

## EDITORIAL

# Redefinint les infraestructures per a una mobilitat sostenible

**Eduard J. Alvarez-Palau**

Professor agregat dels Estudis d'Economia i Empresa (UOC)

**Pere Suau-Sanchez**

Professor agregat dels Estudis d'Economia i Empresa (UOC)

El transport i la mobilitat representen el sector amb més generació d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle al món desenvolupat, per sobre de la generació energètica i la indústria. A Espanya, les dades oficials apunten una contribució del 27 % l'any 2020 (MITECO, 2022), valors molt similars a la mitjana europea o nord-americana. Aquesta dada no és intrascendent, ja que després d'anys de polítiques públiques i d'inversions en innovació del sector privat per millorar la sostenibilitat del transport, som davant d'un escenari que segueix presentant reptes significatius pel que fa a la sostenibilitat ambiental. Tant és així que la Comissió Europea (CE) acaba de llançar la missió *100 Climate-Neutral and Smart Cities by 2030* per intentar revertir aquesta tendència. La iniciativa, que inclou set ciutats espanyoles, busca impulsar actuacions per incrementar l'espai verd en l'àmbit públic, reduir el consum energètic en edificis i avançar cap a solucions de mobilitat neta, entre altres. A diferència dels diversos programes vigents fins al moment, com ara els Objectius de Desenvolupament Sostenible o l'Agenda Urbana de les Nacions Unides, aquesta missió complementa la possibilitat d'obtenir assessorament expert amb partides de finançament dedicades a les actuacions que cal implementar.

Davant d'una iniciativa d'aquestes característiques és important aturar-se un moment, reflexionar i reformular els principals reptes que convé tractar per assolir un escenari de sostenibilitat en el transport. La majoria dels reptes són coneguts, atès que s'hi ha estat treballant des de fa anys; tanmateix, el pas del temps fa que es puguin anar perfilant les solucions més efectives a cada problema. A més a més, cal tenir en compte que moltes ciutats europees comparteixen inquietuds, i que les bones pràctiques d'unes poden ajudar a resoldre els problemes de les altres.

A grans trets, podem classificar els reptes en vuit grans àrees:

### **1) Planificació infraestructural: de l'enfocament de demanda al de la visió**

Tradicionalment, la planificació i el dimensionament de les infraestructures de transport se sustentava en la idea que calia donar resposta als requeriments de la demanda. Aquells corredors més congestionats –normalment dedicats al vehicle privat motoritzat– eren els que havien de reforçar-se per tal de garantir un nivell de servei acceptable. Així s'han justificat ampliacions de carreteres, vies urbanes, ports i aeroports al llarg dels anys. No obstant, l'experiència ens diu que aquest enfocament no sempre és el més adequat. Justificar decisions d'ampliació infraestructural únicament en el nivell de congestió de vegades pot ser un contrasentit, ja que no permet actuar sobre l'origen del problema: les línies de disseny de la mobilitat, els costos de desplaçar-se i l'elecció modal. Diversos autors, com per exemple Herce (2009), van començar a criticar obertament aquest enfocament i a proposar tractar el problema des de la provisió d'infraestructura, que ha de permetre redefinir les relacions, integrar-se amb el model urbanístic i, per tant, alterar l'expressió espacial de la mobilitat. Més recentment, es

comença a introduir el concepte de l'enfocament visionari (Pettersson *et al.*, 2021), és a dir, pensar primer què es vol aconseguir –en aquest cas la sostenibilitat del sistema–, definir després l'oferta infraestructural necessària i, finalment, deixar que la demanda s'adapti a les opcions disponibles, o habilitades pel planificador. En altres paraules, la planificació estratègica pren més pes.

## **2) Polítiques públiques: el pal i la pastanaga**

Després d'anys de polítiques dedicades a la millora del transport públic i dels mitjans no motoritzats, s'ha arribat a la conclusió que no sempre són suficients per revertir el repartiment modal imperant. La mobilitat en vehicle privat motoritzat no ha disminuït la seva quota modal en benefici dels mitjans més sostenibles. Això ha portat a la definició de polítiques *pull&push*, o el nostre equivalent del pal i la pastanaga. Són polítiques de promoció dels transports més sostenibles (pastanaga) que es reforcen amb polítiques de contenció de la mobilitat amb els altres més contaminants (pal). És cert que les mesures de promoció estan més ben vistes per la ciutadania que no pas les de contenció, però l'experiència indica que només la seva aplicació de manera coordinada aconsegueix els resultats desitjats (Stead, 2008). La definició d'àrees d'accés restringit –per exemple en centres urbans històrics– amb iniciatives de compartició de bicicletes públiques, estacionaments dissuasius i microautobusos llançadora ràpids, econòmics i confortables n'és un clar exemple.

## **3) Innovació en infraestructura i vehicles**

Un corrent de pensament força estès considera que la innovació tecnològica de les infraestructures i els vehicles –en el marc de la ciutat intel·ligent (*smart city*)– permetrà assolir els objectius de sostenibilitat a llarg termini. El tecnooptimisme, tot i ser lògic, s'encalla en un aspecte: el cicle de vida de les inversions. Infraestructures com les carreteres, els ferrocarrils o els aeroports poden tenir una vida útil de desenes o centenars d'anys. Així doncs, la substitució tecnològica no és tan senzilla. Certament, es pot complementar i actualitzar la infraestructura existent amb les TIC per fer-la més eficient de manera incremental, però les millores disruptives no són fàcils. Innovacions de calat com les carreteres asfaltades, els ports protