reptes socials complexos des d'una perspectiva territorial i distribuïda (Martorell Camps i Canseco-Lopez, 2025; Fauth *et al.*, 2024). En aquest sentit, el cas del Col·laboratori Catalunya reforça aproximacions recents que interpreten els *living labs* com a mecanismes d'orquestració d'ecosistemes regionals d'innovació i no únicament com a espais de desenvolupament i testatge tecnològic.

Una de les dimensions més rellevants identificades és el paper de la facilitació i la mediació comunitària dins els processos d'innovació social digital. Tant en el Col·laboratori com en els casos analitzats, la generació d'espais de comunicació efectiva, confiança i construcció d'objectius compartits esdevé un element central per garantir la sostenibilitat dels ecosistemes col·laboratius. Aquesta dimensió relacional resulta especialment significativa en contextos de quàdruple hèlix, en què interaccionen actors amb llenguatges, interessos i cultures organitzatives diverses. La recerca desenvolupada en el marc del projecte INTEGER destaca precisament la importància de la facilitació com a mecanisme capaç d'acompanyar processos de cocreació, gestionar tensions i reforçar dinàmiques de col·laboració territorial dins ecosistemes d'innovació oberta (Canseco-Lopez *et al.*, 2025).

En aquest context, el Col·laboratori Catalunya pot interpretar-se com una infraestructura de governança orientada a facilitar processos de coordinació i articulació entre comunitats, institucions i organitzacions diverses. Aquesta mirada permet superar visions excessivament tecnocèntriques de la innovació digital i situar el focus en les condicions socials i relacionals que fan possible la innovació col·laborativa. El projecte contribueix a generar capacitat col·lectiva, xarxes de cooperació i espais de participació distribuïda enfocats a processos de transformació social contextualitzats territorialment. Aquesta aproximació connecta amb perspectives que interpreten els *living labs* com a infraestructures relacionals orientades a valors i basades en mecanismes de confiança, lideratge comunitari i governança col·laborativa (Martorell Camps i Canseco-Lopez, 2025).

Al mateix temps, els casos de Suara i del Barcelona Aging Living Lab mostren com els *living labs* territorials poden afavorir el desenvolupament de models híbrids d'emprenedoria social basats en la combinació d'innovació digital, governança participativa i orientació a l'impacte social. Aquestes iniciatives evidencien que la innovació social digital no depèn exclusivament del desenvolupament tecnològic, sinó també de la capacitat de generar estructures organitzatives flexibles, xarxes comunitàries i mecanismes de participació sostinguda. Tant en l'àmbit de les cures com en el de l'envelliment actiu, les experiències analitzades mostren que la innovació emergeix de la interacció entre coneixement expert, experiència comunitària i processos de cocreació territorial.

Una altra dimensió especialment rellevant és la capacitat dels *living labs* territorials per generar valor públic. El valor del Col·laboratori Catalunya no resideix únicament en els projectes o solucions desenvolupades, sinó en la seva capacitat per reforçar cohesió territorial, facilitar l'accés a espais de participació i promoure noves formes de relació entre actors socials i institucionals. Els resultats de les diferents avaluacions desenvolupades sobre el projecte mostren que la participació en l'ecosistema va contribuir a ampliar xarxes de col·laboració, transformar percepcions sobre la innovació social digital i generar noves dinàmiques de transferència de coneixement i innovació distribuïda (Martorell Camps i Canseco-Lopez, 2025).

Aquest aspecte resulta especialment rellevant en un context marcat per l'acceleració de la digitalització i la persistència de desigualtats socials i territorials. Sovint, els processos de transformació digital s'han desenvolupat des d'aproximacions centralitzades i orientades principalment a l'eficiència tecnològica o econòmica, i han deixat en un segon terme la participació comunitària i les necessitats específiques dels territoris. El cas del Col·laboratori Catalunya mostra, en canvi, que els *living labs* territorials poden actuar com a espais capaços

de democratitzar els processos d'innovació, facilitar l'apropiació comunitària de les tecnologies i construir respostes més contextualitzades i inclusives.

Paral·lelament, les experiències analitzades evidencien també les tensions i limitacions inherents a aquest tipus d'ecosistemes. La sostenibilitat econòmica, la dependència de finançament públic, la dificultat de mantenir processos participatius sostinguts en el temps o la necessitat de gestionar equilibris entre actors amb capacitats desiguals apareixen com a reptes recurrents dins els *living labs* territorials. Així mateix, la replicabilitat i escalabilitat d'aquestes iniciatives requereix processos d'adaptació contextual i mecanismes de facilitació capaços de respondre a realitats socials i territorials diverses, tal com també assenyalen Fauth *et al.* (2024) en relació amb la funció orquestradora dels *living labs* dins els ecosistemes regionals d'innovació.

Malgrat aquestes limitacions, el cas del Col·laboratori Catalunya permet identificar el potencial dels *living labs* territorials com a mecanismes de transformació social digital amb visió de generar valors. No només són laboratoris d'innovació en sentit convencional, sinó que aquests ecosistemes poden actuar com a infraestructures de cohesió territorial, mediació institucional i producció de valor públic capaces de generar noves formes de participació, col·laboració i innovació social distribuïda. Aquesta aproximació contribueix a ampliar la comprensió dels *living labs* dins els debats contemporanis sobre innovació social digital, governança col·laborativa i transformació territorial. Al mateix temps, reforça la necessitat d'avançar envers models d'innovació territorial o encaminats a valors, basats en mecanismes relacionals, facilitació comunitària i governança distribuïda (Martorell Camps i Canseco-Lopez, 2025; Canseco-Lopez *et al.*, 2025).

7. Conclusions

Aquest capítol ha analitzat el cas del Col·laboratori Catalunya com a *living lab* digital i territorial orientat a la innovació social digital, la governança col·laborativa i la generació de valor públic. Els resultats mostren que els *living labs* territorials poden desenvolupar funcions que van molt més enllà de l'experimentació tecnològica o la innovació oberta convencional. No només són espais orientats exclusivament al desenvolupament de solucions digitals, perquè actuen com a infraestructures relacionals capaces de facilitar processos de confiança, mediació i coordinació entre actors diversos dins el territori.

L'anàlisi desenvolupada evidencia que el valor del Col·laboratori Catalunya no resideix únicament en els projectes impulsats o en les solucions tecnològiques desenvolupades, sinó en la seva capacitat per generar ecosistemes col·laboratius basats en dinàmiques de quàdruple hèlix, facilitació comunitària i innovació distribuïda. En aquest sentit, el projecte ha contribuït a reforçar espais de participació, intercanvi de coneixement i articulació territorial entre Administració pública, universitats, empreses i comunitats locals.

Els casos de Suara i del Barcelona Aging Living Lab reforcen aquesta mirada, i mostren com els *living labs* territorials poden afavorir formes híbrides d'emprenedoria social vinculades a processos d'innovació digital, governança participativa i impacte social. Tant en l'àmbit de les cures com en el de l'envelliment actiu, les experiències analitzades evidencien que la innovació social digital requereix no només tecnologia, sinó també estructures relacionals ca-

paces de sostenir processos de participació, confiança i construcció col·lectiva.

Aquestes conclusions connecten directament amb investigacions prèvies desenvolupades sobre el Digital Living Lab de Catalunya, en què ja es destacava la importància dels mecanismes relacionals, el lideratge comunitari i la governança orientada a valors dins els ecosistemes digitals col·laboratius (Martorell Camps i Canseco-Lopez, 2025). Igualment, els aprenentatges derivats del projecte europeu INTEGER han permès ampliar aquesta mirada envers la dimensió ecosistèmica i territorial dels processos d'innovació oberta, i ha destacat especialment el paper de la facilitació, la comunicació efectiva i la transferibilitat dins els ecosistemes de quàdruple hèlix (Canseco-Lopez *et al.*, 2025).

En conjunt, el cas del Col·laboratori Catalunya reforça aproximacions recents que interpreten els *living labs* no només com a espais d'innovació tecnològica, sinó com a infraestructures de governança col·laborativa capaces de generar cohesió territorial, capacitat col·lectiva i valor públic (Fauth *et al.*, 2024). Aquesta perspectiva resulta especialment rellevant en un context marcat per l'acceleració de la digitalització i la persistència de desigualtats socials i territorials, en què emergeix la necessitat d'avançar envers models d'innovació més inclusius, distribuïts i orientats a les necessitats socials i comunitàries.

Finalment, el capítol obre noves línies de reflexió sobre el paper dels *living labs* territorials dins les polítiques públiques d'innovació social i digital. Les experiències com el Col·laboratori Catalunya mostren el potencial d'aquests ecosistemes per actuar com a mecanismes de mediació institucional, articulació territorial i innovació distribuïda, especialment quan treballen sobre reptes socials complexos vinculats a les cures, l'envelliment, la inclusió digital o la sostenibilitat. En conjunt, els *living labs* territorials poden interpretar-se com a infraestructures públiques orientades a facilitar processos de transformació digital més participatius, contextualitzats i enfocats a valors.

8. Bibliografia

Ansell, C.; Gash, A. 2007. «Collaborative governance in theory and practice». *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543-571. <https://doi.org/10.1093/jopart/mum032>

Bolz, K.; de Bruin, A. 2019. «Responsible innovation and social innovation: toward an integrative research framework». *International Journal of Sociology and Social Policy*, 39(7/8), 742-755. <https://doi.org/10.1108/IJSE-10-2018-0517>

Borda, A.; Schuurman, D.; Pedell, S.; Spagnoli, F.; Konstantinidis, E. 2024. «Living labs and open innovation approaches to scale impact for human wellbeing». *Frontiers in Public Health*, 12, 1378932.

Bryson, J. M.; Crosby, B. C.; Stone, M. M. 2006. «The design and implementation of cross-sector collaborations: propositions from the literature». *Public Administration Review*, 66(supl. 1), 44-55.

Canseco-Lopez, F.; Serra, A.; Martorell Camps, M. 2025. «Opening our innovation ecosystems to all: the INTEGER project case study». *Sustainability*, 17(3), 1164. <https://doi.org/10.3390/su17031164>

Carayannis, E. G.; Campbell, D. F. J. 2009. «"Mode 3" and "quadruple helix": toward a 21st century fractal innovation ecosystem». *International Journal of Technology Management*, 46(3-4), 201-234. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>

ENoLL - European Network of Living Labs. «What are living labs?» <https://enoll.org/living-labs/>

Fauth, J.; De Moortel, K.; Schuurman, D. 2024. «Living labs as orchestrators in the regional innovation ecosystem: a conceptual framework». *Journal of Responsible Innovation*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23299460.2024.2414505>

Fisher, E.; Smolka, M.; Owen, R.; Pansera, M.; Guston, D. H.; Grunwald, A.; Nelson, J. P.; Raman, S.; Neudert, P.; Flipse, S. M.; Ribeiro, B. 2024. «Responsible innovation scholarship: normative, empirical, theoretical, and engaged». *Journal of Responsible Innovation*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23299460.2024.2309060>

Hossain, M.; Leminen, S.; Westerlund, M. 2019. «A systematic review of living lab literature». *Journal of Cleaner Production*, 213, 976-988. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.257>

Martorell Camps, M.; Canseco-Lopez, F. 2025. «Relational mechanisms, community leadership and value-based governance in digital living labs: the Catalonia case». *Sustainability*, 17(24), 11170. <https://doi.org/10.3390/su172411170>

Moore, M. H. 2013. *Recognizing public value*. Harvard University Press.

Qureshi, I.; Pan, S. L.; Zheng, Y. 2021. «Digital social innovation: an overview and research framework». *Information Systems Journal*, 31(5), 647-671. <https://doi.org/10.1111/isj.12362>

Stilgoe, J.; Owen, R.; Macnaghten, P. 2013. «Developing a framework for responsible innovation». *Research Policy*, 42(9), 1568-1580.

Wikström, G.; Bledow, N.; Matinmikko-Blue, M.; Breuer, H.; Costa, C.; Darzanos, G.; Gavras, A.; Hossfeld, T.; Mesogiti, I.; Petersen, K.; Porambage, P.; Stoica, R.; Wunderer, S. 2024. «Key value indicators: a framework for values-driven next-generation ICT solutions». *Telecommunications Policy*, 48(6), 102778. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2024.102778>

6. *Living labs* i avaluació basada en valors: repensar les tecnologies emergents en contextos de baix nivell de maduresa tecnològica

Autoria | Marta Martorell i Camps, *i2CAT*

1. Antecedents

Les transformacions digitals i l'expansió accelerada de les tecnologies emergents estan redefinint els processos d'innovació, la governança pública i les formes de relació entre tecnologia i societat. Tecnologies com la intel·ligència artificial, les plataformes digitals, els sistemes de dades massives o les infraestructures connectades estan generant noves oportunitats en àmbits com la salut, la sostenibilitat, la gestió pública o la innovació social i digital. Tanmateix, aquests processos també plantegen importants reptes socials, ètics i democràtics relacionats amb la inclusió, la transparència, la governança de dades, la sostenibilitat o la generació de valor públic (Moore i Khagram, 2004; Stilgoe *et al.*, 2013; Van de Poel, 2020).

En aquesta conjuntura, l'avaluació de l'impacte dels processos tecnològics emergents ha adquirit una rellevància creixent tant en l'àmbit acadèmic com institucional. Tradicionalment, aquesta avaluació s'ha articulat principalment a través de sistemes basats en indicadors de rendiment, com els *key performance indicators* (KPI) o els *objectives and key results* (OKR), orientats a mesurar l'eficiència, la productivitat i el grau de compliment d'objectius predefinits (Kaplan i Norton, 1996). Aquest tipus d'enfocaments han estat especialment útils en contextos estables i orientats a resultats quantitatius, tant en l'àmbit empresarial com en l'Administració pública. No obstant això, diversos autors han assenyalat ja les limitacions d'aquests sistemes quan s'apliquen en entorns d'innovació complexa, caracteritzats per la incertesa, la multiplicitat d'actors i la naturalesa emergent dels impactes socials (Bozeman, 2002; Moore, 2013).

Aquestes limitacions es fan especialment visibles en processos d'innovació tecnològica situats en etapes inicials de desenvolupament, és a dir, en contextos de baix nivell de maduresa tecnològica o baix NMT (*low technology readiness levels* o *low TRL*). En aquestes fases inicials els impactes socials, territorials o institucionals de la tecnologia encara no es troben estabilitzats i, sovint, ni tan sols són ple-

nament visibles o previsibles. Les decisions de disseny adoptades en aquestes etapes, però, poden tenir conseqüències significatives en el desenvolupament posterior de les tecnologies i en les formes d'organització social que acabaran configurant (Stilgoe *et al.*, 2013; Van de Poel, 2020; Wikström *et al.*, 2024).

En paral·lel, els models d'innovació oberta i col·laborativa han contribuït a transformar la manera com s'entenen els processos d'innovació tecnològica. El model de la quàdruple hèlix i els *living labs* han consolidat la idea que la innovació no és únicament un procés tècnic o empresarial, sinó un procés relacional, distribuït i socialment situat, en el qual participen administracions públiques, empreses, universitats i societat civil (Carayannis i Campbell, 2009; Lindberg *et al.*, 2012; Hossain *et al.*, 2018). En aquests ecosistemes d'innovació, la cocreació, l'experimentació en entorns reals i la negociació constant entre actors diversos esdevenen elements centrals dels processos de desenvolupament tecnològic (Ballon *et al.*, 2018; Bronson *et al.*, 2021).

Precisament perquè els *living labs* operen en contextos d'experimentació real i, sovint, en entorns de baixa maduresa tecnològica, la necessitat d'incorporar valors socials, ètics i democràtics en els processos d'avaluació esdevé encara més rellevant. En aquests contextos, els criteris tradicionals centrats exclusivament en el rendiment o l'eficiència resulten insuficients per captar dimensions com la inclusió, la legitimitat, la confiança, la sostenibilitat o la generació de valor públic. Tal com assenyalen diversos treballs recents, les dinàmiques d'innovació emergent no només impliquen el desenvolupament de solucions tecnològiques, sinó també la negociació de valors, prioritats i expectatives socials (Fraaije & Flipse, 2019; Fisher *et al.*, 2024; Wikström *et al.*, 2024).

En paral·lel, el debat europeu sobre transformació digital ha reforçat progressivament la necessitat d'avançar envers models de desenvolupament tecnològic orientats a les persones (*human-centric approaches*). Des d'aquesta perspectiva, la tecnologia no s'entén únicament com una infraestructura funcional o instrumental, sinó com un ecosistema en què disseny tecnològic, governança, drets digitals i validació en entorns reals formen part d'un mateix procés d'innovació. En aquest marc, iniciatives com l'Artificial intelligence act o la Declaració europea sobre drets i principis digitals (European Commission, 2024; European Union, 2022*a*, 2022*b*) remarquen la necessitat d'incorporar principis vinculats a la transparència, la supervisió humana, la confiança, la inclusió o la responsabilitat social des de les primeres fases del desenvolupament tecnològic.

Aquest enfocament resulta especialment rellevant en contextos de tecnologies emergents i baixa maduresa tecnològica, en què moltes de les decisions vinculades a l'arquitectura de dades, la intel·ligència artificial distribuïda, la identitat digital o la ciberseguretat incorporen implícitament determinades prioritats socials i democràtiques abans que els impactes finals siguin plenament visibles o estabilitzats. En aquest sentit, els valors no apareixen únicament després de la implementació tecnològica, sinó que operen activament des de les primeres fases de disseny, experimentació i governança.

En aquest sentit, aproximacions com la *responsible research and innovation* (RRI) o el *value sensitive design* (VSD) han contribuït a desplaçar el focus des d'una visió purament instrumental de la innovació cap a perspectives més reflexives i orientades als valors. Aquests marcs defensen la necessitat d'incorporar consideracions socials i ètiques des de les primeres fases del desenvolupament tecnològic, especialment en contextos d'incertesa i impactes emergents (Stilgoe *et al.*, 2013; Friedman *et al.*, 2013). Tot i així, una part significativa de la literatura continua assenyalant la dificultat de traduir aquests valors en mecanismes sistemàtics d'avaluació i governança capaços d'orientar mecanismes d'innovació en temps real (Bolz i de Bruin, 2019; Fraaije i Flipse, 2019).

A partir d'aquest context, aquest article proposa una reflexió crítica sobre la necessitat de repensar l'avaluació i el disseny de les tecnologies emergents més enllà d'una lògica exclusivament basada en mètriques quantitatives i indicadors de rendiment. El text defensa que,

en contextos d'innovació social digital, *living labs* i entorns de baix NMT, els valors no poden ser entesos únicament com a principis normatius externs al procés tecnològic, sinó com a infraestructures interpretatives que orienten el disseny, la governança i l'avaluació dels processos d'innovació. Des d'aquesta perspectiva, l'article planteja la necessitat d'avançar envers enfocaments d'avaluació basats en valors, capaços d'incorporar dimensions socials, ètiques i de sostenibilitat en els processos de desenvolupament i experimentació tecnològica.

2. Els límits dels models tradicionals d'avaluació

L'avaluació de projectes d'innovació, polítiques públiques i processos de transformació digital s'ha articulat tradicionalment a partir de sistemes d'indicadors orientats al rendiment i a l'assoliment d'objectius predefinits. Des d'aquesta mirada, eines com els KPI i els OKR s'han consolidat com a mecanismes àmpliament utilitzats tant en el sector privat com en l'àmbit públic per mesurar eficiència, productivitat i resultats quantitatius (Kaplan i Norton, 1996).

Aquests sistemes han estat especialment útils en entorns relativament estables, en què els objectius, els criteris d'èxit i els resultats esperats poden definir-se de manera clara des de les fases inicials dels projectes. Tanmateix, la literatura ha posat progressivament de manifest que aquest tipus d'enfocaments presenten limitacions significatives quan s'apliquen a contextos d'innovació complexa, caracteritzats per la incertesa, la multiplicitat d'actors i l'emergència constant de nous impactes socials i institucionals (Bozeman, 2002; Moore, 2013).

Aquestes limitacions esdevenen especialment rellevants en l'àmbit de les tecnologies emergents i de la innovació social i digital. En aquests contextos, els impactes de la innovació no poden reduir-se exclusivament a criteris d'eficiència o productivitat, ja que entren en joc dimensions relacionades amb la inclusió, la sostenibilitat, la legitimitat democràtica, la governança de dades o el benestar col·lectiu. Tal com assenyala Bozeman (2002), una política o una tecnologia poden resultar eficients des d'una perspectiva instrumental i, malgrat això, generar situacions de «fallada de valor públic» quan els resultats no responen a les necessitats o expectatives socials.

Des d'aquesta perspectiva, diversos autors han qüestionat la centralitat dels indicadors tradicionals de rendiment en els processos d'avaluació contemporanis. Moore (2013), per exemple, defensa que l'èxit de les polítiques públiques no pot mesurar-se únicament a partir de criteris quantitatius, sinó que ha d'incorporar dimensions vinculades a la legitimitat, la confiança ciutadana i la generació de valor públic. En la mateixa línia, Soh i Martens (2023) remarquen la necessitat de desenvolupar models d'avaluació capaços de captar els impactes socials i democràtics de la transformació digital més enllà de les mètriques convencionals.

Com a resposta parcial a aquestes limitacions, en els darrers anys han emergit marcs d'avaluació ampliats que incorporen dimensions socials i ambientals en els processos de seguiment i governança de la innovació. Entre aquests enfocaments destaquen els sistemes ambientals, socials i de governança o ASG (*environmental, social and governance* o ESG) o els *societal readiness levels* (SRL), orientats a introduir consideracions socials i de sostenibilitat en l'avaluació de projectes tecnològics i polítiques públiques (Bronson *et al.*, 2021; Campos i Marín-González, 2023).

Tot i representar un avenç important respecte als models estrictament orientats al rendiment, aquests enfocaments continuen mostrant algunes limitacions estructurals. En molts casos, operen principalment com a instruments d'auditoria o mecanismes d'avaluació *ex post*, és a dir, quan les tecnologies o les polítiques ja han estat implementades i els impactes socials ja s'han començat a produir (Stilgoe *et al.*, 2013). Aquesta orientació dificulta la incorporació efectiva dels valors socials, ètics o democràtics en les fases inicials del procés d'innovació, especialment en contextos caracteritzats per l'alta incertesa i la baixa maduresa tecnològica. En aquest sentit, diversos autors remarquen la necessitat d'avançar envers models d'avaluació més anticipatoris, capaços d'incorporar dimensions socials i democràtiques abans que els impactes tecnològics siguin plenament visibles o estabilitzats. Aquesta qüestió resulta especialment rellevant en contextos de baix NMT, en què moltes de les decisions vinculades al disseny tecnològic, la governança de dades o la intel·ligència artificial distribuïda poden tenir conseqüències socials significatives a llarg termini malgrat la manca d'evidències consolidades en les primeres fases del desenvolupament tecnològic.

Precisament, en entorns de baix NMT, les limitacions dels sistemes tradicionals d'avaluació es fan encara més evidents. En aquestes fases inicials del desenvolupament tecnològic, els impactes socials, territorials i institucionals encara no es troben estabilitzats, mentre que les decisions de disseny poden condicionar de manera determinant les formes futures d'ús, governança i apropiació social de la tecnologia (Van de Poel, 2020; Wikström *et al.*, 2024).

Aquesta situació genera una tensió fonamental en els processos d'avaluació contemporanis. D'una banda, les institucions públiques i els ecosistemes d'innovació continuen necessitant sistemes de mesura, rendició de comptes i seguiment dels resultats. De l'altra, els instruments disponibles mostren dificultats creixents per captar la naturalesa relacional, situada i emergent dels processos d'innovació social digital. En conseqüència, diversos corrents teòrics han començat a plantejar la necessitat d'avançar envers models d'avaluació més flexibles, contextuals i orientats als valors, especialment en contextos d'experimentació tecnològica i innovació oberta (Fraaije i Flipse, 2019; Fisher *et al.*, 2024; Wikström *et al.*, 2024). Els processos d'innovació emergent no només requereixen mecanismes de mesura, sinó també marcs interpretatius capaços de contextualitzar els impactes socials, territorials i democràtics de la tecnologia.

3. Tecnologies emergents, baix NMT i incertesa

Els mecanismes d'innovació vinculats a processos tecnològics emergents es caracteritzen sovint per operar en contextos d'alta complexitat, elevada incertesa i impactes socials encara difícils de preveure. A diferència d'altres processos tecnològics més consolidats, les innovacions en fases inicials de desenvolupament no disposen encara de formes d'ús plenament definides ni de conseqüències socials clarament identificables. En aquests contextos, les tecnologies no poden entendre's únicament com a artefactes tècnics acabats, sinó com a processos oberts de construcció social, institucional i política (Stilgoe *et al.*, 2013; Van de Poel, 2020).

El concepte de nivell de maduresa tecnològica ha estat àmpliament utilitzat per mesurar el grau d'aquesta maduresa en una innovació, especialment en l'àmbit de la recerca aplicada i

dels projectes tecnològics finançats institucionalment. Tot i la seva utilitat per identificar el nivell de desenvolupament tècnic d'una tecnologia, els NMT presenten limitacions importants quan s'intenta comprendre la complexitat social i relacional associada als processos d'innovació emergent. En molts casos, l'evolució tècnica de la tecnologia no avança de manera paral·lela a la seva maduresa social, institucional o democràtica (Bronson *et al.*, 2021; Wikström *et al.*, 2024).

Aquestes tensions són especialment visibles en les primeres fases del desenvolupament tecnològic, és a dir, en contextos de baix NMT. En aquestes etapes inicials, els impactes socials, econòmics i de sostenibilitat de la innovació encara no són plenament observables, mentre que moltes de les decisions que condicionaran el desenvolupament futur de la tecnologia ja s'estan prenent. Les decisions vinculades al disseny, la governança de dades, els models d'accés o les formes de participació poden acabar determinant qüestions relacionades amb la inclusió, la sostenibilitat o la legitimitat de les tecnologies molt abans que aquestes arribin a fases avançades d'implementació (Van de Poel, 2020; Fisher *et al.*, 2024).

En aquest sentit, la incertesa no constitueix únicament una limitació tècnica dels processos d'innovació, sinó també una condició estructural dels ecosistemes tecnològics emergents. Els impactes socials de les tecnologies sovint emergeixen de manera no lineal i contextual, en funció de les relacions entre actors, dels marcs institucionals existents i de les formes d'ús que es desenvolupen en entorns reals. Tal com remarquen Stilgoe *et al.* (2013), les tecnologies emergents no poden ser governades únicament a partir de models predictius clàssics, ja que els efectes socials, ètics i polítics sovint es redefineixen constantment durant el procés mateix d'innovació.

Aquesta realitat qüestiona directament els enfocaments tradicionals d'avaluació basats exclusivament en resultats mesurables i indicadors quantitatius. En contextos de baix NMT, els criteris d'èxit encara no estan plenament definits, els usos futurs de la tecnologia poden canviar significativament i els impactes potencials continuen oberts a negociació. Això implica que l'avaluació no pot limitar-se a mesurar sortides o resultats finals, sinó que ha d'incorporar mecanismes capaços d'orientar i anticipar processos d'innovació en temps real, especialment en relació amb les dimensions socials, territorials i democràtiques de la tecnologia.

En els darrers anys, han emergit aproximacions orientades a incorporar la dimensió social en els processos d'avaluació tecnològica, com els SRL. Aquest enfocament pretén complementar els NMT incorporant criteris vinculats a la preparació social, la participació i l'acceptació de les tecnologies emergents (Bronson *et al.*, 2021). Tot i representar un avenç rellevant respecte als enfocaments estrictament tecnocèntrics, diversos autors assenyalen que els SRL continuen mostrant limitacions importants a l'hora d'abordar la naturalesa contextual, relacional i negociada dels valors en processos d'innovació complexa. En molts casos, les dimensions socials continuen sent abordades com a variables complementàries o mecanismes d'acceptació social, més que no pas com a infraestructures estructurals del disseny, la governança i l'avaluació de la innovació (Campos i Marín-González, 2023; Wikström *et al.*, 2024).

És precisament en aquest paradigma en què aproximacions com l'RRI han adquirit una rellevància creixent. L'RRI defensa la necessitat de desenvolupar processos d'innovació anticipatoris, inclusius, reflexius i responsius, capaços d'incorporar els valors socials i les expectatives col·lectives des de les primeres fases del desenvolupament tecnològic (Stilgoe *et al.*, 2013; Fraaije i Flipse, 2019). Aquesta perspectiva desplaça el focus des de la simple eficiència tècnica cap a la necessitat d'alinear la innovació amb els valors socials i democràtics que orienten les societats contemporànies.

En paral·lel, aproximacions com el VSD han contribuït a reforçar la idea que els valors no són elements externs aplicats posteriorment a les tecnologies, sinó dimensions que s'inscriuen activament en els processos de disseny i desenvolupament (Friedman *et al.*, 2013). Des d'aquesta perspectiva, les tecnologies incorporen deter-

minades visions socials, estructures de poder i prioritats polítiques des de les primeres decisions de disseny. Això implica que els processos d'avaluació no poden entendre's únicament com a mecanismes de verificació posterior, sinó també com a instruments d'orientació i negociació durant les fases inicials de la innovació.

En conseqüència, els contextos de baix NMT posen de manifest la necessitat d'avançar envers models d'avaluació més contextuals, interpretatius i orientats als valors. Quan els impactes encara no són visibles ni estabilitzats, els valors esdevenen mecanismes fonamentals d'orientació i anticipació. Conceptes com la inclusió, la sostenibilitat, la transparència o la generació de valor públic deixen de ser únicament criteris normatius abstractes per convertir-se en elements estructurants dels processos d'innovació i governança tecnològica. Aquesta qüestió esdevé especialment rellevant en ecosistemes d'innovació oberta i experimentació real, com els *living labs*, en què la innovació es desenvolupa en interacció constant amb actors socials, territoris i contextos institucionals específics. En aquests contextos els valors operen com a mecanismes d'orientació col·lectiva molt abans que els impactes socials de la tecnologia siguin plenament visibles o quantificables.

4. *Living labs* i experimentació en entorns reals

Els *living labs* s'han consolidat durant les darreres dècades com un dels principals models d'innovació oberta orientats a la cocreació, l'experimentació en entorns reals i la participació de múltiples autors en processos de desenvolupament tecnològic i innovació social. A diferència dels models tradicionals d'innovació lineal, centrats principalment en la transferència tecnològica o en processos tancats de recerca i desenvolupament, els *living labs* parteixen d'una concepció distribuïda i relacional de la innovació, en què ciutadania, administracions públiques, empreses, universitats i comunitats locals participen activament en la definició, experimentació i validació de noves solucions (Hossain *et al.*, 2018).

Aquest model d'innovació s'articula estretament amb el paradigma de la quàdruple hèlix, que incorpora la societat civil com a actor central dels ecosistemes d'innovació i reconeix el paper de les interaccions socials, territorials i institucionals en els processos de transformació tecnològica (Carayannis i Campbell, 2009; Lindberg *et al.*, 2012). Des d'aquesta perspectiva, la innovació no es produeix únicament en laboratoris controlats o entorns tècnics especialitzats, sinó en contextos socials reals en què els usos, les necessitats i els impactes de la tecnologia es negocien constantment entre actors diversos.

Precisament una de les principals característiques dels *living labs* és la seva orientació envers l'experimentació en la vida real (*real-life experimentation*). Aquest enfocament implica que les tecnologies emergents són testejades, adaptades i reconfigurades directament en entorns quotidians i situats, sovint abans que la seva maduresa tecnològica sigui completa. Això converteix els *living labs* en espais especialment rellevants per a l'anàlisi de contextos low TRL, ja que permeten observar com les tecnologies evolucionen en interacció amb pràctiques socials, estructures institucionals i necessitats territorials específiques (Ballon *et al.*, 2018; Bronson *et al.*, 2021). Aquesta qüestió no és menor: en els entorns d'experimentació real, allò que s'està provant no és només una tecnologia, sinó també una determinada manera d'organitzar relacions, drets i responsabilitats.

Tanmateix, aquesta mateixa naturalesa experimental i situada introdueix també im-

portants reptes en termes d'avaluació i governança. En entorns de *living labs*, els objectius dels projectes poden redefinir-se constantment durant el procés d'innovació, els impactes emergeixen de manera progressiva i els criteris d'èxit sovint són múltiples, canviants i negociats entre actors diversos. Això dificulta l'aplicació de sistemes tradicionals d'avaluació basats exclusivament en mètriques quantitatives o en resultats predefinits, especialment quan els impactes socials i democràtics encara no es troben estabilitzats.

Des d'aquesta perspectiva, els *living labs* contribueixen també a consolidar aproximacions orientades a les persones pel que fa al desenvolupament tecnològic, en què la participació, els drets digitals, la inclusió i la validació en entorns reals formen part del procés mateix de disseny i governança de la innovació. Les decisions vinculades a l'accessibilitat, la governança de dades, la participació ciutadana o la sostenibilitat territorial formen part dels processos mateixos d'experimentació i condicionen directament les formes futures d'implementació de les tecnologies. En aquest sentit, la innovació esdevé inseparable de les qüestions relacionades amb el poder, la legitimitat i la definició col·lectiva del bé comú (Fraaije i Flipse, 2019; Fisher *et al.*, 2024).

Diversos treballs han remarcat que els *living labs* poden actuar com a infraestructures de governança distribuïda capaces de facilitar processos d'aprenentatge col·lectiu i innovació responsable. Des d'aquesta perspectiva, l'experimentació no consisteix únicament a validar funcionalitats tècniques, sinó també a generar espais de deliberació sobre els impactes socials, ètics i territorials de la tecnologia (Schuurman, 2015; Hossain *et al.*, 2018). Aquesta qüestió resulta especialment rellevant en contextos de transformació digital, en què els processos tecnològics emergents poden afectar directament drets, oportunitats i formes de participació ciutadana. En aquesta mateixa línia, Santonen *et al.* (2024) remarquen que el valor generat dins dels *living labs* no pot entendre's únicament en termes funcionals o econòmics, sinó també a partir de dimensions relacionades amb la confiança, la col·laboració, l'aprenentatge compartit i la construcció de valor col·lectiu entre actors diversos.

En conseqüència, els *living labs* permeten entendre l'avaluació no com una fase final orientada exclusivament a mesurar resultats, sinó com un procés continu d'aprenentatge, adaptació i negociació. L'avaluació esdevé així una pràctica relacional i situada que acompanya el desenvolupament tecnològic durant tot el procés d'innovació, desenvolupada en interacció constant amb actors socials, territoris i contextos institucionals específics. Aquesta perspectiva qüestiona els models lineals d'innovació i reforça la necessitat d'incorporar aproximacions capaces d'integrar dimensions socials, territorials i democràtiques en temps real. Diversos estudis han remarcat que aquests ecosistemes d'innovació funcionen també com a espais de governança relacional, en què el lideratge comunitari, la confiança i la construcció de valor compartit esdevenen elements centrals en els processos de desenvolupament tecnològic i innovació digital (Martorell Camps i Canseco-Lopez, 2025).

5. Els valors com a infraestructura d'avaluació

La creixent complexitat dels processos d'innovació tecnològica i social ha contribuït a situar els valors en el centre dels debats contemporanis sobre governança, desenvolupament tecnològic i avaluació d'impacte. En contextos caracteritzats per la incertesa, la multiplicitat d'ac-

tors i la naturalesa emergent dels impactes, com els entorns de baix NMT i els *living labs*, els criteris tradicionals basats exclusivament en el rendiment o l'eficiència resulten insuficients per orientar processos d'innovació amb implicacions socials i democràtiques profundes. En aquest escenari, els valors deixen de funcionar únicament com a principis normatius abstractes o marcs ètics externs, per convertir-se en elements estructurals dels processos d'innovació, governança i avaluació.

Aquest desplaçament conceptual implica entendre que les tecnologies no són neutres, sinó que incorporen determinades prioritats, formes de relació i visions del món des de les primeres fases del seu desenvolupament. Tal com assenyala el VSD, les decisions tecnològiques incorporen valors socials de manera explícita o implícita, i condicionen qüestions vinculades a l'autonomia, la inclusió, la privacitat, la sostenibilitat o la participació (Friedman *et al.*, 2013). Això significa que els processos d'avaluació no poden limitar-se a verificar resultats un cop les tecnologies ja han estat implementades, sinó que han d'acompanyar els processos de desenvolupament i experimentació des de les seves fases inicials.

En paral·lel, aproximacions com l'RRI han reforçat la necessitat de desenvolupar processos d'innovació anticipatoris, inclusius i reflexius. L'RRI defensa que les tecnologies emergents han d'alinear-se amb les expectatives, necessitats i valors socials, especialment en contextos en què els impactes futurs encara són incerts o difícils de predir (Stilgoe *et al.*, 2013). Des d'aquesta perspectiva, l'avaluació deixa de ser un mecanisme exclusivament orientat a la rendició de comptes per esdevenir també un instrument de governança i orientació col·lectiva.

Aquest canvi és especialment rellevant en ecosistemes d'innovació oberta i experimentació real, com els *living labs*. En aquests contextos, les tecnologies es desenvolupen en interacció constant amb comunitats, institucions i territoris específics, fet que converteix els valors en mecanismes fonamentals de negociació i coordinació entre actors diversos. La inclusió, la confiança, la transparència o la sostenibilitat no apareixen únicament com a objectius finals dels projectes, sinó com a dimensions que orienten les decisions de disseny, participació i governança durant tot el procés d'innovació (Ballon *et al.*, 2018; Hossain *et al.*, 2018). En aquest sentit, els enfocaments antropocèntrics reforcen la necessitat d'entendre el desenvolupament tecnològic no únicament des d'una perspectiva funcional o instrumental, sinó com un procés en què tecnologia, governança, drets digitals i validació en entorns reals formen part d'una mateixa arquitectura sociotècnica.

Des d'aquesta perspectiva, els valors poden entendre's com a infraestructures interpretatives capaces d'orientar processos d'avaluació en contextos d'alta incertesa. Quan els impactes encara no són plenament visibles ni estabilitzats, els valors permeten anticipar riscos, identificar tensions i orientar la presa de decisions més enllà dels resultats estrictament quantitatius. Això resulta especialment important en relació amb la innovació emergent, que pot generar efectes socials difícils de detectar en les primeres fases del desenvolupament, però amb implicacions significatives a llarg termini.

En aquest sentit, conceptes com el valor públic adquireixen una rellevància central. Moore i Khagram (2004) defensen que les institucions públiques no haurien d'avaluar-se únicament a partir de criteris d'eficiència o productivitat, sinó també segons la seva capacitat per generar valor col·lectiu, legitimitat i confiança ciutadana. Aquesta perspectiva resulta especialment rellevant en contextos de transformació digital i innovació social, en què les tecnologies poden modificar profundament les formes d'accés als serveis, la participació democràtica o la distribució de recursos i oportunitats.

Tanmateix, la incorporació dels valors en els processos d'avaluació també planteja tensions i desafiaments importants. Un dels principals reptes és la dificultat de traduir conceptes complexos, com la inclusió, la sostenibilitat o la confiança, en pràctiques d'avaluació capaces de mantenir la contextualitat i la naturalesa situada dels processos d'innovació. Exis-

teix el risc que els valors acabin reduïts a categories simplificades o instrumentalitzades a través de sistemes de mètriques excessivament rígids o estandarditzats (Fraaije i Flipse, 2019; Fisher *et al.*, 2024).

A més, els valors no són universals ni neutrals, sinó que sovint responen a processos de negociació, conflicte i asimetria de poder entre actors socials diversos, especialment en contextos de transformació digital, intel·ligència artificial i governança de dades. Això implica que els processos d'avaluació han d'incorporar també mecanismes de deliberació i participació capaços de reconèixer la pluralitat de visions existents dins dels ecosistemes d'innovació. En aquest sentit, els *living labs* poden actuar com a espais privilegiats de mediació i construcció col·lectiva de significats, especialment en contextos de transformació digital i innovació emergent.

En conseqüència, avançar envers enfocaments d'avaluació basats en valors implica també repensar la naturalesa mateixa de l'avaluació. Més que mecanismes orientats exclusivament a verificar resultats finals, aquests enfocaments entenen l'avaluació com un procés continu d'aprenentatge, interpretació i governança col·lectiva. En contextos de baix NMT i d'experimentació real, els valors esdevenen així eines fonamentals per orientar la innovació abans que els impactes siguin completament visibles o quantificables, cosa que reforça la necessitat d'una governança tecnològica més democràtica, contextual i orientada al bé comú.

Aquesta necessitat d'incorporar valors en les primeres fases del desenvolupament tecnològic es fa especialment visible en àmbits vinculats a ecosistemes tecnològics d'alta complexitat i baixa maduresa tecnològica. En aquests contextos, conceptes aparentment tècnics com la resiliència, la sobirania tecnològica, la confiança o l'autonomia operativa funcionen també com a categories valoratives que orienten les decisions de disseny i desenvolupament. Tal com assenyalen els enfocaments de VSD i RRI, les tecnologies incorporen determinades prioritats socials, polítiques i democràtiques des de les primeres fases de conceptualització i experimentació (Friedman *et al.*, 2013; Stilgoe *et al.*, 2013). Aquesta qüestió és especialment visible en ecosistemes actuals d'innovació vinculats a xarxes resilients, intel·ligència artificial distribuïda o automatització de sistemes de resposta cibernètica, en què dimensions com la seguretat, la interoperabilitat o la sobirania digital esdevenen elements centrals del desenvolupament tecnològic fins i tot abans que els impactes finals siguin plenament visibles o estabilitzats.

Des d'aquesta perspectiva, els valors no apareixen únicament com a mecanismes d'avaluació posterior, sinó com a elements estructurants dels processos mateixos d'innovació i experimentació tecnològica. Aquesta qüestió reforça la necessitat d'avançar envers models d'avaluació capaços d'identificar i analitzar aquestes dimensions valoratives des de les fases inicials dels processos d'innovació emergent.

Aquest desplaçament envers enfocaments basats en valors també es reflecteix progressivament en les estratègies reguladores europees vinculades a la transformació digital i les tecnologies emergents. Iniciatives com l'Artificial intelligence act, la Declaració europea sobre drets i principis digitals o els marcs europeus de governança de dades (European Union, 2022) parteixen de la necessitat d'incorporar principis vinculats als drets fonamentals, la transparència, la supervisió humana, la no-discriminació o la responsabilitat social des de les primeres fases del desenvolupament tecnològic. En aquest sentit, la regulació europea no se centra únicament en la gestió posterior dels impactes tecnològics, sinó també en la necessitat d'orientar els processos d'innovació a partir de valors democràtics i drets digitals compartits. Aquesta qüestió reforça la idea que, en contextos d'innovació emergent i de baixa maduresa tecnològica, els valors no poden entendre's únicament com a mecanismes externs de control o validació, sinó com a infraestructures fonamentals de governança i avaluació. En aquests contextos, els valors operen activament en els processos de disseny i governança tecnològica molt abans que els impactes socials siguin plenament visibles o quantificables.

6. Envers enfocaments d'avaluació basats en valors

Les limitacions dels models tradicionals d'avaluació, juntament amb la creixent complexitat dels ecosistemes d'innovació emergent, han contribuït a impulsar l'aparició d'enfocaments orientats a incorporar dimensions socials, ètiques i contextuals en els processos d'avaluació tecnològica. En contextos caracteritzats per la incertesa, la baixa maduresa tecnològica i la innovació distribuïda, diversos autors remarquen la necessitat de superar models lineals centrats exclusivament en sortides quantitatives i avançar envers aproximacions més interpretatives, reflexives i orientades als valors (Stilgoe *et al.*, 2013; Fraaije i Flipse, 2019; Wikström *et al.*, 2024).

Des d'aquesta perspectiva, l'avaluació deixa de ser concebuda únicament com un mecanisme de verificació *ex post* per esdevenir un procés continu d'orientació, aprenentatge i governança col·lectiva. Aquest canvi resulta especialment rellevant en ecosistemes d'innovació oberta i *living labs*, en què els processos de desenvolupament tecnològic evolucionen en interacció constant amb actors socials, territoris i contextos institucionals específics. En aquests entorns, els impactes socials no emergeixen únicament dels resultats finals dels projectes, sinó també de les dinàmiques de participació, les formes de governança i les decisions adoptades durant les fases inicials de l'experimentació.

Això implica que els processos d'avaluació han d'incorporar mecanismes capaços de captar dimensions difícils de reduir a mètriques estrictament quantitatives, com la confiança, la inclusió, la sostenibilitat, la transparència o la generació de valor públic, especialment en enfocaments de desenvolupament tecnològic orientats a models orientats a persones. Tal com remarquen Moore (2013) i Bozeman (2002), moltes de les dimensions que determinen el valor social d'una política o d'una tecnologia no poden ser interpretades únicament a partir de criteris d'eficiència o rendiment, especialment quan els impactes socials són contextuals, distribuïts i emergents.

En aquest context, diferents aproximacions han començat a explorar la possibilitat d'articular sistemes d'avaluació orientats als valors. Aquestes aproximacions no plantegen necessàriament la substitució dels indicadors tradicionals de rendiment, sinó complementar-los amb dimensions capaces d'incorporar consideracions socials, territorials i democràtiques en els processos d'avaluació. Des d'aquesta perspectiva, els valors poden actuar com a dimensions interpretatives que permeten orientar processos d'innovació en situacions d'incertesa i anticipar possibles tensions socials abans que els impactes siguin plenament visibles o estabilitzats (Fisher *et al.*, 2024; Wikström *et al.*, 2024).

Aquest tipus d'enfocaments resulta especialment rellevant en contextos de baix NMT, en què els criteris tradicionals d'avaluació sovint es mostren insuficients per interpretar processos d'innovació encara oberts i en construcció. Quan les tecnologies es troben en fases inicials de desenvolupament, els impactes socials futurs encara no poden ser observats o quantificats de manera estable, però sí que poden començar a identificar-se les prioritats, valors i formes de governança que orienten el desenvolupament tecnològic. En aquest sentit, els valors funcionen com a mecanismes d'anticipació i orientació davant la manca d'evidències consolidades.

Més que oposar mètriques i interpretació qualitativa, diversos treballs remarquen la necessitat d'articular models híbrids capaços d'incorporar tant evidències quantitatives com dimensions contextuals i narratives dels processos d'innovació (Fraaije i Flipse, 2019). Això resulta especialment important en ecosistemes d'experimentació real, en què les percepcions dels actors, les dinàmiques de participació o els efectes territorials poden tenir un paper determinant en la configuració dels impactes socials de la tecnologia.

Tanmateix, avançar envers enfocaments d'avaluació basats en valors també planteja desafiaments importants. Un dels principals riscos és la possibilitat que els valors acabin reduïts a categories excessivament simplificades o instrumentalitzades a través de sistemes rígids de mètriques i classificació. Això podria reproduir parcialment les mateixes limitacions dels models tradicionals d'avaluació, i acabar substituint únicament uns indicadors per uns altres sense transformar realment les lògiques subjacents dels processos de governança i innovació.

En contextos d'innovació emergent i experimentació real, els impactes socials sovint encara no són plenament visibles ni estabilitzats. Tanmateix, els valors ja operen activament en les decisions de disseny, governança i desenvolupament tecnològic. En aquest sentit, els valors apareixen abans que els impactes siguin visibles. A més, la naturalesa contextual i relacional dels valors implica reconèixer que aquests poden variar segons els actors, els territoris i les realitats socials implicades en cada procés d'innovació.

Per aquest motiu, l'avaluació basada en valors requereix mecanismes de participació, deliberació i negociació col·lectiva capaços d'incorporar perspectives diverses dins dels ecosistemes d'innovació. En aquest sentit, els *living labs* poden actuar com a espais especialment rellevants per desenvolupar formes d'avaluació més obertes, contextuals i orientades al bé comú.

Bibliografia

Ballon, P.; Van Hoed, M.; Schuurman, D. 2018. «The effectiveness of involving users in digital innovation: measuring the impact of living labs». *Telematics and Informatics*, 35(5), 1201-1214. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.02.003>

Bolz, K.; De Bruin, A. 2019. «Responsible innovation and social innovation: toward an integrative research framework». *International Journal of Social Economics*, 46(6), 742-755. <https://doi.org/10.1108/IJSE-10-2018-0517>

Bozeman, B. 2002. «Public-value failure: when efficient markets may not do». *Public Administration Review*, 62(2), 145-161. <https://doi.org/10.1111/0033-3352.00165>

Bronson, K.; Devkota, R.; Nguyen, V. 2021. «Moving toward generalizability? A scoping review on measuring the impact of living labs». *Sustainability*, 13(2), 502. <https://doi.org/10.3390/su13020502>

Campos, I.; Marín-González, E. 2023. «Renewable energy living labs through the lenses of responsible innovation: building an inclusive, reflexive, and sustainable energy transition». *Journal of Responsible Innovation*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/23299460.2023.2213145>

Carayannis, E. G.; Campbell, D. F. 2009. «"Mode 3" and "quadruple helix": toward a 21st century fractal innovation ecosystem». *International Journal of Technology Management*, 46(3/4), 201-234. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>

European Commission. 2024. *Regulation laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial intelligence act)*. European Union. <https://artificialintelligenceact.eu>

European Union. 2022*a*. «European declaration on digital rights and principles for the digital decade». *Official Journal of the European Union*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/european-declaration-digital-rights-and-principles>

— 2022*b*. «Data governance act». *Official Journal of the European Union*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/data-governance-act>

Fisher, E.; Smolka, M.; Owen, R.; Pansera, M.; Guston, D. H.; Grunwald, A.; Nelson, J. P.; Raman, S.; Neudert, P.; Flipse, S. M.; Ribeiro, B. 2024. «Responsible innovation scholarship: normative, empirical, theoretical, and engaged». *Journal of Responsible Innovation*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23299460.2024.2309060>

Fraaije, A.; Flipse, S. M. 2019. «Synthesizing an implementation framework for responsible research and innovation». *Journal of Responsible Innovation*, 7(1), 113-137. <https://doi.org/10.1080/23299460.2019.1676685>

Friedman, B.; Kahn, P. H.; Borning, A.; Huldtgren, A. 2013. «Value sensitive design and information systems». A *Philosophy of engineering and technology* (p. 55-95). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7844-3_4>

Hossain, M.; Leminen, S.; Westerlund, M. 2018. «A systematic review of living lab literature». *Journal of Cleaner Production*, 213, 976-988. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.257>

Kaplan, R. S.; Norton, D. P. 1996. *The balanced scorecard: translating strategy into action.* Harvard Business School Press.

Lindberg, M.; Lindgren, M.; Packendorff, J. 2012. «Quadruple helix as a way to bridge the gender gap in entrepreneurship: the case of an innovation system project in the Baltic Sea region». *Journal of the Knowledge Economy*, 5(1), 94-113. <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0098-3>

Martorell Camps, M.; Canseco-Lopez, F. 2025. «Relational mechanisms, community leadership and value-based governance in digital living labs: the Catalonia case». *Sustainability*, 17(24), 11170. <https://doi.org/10.3390/su172411170>

Moore, M. H. 2013. *Recognizing public value.* Harvard University Press.

Moore, M. H.; Khagram, S. 2004. *On creating public value: what business might learn from government about strategic management* (Corporate social responsibility initiative working paper no. 3). Harvard Kennedy School.

Santonen, T.; Petronikolou, V.; Petsani, D.; Dimitriadis, S.; Bamidis, P. D.; Konstantinidis, E. I. 2024. «Towards living lab value proposition: living lab experts' perceptions of living lab value». *Journal of Innovation Management*, 12(3), 251-275. <https://doi.org/10.24840/2183-0606_012.003_00011>

Schuurman, D. 2015. *Bridging the gap between open and user innovation? Exploring the value of living labs as a means to structure user contribution and manage distributed innovation* (Doctoral dissertation, Ghent University & Vrije Universiteit Brussel). Ghent University. <http://hdl.handle.net/1854/LU-5931264>

Soh, E.; Martens, K. 2023. «Public values in the socio-technical construction of autonomous vehicle futures». *Public Management Review*, 26(5), 1322-1340. <https://doi.org/10.1080/14719037.2023.2171094>

Stilgoe, J.; Owen, R.; Macnaghten, P. 2013. «Developing a framework for responsible innovation». *Research Policy*, 42(9), 1568-1580. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008>

Van de Poel, I. 2020. «Embedding values in artificial intelligence (AI) systems». *Minds and Machines*, 30(3), 385-409. <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09537-4>

Wikström, G.; Bledow, N.; Matinmikko-Blue, M.; Breuer, H.; Costa, C.; Darzanos, G.; Gavras, A.; Hossfeld, T.; Mesogiti, I.; Petersen, K.; Porambage, P.; Stoica, R.; Wunderer, S. 2024. «Key value indicators: a framework for values-driven next-generation ICT solutions». *Telecommunications Policy*, 48(6), 102778. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2024.102778>

7. L'impacte social de la IA responsable: un exemple a través del Model PIO

Eix temàtic: impacte social i avaluació basada en dades

Autoria | Albert Sabater, *Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya (OEIAC). Universitat de Girona*

| Arlet Brufau, *Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya (OEIAC). Universitat de Girona*

| Alexandra Lillo, *Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya (OEIAC). Universitat de Girona*

Resum

L'adopció generalitzada de sistemes d'intel·ligència artificial (IA) comporta beneficis evidents, però també riscos significatius que reclamen mecanismes sòlids per garantir-ne un desenvolupament ètic i socialment responsable. En aquest context, l'avaluació ètica i legal proporciona un impacte social positiu i esdevé un eix vertebrador que requereix tant metodologies concretes per mesurar-lo com estratègies integrals per incorporar-lo a la cultura organitzativa (Agència dels Drets Fonamentals de la UE, 2020).

El primer pilar per abordar l'impacte social es troba en l'avaluació ètica aplicada o operativa. Eines com el Model PIO (principis, indicadors i observables) de l'OEIAC (Lillo *et al.*, 2024) permeten transformar principis abstractes en criteris verificables. Aquesta metodologia possibilita que les organitzacions mesurin de manera sistemàtica i àgil el grau d'adequació dels seus sistemes a valors com la justícia, l'autonomia o la no-discriminació (Vetrò *et al.*, 2021). En fer mesurable l'impacte ètic, es facilita la presa de decisions correctives i es posa la tecnologia al servei del bé comú, a més d'establir confiança als agents de l'ecosistema.

El segon eix se centra en la formació dels equips de treball com a agents de mesura i canvi. La responsabilitat social no pot recaure exclusivament en els desenvolupadors tècnics i cal capacitar tots els perfils, des de directius, enginyers i usuaris, fins a responsables del desplegament de la IA, perquè identifiquin riscos socials i interpretin mètriques de valor ètic

(Novelli *et al.*, 2024). Aquesta alfabetització sociotècnica i multidisciplinària permet que l'impacte social sigui monitorat de forma col·lectiva i que la consciència sobre els efectes de la IA s'integri en cada decisió quotidiana.

El tercer element és l'aplicació estratègica dels marcs reguladors. Normatives com el Reglament d'intel·ligència artificial (RIA) (Parlament Europeu, 2024), el Reglament general de protecció de dades (RGPD) (Parlament Europeu i Consell de la UE, 2016), o el Reglament de serveis digitals (RSD) (Parlament Europeu, 2022), lluny de ser obstacles, esdevenen fulls de ruta per mesurar la conformitat i anticipar riscos. Les empreses que emprenen aquests estàndards legals de forma primerenca i utilitzen eines de diagnòstic com el Model PIO poden avaluar el seu grau de maduresa ètica i legal i convertir el compliment en un actiu de competitivitat i confiança social (Tamò-Larrieux *et al.*, 2024).

Finalment, la comunicació transparent constitueix la peça que tanca el cercle de l'impacte social. No n'hi ha prou amb complir i, per tant, cal explicar com es fa i de forma concreta explicar com, per exemple, s'utilitzen les dades, amb quina finalitat i sota quina supervisió humana (ACNUDH, 2018). Una comunicació clara i accessible és una eina de mesura qualitativa, ja que permet recollir la percepció dels grups d'interès i ajustar els sistemes a les seves expectatives.

En conjunt, l'impacte social de la IA només es pot avaluar eficaçment si es combinen instruments de mesura a través d'indicadors i observables amb metodologies participatives i formatives que incorporin la mirada ètica a tota l'organització (Ammah *et al.*, 2024). Aquest enfocament d'IA responsable suposa una visió més integral que no només mitiga riscos, sinó que genera valor compartit i legitima socialment la innovació tecnològica.

1. Introducció

En només pocs anys, la intel·ligència artificial (IA) ha passat de ser una promesa tecnològica a una realitat quotidianament present en la salut, l'educació, el treball, la mobilitat i les relacions amb les administracions públiques, entre altres (OCDE, 2025). Aquesta adopció generalitzada comporta beneficis evidents, com l'eficiència, la personalització i la capacitat predictiva, però també riscos significatius que reclamen mecanismes sòlids per garantir-ne un desenvolupament ètic i socialment responsable. En aquest sentit, des de l'Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya (OEIAC) portem a terme una sèrie d'accions per establir que les consideracions ètiques i la regulació són fonamentals per garantir que els sistemes d'IA es desenvolupin i s'utilitzin de manera responsable i en benefici de la societat. Ara bé, la regulació per si sola no és prou: calen eines pràctiques com el Model PIO sobre principis, indicadors i observables que tradueixin els principis abstractes en criteris verificables i que permetin a les organitzacions, públiques i privades, avaluar, formar-se, complir i comunicar més i millor en matèria d'usos responsables de la tecnologia en general i de la IA en particular (Lillo *et al.*, 2024).

Des de l'OEIAC entenem que l'anomenada IA responsable no és una opció, sinó una necessitat imperiosa en un món on els algoritmes condicionen l'accés a feina, salut, crèdit i justícia, entre altres. Per tant, apostar per una IA responsable significa posar les persones al centre, respectar els drets fonamentals i anticipar-se als riscos abans que es materialitzin (Nikolinakos, 2023). En aquest marc el Model

PIO es configura com una eina clau per assolir aquesta fita, ja que converteix set principis ètics fonamentals, que són la transparència, la justícia, la seguretat, la responsabilitat, la privacitat, l'autonomia i la sostenibilitat, en un qüestionari pràctic d'autoavaluació que qualsevol organització pot utilitzar per verificar el compliment de la normativa europea, identificar mancances i millorar de manera contínua. El seu enfocament basat en indicadors clars i observables concrets permet passar de les bones intencions a les accions verificables, de manera que es democratitza així l'accés a una governança ètica de la IA (Theodorou i Dignum, 2020).

En aquest context, l'avaluació ètica i legal de la IA esdevé un eix vertebrador per generar un impacte social positiu. Això requereix tant metodologies concretes per mesurar-lo, com el qüestionari del Model PIO estructurat al voltant dels set principis esmentats, com estratègies integrals per incorporar-lo a la cultura organitzativa (Lillo *et al.*, 2024). El Model PIO, actualitzat a la llum del Reglament 2024/1689 (Parlament Europeu i Consell de la Unió Europea, 2024), conegut com a AI Act, i d'altres textos com el Conveni marc del Consell d'Europa sobre IA i drets humans, ofereix un full de ruta pràctic: des d'una preavaluació del nivell de risc del sistema, que pot ser inacceptable, alt, limitat o mínim, fins a una verificació exhaustiva mitjançant indicadors i observables, passant per una guia de clàusules contractuals i catàlegs d'exemples i normatives aplicables.

Aquest article desenvolupa, en quatre parts centrals, els pilars fonamentals per integrar l'impacte social en el cicle de vida dels sistemes d'IA. En primer lloc, s'aborda l'avaluació ètica aplicada com a eina per transformar principis en mètriques operatives. En segon lloc, es posa l'accent en la formació dels equips de treball com a agents de mesura i canvi, perquè entenem que la responsabilitat social no pot recaure exclusivament en els desenvolupadors tècnics. En tercer lloc, s'explora l'aplicació estratègica dels marcs reguladors, com l'AI Act i el RGPD, com a fulls de ruta per mesurar la conformitat i anticipar riscos. Finalment, es defensa la comunicació transparent com a peça que tanca el cercle de l'impacte social, ja que no n'hi ha prou amb complir, sinó que cal explicar com es fa, amb quin propòsit i sota quina supervisió humana. L'article conclou amb una discussió que integra aquestes quatre dimensions i proposa línies de treball futures per a una IA responsable, o sigui, realment centrada en les persones.

2. L'avaluació ètica aplicada com a mesura de l'impacte social

L'impacte social de la intel·ligència artificial no és un concepte abstracte ni una declaració d'intencions. Es concreta en els efectes reals que els sistemes d'IA tenen sobre la vida de les persones, els seus drets, les seves oportunitats i el seu benestar col·lectiu. Per això, el primer pilar per abordar aquest impacte es troba en l'avaluació ètica aplicada o operativa, és a dir, en la capacitat de traduir principis generals com la justícia, la transparència o la no-maleficència en criteris verificables, mesurables i accionables (Skoric *et al.*, 2024). Com assenyala el Model PIO, per avançar envers una IA responsable i sostenible és necessari traduir els principis ètics en indicadors clars i mesurables, tant quantitatius com qualitatius, que permetin avaluar l'ús ètic de les dades i els sistemes d'IA en un marc regulador. Sense aquesta traducció, els compromisos ètics queden en bones intencions, i l'impacte social negatiu, com ara biai-

xos discriminatoris, opacitat en les decisions o vulneració de la privacitat, esdevé invisible fins que és massa tard.

La necessitat d'avaluar l'impacte social dels sistemes d'IA també ha estat reconeguda al llarg de l'articulat de l'AI Act. Per exemple, l'article 27 preveu l'obligació de sotmetre els sistemes d'alt risc a una avaluació d'impacte sobre els drets fonamentals. De la mateixa manera, l'article 55 requereix als proveïdors dels models d'IA d'ús general de risc sistèmic que examinin els riscos potencials per a la seguretat humana i social derivats dels models.

El Model PIO ofereix precisament aquesta eina de traducció. Estructurat al voltant de set principis ètics reconeguts internacionalment (Comissió Europea, 2019) , el model desplega un qüestionari detallat que permet a les organitzacions autoavaluar-se de manera sistemàtica. Cada pregunta del Model PIO no només indaga sobre una pràctica concreta, sinó que inclou referències a l'AI Act, al Conveni marc del Consell d'Europa, al RGPD, i a altres fonts normatives, així com exemples ilustratius. D'aquesta manera, l'impacte social es fa mesurable, ja que un sistema que no documenta el procés de generació dels seus resultats, que no avalua si les seves dades són representatives, que no mitiga biaixos estadístics o que no informa sobre els seus riscos residuals, està generant, vulguem o no, un impacte social negatiu (més o menys quantificable) (Arora, 2020).

Aquesta metodologia d'autoavaluació, però, no és un fi en si mateix. El Model PIO incorpora una preavaluació inicial que classifica els sistemes en quatre categories de risc d'acord amb l'AI Act. Val a dir que aquesta classificació no és merament acadèmica, ja que determina quines obligacions legals són exigibles i, per tant, quin impacte social potencial té el sistema. Els sistemes d'alt risc, descrits a l'article 6 AI Act, com els utilitzats en infraestructures crítiques, educació, ocupació, salut o Administració de justícia, han de sotmetre's a avaluacions de conformitat, sistemes de gestió de riscos i vigilància humana. En canvi, en els sistemes de risc mínim, però, el Model PIO convida igualment a aplicar-hi criteris ètics voluntaris, estretament relacionats amb les matèries que han d'abordar els codis de conducta d'adopció voluntària previstos a l'article 95 AI Act. Aquesta graduació del risc permet a les organitzacions prioritzar els esforços allà on l'impacte social és més gran, sense caure en la rigidesa d'un enfocament uniforme per a tots els casos.

L'avaluació ètica aplicada té, a més, una dimensió temporal i processal que sovint s'ignora. L'impacte social no es redueix al moment del desplegament d'un sistema d'IA, sinó que s'estén al llarg de tot el seu cicle de vida: des del disseny i l'entrenament amb dades històriques, que poden contenir biaixos estructurals, passant per la posada en marxa, fins al monitoratge continu i les actualitzacions posteriors. En aquest sentit, el Model PIO recull aquesta perspectiva dinàmica mitjançant preguntes sobre registres automàtics de funcionament (art. 12 AI Act), sobre sistemes de notificació d'incidents greus (art. 9, 55 i 73 AI Act), sobre vigilància postcomercialització (art. 17 AI Act) i sobre l'actualització de l'avaluació d'impacte davant de canvis significatius (art. 43 AI Act). En fer visible el procés a través del qual pot generar-se un impacte social, el model trenca amb la idea que n'hi ha prou amb una avaluació inicial estàtica i promou una cultura de millora contínua i d'aprenentatge organitzatiu (Mondal, 2025).

Un element especialment innovador del Model PIO és la incorporació explícita de la perspectiva dels drets humans com a fonament de l'avaluació ètica. Més enllà del compliment de l'AI Act, el model es remet a instruments internacionals i regionals com la Declaració Universal dels Drets Humans, el Pacte Internacional de Drets Civils i Polítics, el Conveni europeu de drets humans, el Conveni marc del Consell d'Europa sobre drets humans i IA (Comitè sobre Intel·ligència Artificial del Consell d'Europa, 2024) el Conveni 108 del Consell d'Europa sobre protecció de dades personals (Consell d'Europa, 1981), i la Carta de Drets Fonamentals de la UE (Parlament Europeu, Consell de la UE i Comissió, 2000). Això significa que l'im-

pacte social no es redueix a la seguretat tècnica o a la protecció de dades, sinó que abraça dimensions com la igualtat i no-discriminació, la dignitat humana i autonomia individual, el dret a un recurs efectiu i, fins i tot, el dret a un medi ambient saludable. D'aquesta manera, el model connecta la tecnologia amb els consensos ètics més profunds de la humanitat i situa l'avaluació de l'impacte social en un terreny de principis, no només de compliment normatiu (Bakiner, 2023).

Evidentment, l'avaluació d'ètica aplicada té una funció legitimadora i estratègica per a les organitzacions. En un context de desconfiança creixent envers les grans empreses tecnològiques i les administracions que automatitzen decisions, disposar d'una eina com el Model PIO, que permet obtenir una insígnia gràfica amb el grau d'adequació a cada principi, es converteix en un actiu de reputació i confiança social (Scharowski *et al.*, 2023). Des d'aquesta perspectiva, l'avaluació ètica que planteja el Model PIO no és un cost o una càrrega burocràtica, sinó una inversió en legitimitat social i en avantatge competitiu. Les organitzacions que poden demostrar, amb indicadors i observables, que els seus sistemes són justos, transparents, segurs i respectuosos amb els drets humans, estan millor posicionades per guanyar-se la confiança dels usuaris, els reguladors i la ciutadania (Comisió Europea, 2020).

És clar: no es tracta, però, d'un exercici tècnic neutral, ja que tota avaluació és també un acte de responsabilitat política i ètica, perquè posa sobre la taula quins valors prioritzem i quins riscos estem disposats a assumir. El Model PIO no resol per si mateix els dilemes de la IA, però ofereix un llenguatge comú, unes regles de joc clares i un espai de deliberació fonamentat perquè les organitzacions i la societat en el seu conjunt puguin decidir quin tipus d'IA volen i, sobretot, quin tipus d'impacte social estan disposades a acceptar.

3. La formació sociotècnica com a eina de mesura i canvi col·lectiu

Si l'avaluació ètica proporciona el què cal mesurar, la formació dels equips de treball constitueix el qui i el com d'aquesta mesura. Un dels errors més freqüents en l'adopció de la IA és assumir que la responsabilitat social recau exclusivament en els desenvolupadors tècnics (com persones enginyeres, científiques de dades o programadores), com si sols poguessin anticipar tots els impactes socials d'un sistema. Aquesta visió, a més d'ingènua, és perillosa, perquè ignora que la detecció de riscos socials requereix mirades plurals i diverses com, per exemple, la persona que defineix el problema de negoci, la que gestiona les dades, la que supervisa el sistema en funcionament, la que atén les queixes dels usuaris, la responsable de compliment normatiu i, fins i tot, les persones usuàries finals. Així ho entén també l'AI Act, que exigeix a l'article 4 que les organitzacions capacitin els seus treballadors per usar i desenvolupar IA responsable. Com recorda el Model PIO, les consideracions ètiques no són suficients arribat aquest punt i, per tant, calen accions i mesures que ajudin a avançar envers una IA responsable i sostenible. La primera d'aquestes accions és precisament una formació extensiva i multidisciplinària que converteixi cada membre de l'organització en un agent actiu de mesura de l'impacte social (Shefira *et al.*, 2026).

Però què significa, concretament, una formació sociotècnica? Si bé no es tracta de

convertir tothom en expert en algoritmes o en xarxes neuronals, sí que cal desenvolupar un llenguatge accessible i indicadors fàcilment comprensibles, tal com reclama el Model PIO, per superar la bretxa entre el món acadèmic i el de les organitzacions (Tadimalla i Maher, 2024). Una formació sociotècnica hauria d'incloure, almenys, tres dimensions: conscienciació sobre els riscos ètics i legals de la IA, que abracen biaixos, discriminació, opacitat i vulneració de l'autonomia; capacitació per interpretar els resultats de les eines d'autoavaluació com el mateix Model PIO; i habilitats per activar els mecanismes de resposta, és a dir, saber a qui notificar un risc, com documentar un incident o com sol·licitar una revisió (Mills *et al.*, 2024). El Model PIO ho recull explícitament quan pregunta si les persones involucrades en el control tenen una comprensió adequada de la presa de decisions que efectua el sistema d'IA i si la persona encarregada de controlar les decisions compta amb la capacitació necessària, tal com requereix l'article 26 de l'AI Act per als sistemes d'alt risc. Sense aquesta formació, els mecanismes de control i supervisió humana esdevenen una casella burocràtica buida.

La formació, a més, no pot ser un esdeveniment puntual, sinó un procés continu d'alfabetització que acompanyi tot el cicle de vida del sistema (Gulyamov *et al.*, 2024). El Model PIO subratlla la importància que les persones que fan el processament i la gestió de dades comptin amb les competències necessàries i es mantinguin al dia amb els nous desenvolupaments per comprendre i dur a terme la política de protecció de dades, en concordança amb l'article 39 del Reglament general de protecció de dades. Això implica que les organitzacions han d'invertir en programes de formació periòdica, en actualització de coneixements sobre la normativa canviant, atès que l'AI Act té terminis d'aplicació escalonats en els propers anys, i en la creació de comunitats de pràctica on es comparteixin experiències i lliçons apreses. La dimensió col·lectiva de la formació és crucial: l'impacte social no es gestiona des d'un despatx aïllat, sinó des de la intel·ligència distribuïda de tot l'equip (Walsh *et al.*, 2023). Per això, el Model PIO promou una cultura organitzativa en què la diversitat, l'equitat i la inclusió són elements prioritaris, així com la creació de figures específiques com un codi ètic per a l'ús responsable de la IA o un responsable d'ètica de la IA en la mateixa organització (Zhou *et al.*, 2022).

Un aspecte sovint negligit de la formació és el seu paper en la prevenció del biaix d'automatització, és a dir, la tendència humana a confiar excessivament en les decisions automatitzades i a abdicar del criteri propi (Romeo i Conti, 2026). El Model PIO instrueix explícitament d'aquest risc quan pregunta si s'adverteix les persones usuàries dels sistemes d'IA d'alt risc contra el biaix d'automatització, especialment quan el sistema proporciona informació o recomanacions per a les decisions preses per persones. Una formació adequada ha d'incloure, doncs, una pedagogia del dubte, l'esperit crític, com ensenyar que la IA no és infallible, que pot contenir errors i biaixos, que la decisió final correspon sempre a una persona humana responsable (Bearman i Ajjawi, 2023) i garantir l'autonomia de la persona usuària, que ha de fer valer la seva experiència i expertesa. Podem dir que aquesta és una de les aportacions més valuoses del Model PIO, que és recuperar la centralitat de l'agència humana en un context d'automatització creixent. L'article 14 de l'AI Act, al qual es remet el model, estableix que els sistemes d'alt risc han de ser dissenyats per permetre una vigilància humana efectiva, però aquesta vigilància només serà efectiva si les persones que l'exerceixen han rebut la formació adequada per comprendre els límits del sistema i actuar en conseqüència.

La formació sociotècnica també ha de desplegar-se més enllà de les fronteres de l'organització. El Model PIO dedica una atenció específica a la participació de grups d'interès i de les comunitats afectades pels sistemes d'IA, seguint els principis establerts a l'article 95 de l'AI Act i 19 del Conveni marc del Consell d'Europa sobre IA i drets humans. Preguntes sobre si s'ha establert una política de participació de diferents grups d'interès, incloent-hi usuàries finals i receptores del sistema, o sobre si s'han abordat els punts cecs de l'anàlisi mitjançant la

participació de les parts interessades rellevants, reflecteixen la convicció que la mesura de l'impacte social no pot ser un exercici intern tancat, sinó que ha d'incorporar les perspectives de qui pateix el sistema o se'n beneficia. Això requereix, al seu torn, processos formatius adreçats a usuaris finals, a col·lectius vulnerables i a representants de la societat civil, perquè puguin comprendre com funcionen els sistemes d'IA que els afecten, quins drets tenen i com poden exercir-los (Omotoso, 2025). El Model PIO és clar en aquest punt i subratlla que cal tenir en compte les capacitats, competències i l'alfabetització en matèria d'IA de totes les possibles persones usuàries, incloent-hi grups vulnerables, persones amb problemes d'accessibilitat i necessitats especials (Marzin, 2018), d'acord amb el mandat establert a l'article 20 del Conveni marc.

Des d'una perspectiva estratègica, la inversió en formació sociotècnica té un retorn mesurable en termes de reducció de riscos legals, millora de la qualitat de les decisions i construcció de confiança externa. Les organitzacions que formen els seus equips en ètica i normativa d'IA estan millor preparades per superar les auditories de conformitat exigibles als sistemes d'alt risc (art. 17 i 43 AI Act) i per respondre una reclamació d'un usuari o per adaptar-se a canvis reguladors (Viganò *et al.*, 2025). Però, sobretot, estan construint un actiu intangible però que es preveu decisiu, que és la capacitat d'aprendre dels errors. Com assenyala el Model PIO en el seu origen, moltes de les orientacions sobre ètica i IA són sovint massa complexes i tècniques, i es fan difícils d'entendre per a actors no acadèmics o especialistes. La formació sociotècnica tanca aquesta bretxa, ja que democratitza el coneixement sobre l'avaluació ètica i legal al voltant dels sistemes d'IA i, per tant, empodera tots els perfils organitzatius i fa de l'avaluació de l'impacte social una tasca compartida (Młodawski i Wolniak, 2025).

4. L'aplicació estratègica dels marcs reguladors com a full de ruta per a l'impacte social

El tercer pilar per integrar l'impacte social en el cicle de vida dels sistemes d'IA és l'aplicació estratègica dels marcs reguladors. Sovint, les organitzacions perceben la regulació com una càrrega externa, un conjunt d'obligacions que cal complir per evitar sancions, però que poc tenen a veure amb la innovació o la competitivitat (Comitè sobre Intel·ligència Artificial del Consell d'Europa, 2024). Aquesta visió és, sens dubte, contraproduent. Com demostra el Model PIO, normatives com l'AI Act o el RGPD no són obstacles a superar, sinó fulls de ruta que ajuden a identificar, mesurar i mitigar riscos socials que, d'altra manera, romandrien invisibles. De fet, és ben sabut que la regulació, ben entesa, és una aliada de l'impacte social positiu perquè estableix uns estàndards mínims de qualitat ètica i legal que cap organització responsable hauria d'ignorar (Nordemann, 2024). Per això el Model PIO, mitjançant normatives clares i aplicables, ajuda a garantir que les organitzacions assumeixin responsabilitats en el desenvolupament i ús de la IA, incloent-hi casos d'errors o abusos.

L'AI Act, aprovada el juny de 2024 i publicada al *Diari Oficial de la UE* el 12 de juliol, constitueix el primer gran instrument normatiu supranacional que regula els sistemes d'IA a partir del seu nivell de risc. Aquesta aproximació basada en el risc, que distingeix entre usos prohibits (art. 5), sistemes d'alt risc (art. 6), sistemes de risc limitat (art. 50 a 55) i sistemes de

risc mínim, és especialment útil per a les organitzacions perquè els permet prioritzar els seus esforços de compliment allà on l'impacte social potencial és més gran. El Model PIO tradueix aquesta arquitectura normativa en un qüestionari de preavaluació pràctic: l'organització pot identificar ràpidament si el seu sistema s'inclou en alguna de les categories de risc i, en conseqüència, quines obligacions li són exigibles. Però el model va més enllà: fins i tot per als sistemes de risc mínim, que l'AI Act pràcticament no regula, el Model PIO proposa aplicar voluntàriament els codis de conducta de l'article 95, relatius a l'accessibilitat, la participació de grups d'interès, la diversitat dels equips o la sostenibilitat ambiental. D'aquesta manera, el model converteix la regulació d'un mínim exigible en un horitzó de millora contínua.

Una de les contribucions més innovadores del Model PIO és la connexió explícita entre cada pregunta del qüestionari i els articles concrets de l'AI Act i altres fonts normatives. Aquest exercici de mapeig legal no és menor, ja que permet a les organitzacions comprendre per què una determinada pràctica és rellevant, quins riscos específics vol mitigar i quines són les conseqüències de l'incompliment. Per exemple, quan el model pregunta si el procés de generació de resultats del sistema d'IA està ben documentat i és reproduïble, ho connecta amb els articles relatius a la documentació tècnica (art. 11), els registres automàtics (art. 12) i les obligacions de les persones proveïdores de models de propòsit general (art. 53). I quan pregunta si s'ha informat sobre el nivell de precisió i seguretat del sistema, ho fa a partir de l'article sobre transparència (art. 13). Aquest ancoratge legal transforma l'autoavaluació ètica en una eina de compliment, és a dir, en un instrument per demostrar davant de tercers, com reguladors, usuaris o socis comercials, que el sistema compleix amb la llei. I, en un context de sancions que poden arribar als 35 milions d'euros o el 7 % de la facturació global (art. 99), aquesta funció de compliment és decisiva per a qualsevol organització.

Però l'aplicació estratègica de la regulació no es limita a evitar sancions, sinó que va més enllà, i és garant en la tutela de drets fonamentals (Mantelero, 2020, 2022). El Model PIO introdueix un element sovint absent en altres eines de compliment com la integració de la normativa de drets humans com a criteri d'avaluació. Més enllà de l'AI Act, el model es remet al Conveni marc del Consell d'Europa sobre intel·ligència artificial i drets humans, democràcia i estat de dret, adoptat el 17 de maig de 2024, a la Carta de Drets Fonamentals de la UE, al Conveni europeu de drets humans, el Conveni 108 del Consell d'Europa sobre protecció de dades personals i als pactes internacionals de Drets Civils i Polítics i de Drets Econòmics, Socials i Culturals. Aquesta ampliació del marc normatiu és crucial perquè l'impacte social de la IA no es redueix a la seguretat tècnica o a la protecció de dades, sinó que afecta dimensions com la igualtat, la dignitat humana i l'autonomia, la integritat dels processos democràtics o el dret a un recurs efectiu (Thinyane i Sassetti, 2020), àmpliament reconegudes als instruments esmentats. Una organització que limita el seu compliment a l'AI Act pot estar legalment en regla, però socialment irresponsable si vulnera, per exemple, el dret a la no-discriminació en un context no cobert explícitament per la normativa europea. El Model PIO tanca aquesta bretxa en integrar els drets humans com a estàndard mínim, no com una opció voluntària, sinó com una opció garant i integral de la normativa i els estàndards ètics (Bakiner, 2023).

Un altre aspecte clau de l'aplicació estratègica de la normativa és l'anticipació. L'AI Act té terminis d'aplicació esglaonats: les prohibicions de l'article 5 són exigibles a partir del 2 de febrer de 2025; les obligacions per a sistemes de risc limitat, com la IA generativa, el reconeixement d'emocions i els models de propòsit general, a partir del 2 d'agost de 2025; les obligacions per a sistemes d'alt risc de l'annex III a partir del 2 de desembre de 2027; i les de l'annex I, productes ja regulats per altres normatives, a partir del 2 d'agost de 2028. Aquesta gradualitat no és una invitació a l'espera, sinó una finestra d'oportunitat perquè les organitzacions s'hi avancin voluntàriament i puguin planificar

l'adequació del seu sistema d'IA amb el temps suficient perquè sigui legal. El Model PIO, amb la seva preavaluació de riscos i el seu qüestionari detallat, permet a qualsevol organització conèixer avui quin seria el seu grau de compliment si la normativa ja fos plenament aplicable. Les organitzacions que utilitzen aquesta finestra per adaptar-se proactivament no només redueixen el risc de sancions futures, sinó que obtenen un avantatge competitiu: poden certificar la seva IA com a preparada per a l'AI Act abans que ho facin els seus competidors.

La regulació, a més, no es limita a l'AI Act. El Model PIO incorpora també referències al RGPD, a la Directiva 2019/882 sobre requisits d'accessibilitat (Parlament Europeu i Consell de la UE, 2019), a la Directiva 2016/2102 sobre accessibilitat de llocs web del sector públic, al Reglament de governança de dades i a les directrius d'ètica de la UNESCO, l'OCDE i el Consell d'Europa. Aquesta articulació de múltiples fonts normatives reflecteix una realitat que cap organització pot ignorar: la IA no és un espai legalment buit, sinó que té intersecció amb diverses àrees del dret, com la protecció de dades, els drets dels consumidors, la no-discriminació, la propietat intel·lectual, la responsabilitat civil i la governança (Song *et al.*, 2022). Gestionar aquesta complexitat requereix un enfocament sistemàtic, que el Model PIO proporciona alhora que evita la dispersió i la incoherència.

Finalment, l'aplicació estratègica dels marcs reguladors té una funció de legitimació externa. En un context de desconfiança creixent envers la IA, el compliment normatiu esdevé una condició necessària però no suficient. Les organitzacions han de poder demostrar no només que compleixen la llei, sinó que van més enllà (Comitè sobre Intel·ligència Artificial del Consell d'Europa, 2020). El Model PIO ho facilita mitjançant la insígnia gràfica que sintetitza el grau d'adequació a cada principi i mitjançant la matriu de riscos que visualitza les àrees de millora. Aquests instruments visuals permeten a les organitzacions comunicar de manera transparent el seu compromís amb una IA responsable, i converteixen el compliment normatiu d'un deure intern en un actiu de reputació externa.

5. La comunicació transparent com a tancament del cercle de l'impacte social

El quart i últim pilar per integrar l'impacte social en el cicle de vida dels sistemes d'IA és la comunicació transparent. Si l'avaluació ètica proporciona el què cal mesurar, la formació el qui i la normativa el com cal complir, la comunicació transparent és el pont que connecta tot l'anterior amb la societat. No n'hi ha prou amb dissenyar un sistema just, entrenar els equips en ètica i complir la llei; cal també explicar-ho de manera clara, accessible i comprensible per a totes les parts interessades: persones usuàries, persones afectades, reguladors, periodistes i ciutadania. Com subratlla el Model PIO, la transparència s'ha convertit en un dels principis més debatuts en el context dels usos ètics de la IA i inclou tant la necessitat que la tecnologia sigui comprensible com la transparència de les organitzacions que desenvolupen i utilitzen sistemes d'IA. Sense aquesta doble transparència, tècnica i organitzativa, la confiança social en la IA és impossible, i l'impacte social positiu esdevé inabastable (ACNUDH, 2018).

La comunicació transparent opera en diverses capes, que el Model PIO desplega de manera sistemàtica. En una primera capa, la comunicació ha de ser informativa: les orga-

nitzacions han de facilitar dades de contacte, explicar per a què s'utilitza el sistema, quins són els resultats previstos i quines són les limitacions. Preguntes com si s'ha facilitat informació sobre la identitat i les dades de contacte de la persona proveïdora, o si es proporcionen instruccions concises, clares i accessibles sobre el funcionament i manteniment del sistema, responen a aquesta necessitat bàsica: qualsevol persona afectada per un sistema d'IA té dret a saber qui n'és el responsable i com funciona (Olsen *et al.*, 2024). Aquesta capa informativa no és només una qüestió de cortesia: és una exigència legal derivada del dret a la informació, reconegut a l'article 19 del Pacte Internacional de Drets Civils i Polítics, a l'article 11 de la Carta de Drets Fonamentals de la UE i a l'article 10 del Conveni europeu de drets humans. A més, es tracta d'una exigència imposada per l'AI Act, ja que els articles 13 i 16 obliguen els proveïdors dels sistemes d'alt risc a incloure en la documentació tècnica del seu sistema la seva identitat i informació de contacte, així com instruccions d'ús. I l'article 26 preveu que els desplegadors hagin d'informar a tota persona afectada per una decisió presa amb la intervenció d'un sistema d'IA. El Model PIO, en connectar aquestes preguntes amb les fonts normatives de drets humans i regulació de mercat, recorda que la comunicació transparent no és una opció, sinó una obligació legal i ètica.

En una segona capa, la comunicació transparent ha de ser explicativa: no n'hi ha prou amb informar que existeix un sistema, sinó que cal explicar com arriba a les seves decisions (ALTAI, 2020). És per això que l'AI Act indica que els sistemes d'alt risc han d'estar dissenyats de manera que els desplegadors puguin interpretar els resultats del sistema i estar acompanyats d'instruccions clares i accessibles que en descriguin les característiques, capacitats i limitacions (art. 13). Aquí s'inscriu el principi d'explicabilitat, que el Model PIO desenvolupa en preguntes sobre si som capaços d'entendre i explicar com el sistema d'IA arriba a un resultat determinat, o si el procés de desenvolupament del sistema i les persones que hi han estat implicades estan documentats i són públics. L'explicabilitat és especialment crítica en els sistemes d'alt risc, en què les decisions automatitzades poden afectar drets fonamentals com l'accés a la salut, a l'educació, a un lloc de treball o a un crèdit (Marzin, 2018), raó per la qual és obligatori advertir a totes les persones afectades d'una decisió presa mitjançant l'ús d'un sistema d'IA (art. 26 AI Act). La caixa negra dels algoritmes complexos, especialment els basats en aprenentatge profund (*deep learning*), ha estat tradicionalment una barrera per a la confiança. El Model PIO no exigeix una explicabilitat total, que sovint és tècnicament impossible, però sí una transparència suficient perquè les persones usuàries puguin comprendre la lògica general del sistema, les seves dades d'entrenament, les seves mètriques de precisió i els seus riscos potencials. Aquesta exigència de transparència limitada però significativa és una de les contribucions més innovadores del model.

Una tercera capa de la comunicació transparent és la identificabilitat del contingut generat per IA. En un context de proliferació d'hipertrucatges (*deepfakes*), notícies falses i manipulació digital, saber si un text, una imatge, un àudio o un vídeo ha estat creat per una IA és crucial per preservar la integritat de l'espai públic i l'autonomia de les persones (Sabater *et al.*, 2026). El Model PIO ho reflecteix en la pregunta sobre si és possible identificar si el contingut que genera el sistema ha estat creat per una IA, per exemple, amb una etiqueta o segell, basada en l'obligació de transparència de l'article 50 de l'AI Act. Aquesta obligació de marcatge afecta especialment els sistemes d'IA generativa i els sistemes que generen *deepfakes,* i té com a objectiu prevenir l'engany i la manipulació. La comunicació transparent, en aquesta capa, esdevé una defensa de la democràcia i del dret de les persones a formar-se una opinió lliure basada en informació veraç (Boumediene i Ouarniki, 2025). Sense aquesta transparència, el risc de desinformació i manipulació és massa alt, com han demostrat nombrosos casos d'ús maliciós d'IA generativa en processos electorals.

La quarta capa, sovint oblidada, és la comunicació sobre el consentiment i els drets de les persones afectades (Agència Espanyola de Protecció de Dades, 2023). El Model PIO dedica diverses preguntes a aquesta dimensió: si s'ha donat informació a les persones que utilitzen el sistema d'IA sobre l'intercanvi de dades, els resultats previstos i com exercir els seus drets; i si la informació sobre el consentiment i la revocació és comprensible i accessible per a totes les persones usuàries, incloent-hi les que pertanyen a grups vulnerables o tenen problemes d'accessibilitat. Aquestes preguntes connecten amb el RGPD i amb el dret a la privacitat, però també amb una visió més àmplia de l'autonomia: les persones no poden prendre decisions informades sobre si volen utilitzar un sistema d'IA, o permetre que el sistema les afecti, si no entenen quines dades es recullen, amb quina finalitat, durant quant de temps es conserven, amb qui es comparteixen i quins drets tenen, com ara accés, rectificació, supressió, oposició o portabilitat (art. 16 i seg. RGPD). L'autonomia no és una simple formalitat, sinó que ha estat reconeguda com un component indissociable de la dignitat humana proclamat a l'article 1 de la Declaració Universal dels Drets Humans (Consell d'Europa, 2024). La comunicació transparent, per tant, és una condició de possibilitat del consentiment lliure, informat i revocable. I en el context de la IA, en què les dades són el combustible del sistema, aquesta transparència és encara més urgent.

La comunicació transparent, però, no és exempta de riscos. El Model PIO n'és plenament conscient i planteja una qüestió clau: si es considera que s'ha establert un nivell de transparència i explicabilitat que no posa en risc la privacitat de les persones, i si aquest nivell no posa en risc la seguretat del sistema. Aquest equilibri entre transparència i protecció és un dels dilemes centrals de la governança de la IA (ONU, 2023). D'una banda, revelar massa informació pot exposar dades personals sensibles, per exemple, mostrant exemples reals de l'entrenament, o facilitar atacs d'un adversari, per exemple, revelant detalls de l'arquitectura del sistema que permetin manipular-lo. D'altra banda, revelar massa poca informació pot fer impossible la supervisió ciutadana i el control democràtic. El Model PIO no resol aquest dilema, però sí que obliga les organitzacions a fer-s'hi explícitament i a justificar les seves decisions, donant resposta als estàndards sobre governança de dades (art. 10) i seguretat (art. 15) descrits a l'AI Act. Aquesta exigència de justificació és, per si mateixa, un acte de transparència: explicar per què no es pot explicar.

La comunicació transparent inclou, finalment, una dimensió participativa i dialògica. No es tracta només d'emetre informació, sinó d'establir canals de retorn i de diàleg amb les parts interessades. El Model PIO ho recull en preguntes com si s'han establert eines de comunicació que permetin a les persones usuàries del sistema fer comentaris sobre com funciona, o si s'ha establert una política de participació de diferents grups d'interès, incloent-hi persones usuàries finals i receptores del sistema (Minkkinen *et al.*, 2022). Aquesta dimensió dialògica és clau perquè la comunicació no sigui unidireccional, de l'organització cap a la societat, sinó bidireccional. Les persones usuàries i afectades tenen coneixement pràctic del funcionament del sistema, poden detectar errors o biaixos que els dissenyadors no havien previst, i poden aportar idees per a la millora contínua. La comunicació transparent, doncs, no és només una eina de rendició de comptes, sinó també una font d'intel·ligència col·lectiva i d'innovació participativa.

Des d'una perspectiva estratègica, la comunicació transparent és també un actiu de reputació i confiança (Comissió Europea, 2020). Les organitzacions que practiquen una comunicació oberta, honesta i accessible sobre els seus sistemes d'IA es diferencien de les que amaguen informació o utilitzen lletra petita incomprensible. En un mercat on la confiança és un actiu escàs i valuós, la transparència pot ser un avantatge competitiu. El Model PIO ho reconeix en oferir la insígnia gràfica com a resultat final de l'autoavaluació: una organització que ha respost afirmativament la majoria de preguntes pot mostrar

aquesta insígnia com a prova del seu compromís amb una IA responsable. Però la insígnia no és un segell oficial ni una certificació externa: és una autoavaluació que reposa en una declaració de responsabilitat de l'organització. La comunicació transparent, en aquest sentit, és també un exercici d'honestedat i humilitat: reconèixer allò que no es compleix, les àrees de millora, els riscos residuals. La matriu de riscos que acompanya la insígnia fa precisament això: visualitza en quines preguntes l'organització ha respost negativament i amb quina probabilitat espera abordar-les. Aquesta acceptació pública de les limitacions és una mostra de maduresa organitzativa i de respecte pels grups d'interès.

En síntesi, la comunicació transparent és la peça que tanca el cercle de l'impacte social. El Model PIO no només defensa la transparència com un principi entre d'altres, sinó que la desplega en múltiples dimensions, com ara la informativa, explicativa, identificativa, consensuada i participativa, i la connecta amb exigències legals concretes i amb pràctiques organitzatives específiques. D'aquesta manera, converteix la comunicació en una eina operativa, no en una declaració d'intencions. La comunicació transparent és, en última instància, un acte de respecte a la intel·ligència de les persones usuàries, per la seva capacitat de comprendre, per la seva autonomia per decidir i per la seva dignitat com a ciutadans.

6. Discussió i conclusions

Després de recórrer els quatre pilars fonamentals per integrar l'impacte social en el cicle de vida dels sistemes d'intel·ligència artificial, podem extreure una sèrie de conclusions. La primera, potser la més òbvia però també la més sovint ignorada, és que no hi ha una solució única, ja que la governança ètica de la IA no es resol amb una sola eina, per sofisticada que sigui, sinó que requereix una combinació de metodologies, competències, normes i pràctiques comunicatives que es reforcen mútuament. El Model PIO n'és un exemple paradigmàtic a Catalunya i també més enllà, perquè integra en un mateix marc l'autoavaluació basada en indicadors, l'ancoratge legal, la participació dels grups d'interès i la transparència activa. Però el model no és una recepta màgica, ja que és un instrument que només desplega tot el seu potencial si l'organització el fa servir amb voluntat genuïna de millora i transformació, i no com una casella de verificació burocràtica. La diferència entre un ús substantiu i un ús merament simbòlic del Model PIO o de qualsevol altre model d'autoavaluació és precisament la diferència entre una IA responsable i una IA que només vol aparentar-ho.

La segona conclusió apunta a la necessitat de superar la visió tecnocèntrica que ha dominat el camp de la IA durant massa temps. Durant la darrera dècada, s'ha assumit sovint que els problemes ètics de la IA són problemes tècnics que admeten solucions tècniques. Per exemple, biaixos que es corregeixen amb algoritmes més sofisticats, opacitat que es resol amb tècniques d'explicabilitat, privacitat que es garanteix amb xifratge o anonimització. Aquest tecnocentrisme, tot i que necessari, és clarament insuficient, com demostra el Model PIO. L'impacte social de la IA no es redueix a qüestions tècniques, sinó que implica dimensions organitzatives, com ara, com es formen els equips i com es distribueixen les responsabilitats; dimensions normatives, de com s'interpreten i apliquen les lleis; dimensions comunicatives, de com es relaciona l'organització amb els seus grups d'interès; i, en última instància,

dimensions polítiques, és a dir, quins valors es prioritzen i quin tipus de societat es vol construir. Una governança ètica de la IA que ignori aquestes dimensions i es refugiï en solucions tècniques està condemnada al fracàs, perquè desatén les causes estructurals dels problemes socials que la IA pot amplificar.

La tercera conclusió és que la regulació, en termes generals, no és un fre a la innovació sinó un facilitador de la confiança envers la tecnologia. L'AI Act, el RGPD o el Conveni marc del Consell d'Europa estableixen un marc comú de regles del joc que redueix la incertesa, crea un espai segur per a la innovació i protegeix les persones dels abusos. Les organitzacions que assumeixen aquest marc com a propi, que no es limiten a complir-lo per por a les sancions, sinó que l'interioritzen com a part de la seva cultura organitzativa, obtenen un doble benefici: d'una banda, redueixen el risc legal i reputacional; de l'altra, guanyen la confiança dels usuaris, els reguladors i la societat. En un mercat on la desconfiança envers la IA és creixent, alimentada per casos com els biaixos en sistemes de selecció de personal, els *deepfakes* manipuladors o la vulneració massiva de dades personals, la confiança esdevé un actiu estratègic diferenciador. El Model PIO, en oferir una via per demostrar aquesta confiança de manera verificable, contribueix a trencar el cercle viciós de desconfiança i a construir un cercle virtuós de responsabilitat, legitimitat i bon ús.

No obstant això, aquesta aposta per una governança integral i transparent de la IA no està exempta de tensions i reptes. El primer repte és el de la proporcionalitat. No tots els sistemes d'IA presenten el mateix nivell de risc, ni totes les organitzacions disposen dels mateixos recursos per implementar mesures de governança ètica. Reclamar el mateix nivell d'exigència a una empresa emergent (*startup*) de tres persones que desenvolupa un bot de conversa (*chatbot*) de risc mínim i a una multinacional que desplega un sistema de videovigilància biomètrica a gran escala seria absurd i contraproduent. L'AI Act ho reconeix mitjançant l'aproximació basada en el risc, i el Model PIO ho tradueix en un qüestionari adaptable a diferents nivells de risc i de recursos. Però el principi de proporcionalitat no ha de ser una excusa per a la inacció, ja que, fins i tot els sistemes de risc mínim, poden causar danys si no són dissenyats èticament, i fins i tot les organitzacions amb pocs recursos poden adoptar mesures bàsiques de transparència, documentació, formació i protocol de bones pràctiques.

El segon repte és el de la mesura. Tot i que el Model PIO ofereix indicadors i observables, la mesura de l'impacte social continua sent un terreny ple d'ambigüitats i de judicis de valor. Què vol dir que un sistema és prou just? Quin nivell de precisió és acceptable? Com es comparen diferents tipus de riscos, com ara privacitat enfront de seguretat o discriminació enfront d'autonomia, quan entren en conflicte? Aquestes preguntes no admeten respostes tècniques unívoques; impliquen decisions polítiques i ètiques que han de ser objecte de deliberació col·lectiva. El Model PIO no pretén resoldre aquests dilemes, sinó fer-los explícits i estructurar la deliberació. Però la temptació de reduir l'ètica a mètriques simplistes, com un percentatge de compliment que oculti les tensions subjacents, és real i cal resistir-la. La governança de la IA necessita tant rigor tècnic com humilitat filosòfica: saber que cap indicador capturarà mai completament la complexitat de l'impacte social, però que això no eximeix d'intentar mesurar-lo amb la millor eina disponible.

El tercer repte és el de la participació. La comunicació transparent i la implicació dels grups d'interès són principis centrals del Model PIO, però la implementació efectiva és costosa i complexa. A qui s'ha de consultar? Amb quina profunditat? Com es garanteix que les veus dels col·lectius més vulnerables, com ara persones amb discapacitat, minories ètniques o persones en situació d'exclusió digital, siguin realment escoltades i no merament instrumentalitzades? Com es gestionen els conflictes entre diferents grups d'interès? No hi ha respostes fàcils, però el model ofereix una pista: la participació ha de ser continuada, no puntual; ha d'anar més enllà de la consulta i incloure

processos de codisseny i avaluació conjunta; i ha d'estar acompanyada de mesures que redueixin les barreres d'accés, com ara formació, recursos i accessibilitat.

Un quart repte, potser el més profund, és el de l'escalabilitat. El Model PIO és una eina voluntària d'autoavaluació basada en la confiança; depèn de la bona fe i del compromís de les organitzacions que l'utilitzen. Però què passa amb les organitzacions que no tenen aquest compromís, o que el simulen? Com es pot garantir que l'autoavaluació no sigui un exercici de rentat ètic que serveixi per maquillar pràctiques irresponsables? Aquí, la regulació té un paper insubstituïble: l'AI Act estableix obligacions exigibles, auditories externes per als sistemes d'alt risc, sancions per a l'incompliment i mecanismes de supervisió d'autoritats independents. L'autoavaluació voluntària i la regulació coercitiva no són alternatives, sinó complementàries. El Model PIO pot ser útil per a les organitzacions que volen anar més enllà del mínim legal, però no pot substituir la supervisió pública ni l'exigibilitat de responsabilitats. En aquest sentit, el model és una eina de preparació per a la regulació, ja que ajuda les organitzacions a anticipar-se als requisits legals i a construir una cultura de compliment proactiu.

En conclusió, podem dir que l'impacte social de la IA no és una propietat inherent a la tecnologia, sinó el resultat d'eleccions que fan les persones: quins problemes decidim automatitzar, amb quines dades, sota quina supervisió, amb quines garanties i amb quina transparència. El Model PIO, en integrar avaluació ètica, formació sociotècnica, compliment normatiu i comunicació transparent, ofereix un marc pràctic perquè aquestes eleccions siguin informades, deliberades i responsables. Però l'èxit d'aquest marc no depèn només de les eines, sinó de la voluntat col·lectiva d'utilitzar-les i, és clar, assolir aquesta visió requereix un esforç compartit d'administracions, empreses, centres de recerca, societat civil i ciutadania.

Referències bibliogràfiques

ACNUDH. 2018. «A human rights-based aproach to data: leaving no one behind in the 2030 Agenda for Sustainable Development». https://www.ohchr.org/en/documents/tools-and-resources/human-rights-based-approach-data-leaving-no-one-behind-2030-agenda

Agència dels Drets Fonamentals de la Unió Europea. 2020. Getting the future right: Artificial intelligence and fundamental rights. <https://fra.europa.eu/sites/default/files/fra_uploads/fra-2020-artificial-intelligence_en.pdf>

Agència Espanyola de Protecció de Dades. 2023. «Inteligencia artificial: transparencia». (Informe en relació amb l'encaix de la transparència en la normativa de la intel·ligència artificial). <https://www.aepd.es/prensa-y-comunicacion/blog/inteligencia-artificial-transparencia>

Alt Grup d'Experts d'Intel·ligència Artificial (ALTAI). 2020. *Assessment list for trustworthy artificial intelligence*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/assessment-list-trustworthy-artificial-intelligence-altai-self-assessment>

Ammah, L. N. A.; Lütge, C.; Kriebitz, A.; Ramkissoon, L. 2024. «AI4people – an ethical framework for a good AI society: the Ghana (Ga) perspective». *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 22(4), 453-465. <https://www.emerald.com/jices/article/22/4/453/1230167>

Arora, A. 2020. «Building responsible artificial intelligence models that comply with ethical and legal standards». *Science, Technology and Development*. <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5268172>

Assemblea General de les Nacions Unides. 1948. *Declaració Universal dels Drets Humans*. <https://www.un.org/en/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

— 1966*a*. *Pacte Internacional de Drets Civils i Polítics*. <https://treaties.un.org/doc/treaties/1976/03/19760323%2006-17%20am/ch_iv_04.pdf>

— 1966*b*. *Pacte Internacional de Drets Econòmics, Socials i Culturals*. <https://www.ohchr.org/sites/default/files/cescr.pdf>

Bakiner, O. 2023. «The promises and challenges of addressing artificial intelligence with human rights». <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/20539517231205476>

Bearman, M.; Ajjawi, R. 2023. «Learning to work with the black box: pedagogy for a world with artificial intelligence». *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1160-1173. <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bjet.13337>

Boumediene, H.; Ouarniki, O. 2025. «Ethical risks and safeguards in generative AI: managing impacts on cognition and decision-making». *Langues Cultures*, 6(4), 09-27. <https://asjp.cerist.dz/en/article/283099>

Comissió Europea. 2019. *Ethics guidelines for trustworthy AI*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

— 2020. *Libro blanco sobre la inteligencia artificial: un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0065>

Comitè sobre Intel·ligència Artificial del Consell d'Europa. 2020. *Towards regulation of AI systems*. <https://rm.coe.int/prems-107320-gbr-2018-compli-cahai-couv-texte-a4-bat-web/1680a0c17a>

— 2024. *Framework convention on artificial intelligence, human rights, democracy and the rule of law*. <https://rm.coe.int/1680afae3c>

Consell d'Europa. 1981. *Conveni per a la protecció de les persones respecte al tractament automatizat de dades de caràcter personal, signat a Estrasburg el 28 de gener de 1982*. <https://rm.coe.int/convention-108-convention-for-the-protection-of-individuals-with-regar/16808b36f1>

— 2024. *Informe explicatiu del Conveni marc del Consell d'Europa sobre intel·ligència artificial i drets humans, democràcia i estat de dret*. <https://rm.coe.int/1680afae67>

FRA. 2020. *Business and human rights: access to remedy*. <https://fra.europa.eu/sites/default/files/fra_uploads/fra-2020-business-human-rights_en.pdf>

Gulyamov, S. S.; Mamanazarov, S.; Rodionov, A. A. 2024. «Creating self-updating digital platforms using artificial intelligence technologies for continuous education and professional development». A *2024 4th International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE)* (p. 337-339). <https://www.semanticscholar.org/paper/Creating-Self-Updating-Digital-Platforms-Using-for-Gulyamov-Mamanazarov/ebc3d7f82afa6d73f2827644af641e358748507b>

Lillo Campoy, A.; Brufau i Centelles, A.; Sabater Coll, A. 2024. «Model Pio (principis, indicadors i observables) sobre obligacions i drets: un enfocament d'autoavaluació per al consentiment de la regulació en dades i sistemes d'intel·ligència artificial en el marc de la Unió Europea». <https://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/26104>

Mantelero, A. 2020. «Regulating AI within the human rights framework: a roadmapping methodology». <https://iris.polito.it/handle/11583/2861372>

— 2022. «Human rights impact assessment and AI». <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-6265-531-7_2>

Marzin, C. 2018. «Plug and pray? A disability perspective on artificial intelligence, automated decision-making and emerging technologies». *European Disability Forum*. <https://www.edf-feph.org/content/uploads/2020/12/edf-emerging-tech-report-accessible.pdf>

Mills, K.; Ruiz, P.; Lee, K.; Coenraad, M.; Fusco, J.; Roschelle, J.; Weisgrau, J. 2024. «AI literacy: a framework to understand, evaluate, and use emerging technology». *Digital Promise*. <https://digitalpromise.dspacedirect.org/items/6d15adcd-5a84-47fa-b6d0-1310154eee02>

Minkkinen, M.; Laine, J.; Mäntymäki M. 2022. «Continuous auditing of artificial intelligence: a conceptualization and assessment of tools and frameworks». *DISO*, 1, 21. <https://doi.org/10.1007/s44206-022-00022-2>

Młodawski, A.; Wolniak, A. 2025. «Lightweight AI Governance (LAIG) framework for SMEs. A *TRUST-AI: The European Workshop on Trustworthy AI*» (CEUR Workshop Proceedings, vol. 4132). <https://ceur-ws.org/Vol-4132/short57.pdf>

Mondal, H. 2025. «Ethical engagement with artificial intelligence in medical education». *Advances in Physicology Education*, 49, 163-165. <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/advan.00188.2024>

Nikolinakos, N. T. 2023. «Ethical principles for trustworthy AI». A *EU policy and legal framework for artificial intelligence, robotics and related technologies – The AI Act* (p. 101-166). Cham: Springer International Publishing. <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-27953-9_3>

Nordemann, J. B. 2024. «EU law: generative AI, copyright infringements and liability – My guess for a hot topic in 2024». <https://copyrightblog.kluweriplaw.com/2024/01/23/eu-law-generative-ai-copyright-infringements-and-liability-my-guess-for-a-hot-topic-in-2024/>

Novelli, C.; Taddeo, M.; Floridi, L. 2024. «Accountability in artificial intelligence: what it is and how it works». *AI Society*, 39(4), 1871-1882. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-023-01635-y>

Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya. <https://oeiac.cat/>

OCDE. 2025. *Governing with Artificial Intelligence: The State of Play and Way Forward in Core Government Functions*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/795de142-en>

Olsen, H. P.; Hildebrandt, T. T.; Wiesener, C.; Larsen, M. S.; Flügge, A. W. A. 2024. «The right to transparency in public governance: freedom of information and the use of artificial intelligence by public agencies». *Digital Government: Research and Practice*, 5(1), 1-15. <https://dl.acm.org/doi/full/10.1145/3632753>

Omotoso, S. 2025. «Artificial intelligence as a catalyst for digital human rights education: building ethical literacy in high-tech societies». *Journal of Law and Global Policy*, 10(4), 90-101. <https://iiardjournals.org/get/JLGP/VOL.%2010%20NO.%204%202025/ARTIFICIAL%20INTELLIGENCE%20AS%20A%20CATALYST%2090-101.pdf>

ONU. 2023. «La inteligencia artificial requiere una gobernanza basada en los derechos humanos». <https://news.un.org/es/story/2023/11/1526062>

Parlament Europeu. 2022. *Reglament (UE) 2022/2065 del Parlament Europeu i del Consell de 19 d'octubre de 2022 relatiu a un mercat únic de serveis digitals i pel qual es modifica la Directiva 2000/31/CE (Reglament de serveis digitals)*. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/2065/oj/spa>

— 2024. *Resolució legislativa del Parlament Europeu de 13 de març de 2024 sobre la proposta de Reglament del Parlament Europeu i del Consell pel qual s'estableixen normes harmonitzades sobre intel·ligència artificial (Reglament d'intel·ligència artificial) i es modifiquen determinats actes legislatius de la Unió. COM (2021) 0206 - C9-0146/2021 - 2021/0106 (COD)*. <https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0138_EN.html>

Parlament Europeu i Consell de la UE. 2016. *Reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, sobre la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals i sobre la lliure circulació d'aquestes dades, i pel qual es deroga la Directiva 95/46/EC (Reglament general de protecció de dades).* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02016R0679-20160504&qid=1713264943329>

— 2019. *Directiva 2019/882, de 17 d'abril del 2019, sobre els requisits d'accessibilitat dels productes i serveis.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX-:32019L0882>

— 2024. *Reglament (UE) 2024/1689 pel qual s'estableixen normes harmonitzades en matèria d'intel·ligència artificial i pel qual es modifiquen els Reglaments (CE) núm. 300/2008, (UE) núm. 167/2013, (UE) núm. 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 i (UE) 2019/2144 i les Directives 2014/90/UE, (UE) 2016/797 i (UE) 2020/1828 (Reglament d'Intel·ligència Artificial).* <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>

Parlament Europeu, Consell de la UE i Comissió. 2000. *Carta de Drets Fonamentals de la UE, de 7 de desembre del 2000 (2000/C 364/01).* «<https://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_es.pdf>

Romeo, G.; Conti, D. 2026. «Exploring automation bias in human-AI collaboration: a review and implications for explainable AI». *AI Society*, 41(1), 259-278. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-025-02422-7>

Sabater Coll, A.; Brufau i Centelles, A.; Lillo Campoy, A. 2026. *Estudi sobre els riscos de la IA en l'àmbit dels processos electorals.* <https://repositori.justicia.gencat.cat/handle/20.500.14226/2892#page=1>

Scharowski, N.; Benk, M.; Kühne, S. J.; Wettstein, L.; Brühlmann, F. 2023. «Certification labels for trustworthy AI: insights from an empirical mixed-method study». A *Proceedings of the 2023 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (p. 248-260). <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3593013.3593994>

Shefira, R. D.; Jannah, D. M.; Anam, M. Y. 2026. «Redefining social responsibility through ai literacy: the roles of digital literacy and ethical awareness in digital citizenship». *Journal of Applied Artificial Intelligence in Education*, 1(2), 62-72. <https://ejournal.abcollab.id/index.php/JAAIE/article/view/7>

Skoric, V.; Sileno, G.; Ghebreab, S. 2024. «Roles of standardised criteria in assessing societal impact of AI». A *2024 IEEE Conference on Artificial Intelligence (CAI)* (p. 1240-1245). <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10605413/?casa_token=Kc7IzszSTUwAAAAA:06RuzlIZtIv5yd5Q2u0cdaN15VtjjlWUCQfVOjY32IVmdpYqQTh-vdHJTFCPgnfGkVX1J0Y9dg>

Song, M.; Xing, X.; Duan, Y.; Cohen, J.; Mou, J. 2022. «Will artificial intelligence replace human customer service? The impact of communication quality and privacy risks on adoption intention». *Journal of Retailing and Consumer Services*, 66, 102900. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102900>

Soudi, M. S.; Bauters, M. 2024. «AI guidelines and ethical readiness inside SMEs: a review and recommendations». *Digital Society*, 3(1), 3. <https://link.springer.com/article/10.1007/s44206-024-00087-1>

Tadimalla, S. Y.; Maher, M. L. 2024. «AI literacy for all: adjustable interdisciplinary socio-technical curriculum». *2024 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (p. 1-9). <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10893159?casa_token=rWVEjKGBRxwAAAAA:qQb97Cq34LnTsN4NnQ-QftYuhv8XVfTCmlK-YkZOY1Yh0a7zjWSH5O2sXTTzdT19Ms0dDHfuHg>

Tamò-Larrieux, A.; Guitton, C.; Mayer, S.; Lutz, C. 2024. «Regulating for trust: can law esta-

blish trust in artificial intelligence?». *Regulation Governance*, 18(3), 780-801. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/rego.12568>

Theodorou, A.; Dignum, V. 2020. «Towards ethical and socio-legal governance in AI». *Nature Machine Intelligence*, 2(1), 10-12. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0136-y>

Thinyane, H.; Sassetti, F. 2020. «Towards a human rights-based approach to AI: case study of apprise». A *International Development Informatics Association Conference* (p. 33-47). Cham: Springer International Publishing. <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-52014-4_3>

Vetrò, A.; Torchiano, M.; Mecati, M. 2021. «A data quality approach to the identification of discrimination risk in automated decision making systems». *Government Information Quarterly*, 38(4). <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101619>

Viganò, E.; Hauser, C.; Weichselbraun, A. 2025. «Addressing the paradox of using AI in ethics and compliance through a checklist-based solution». A Hoffmann, C. H.; Bansal, D. (eds.). *AI ethics in practice: navigating academic insight, managerial expertise, and philosophical inquiry* (p. 163-178). Cham: Springer Nature Switzerland. <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-87023-1_13>

Walsh, G.; Stogiannos, N.; Van de Venter, R.; Rainey, C.; Tam, W.; McFadden, S.; Malamateniou, C. 2023. «Responsible AI practice and AI education are central to AI implementation: a rapid review for all medical imaging professionals in Europe». *BJR open*, 5(1), 20230033. <https://academic.oup.com/bjro/article-abstract/5/1/20230033/7468281>

Zhou, N.; Zhang, Z.; Nair, V.; Singhal, H.; Chen, J. 2022. «Bias, fairness and accountability with artificial intelligence and machine learning algorithms». *International Statistical Review,* 90(3), 468-480. <https://doi.org/10.1111/insr.12492>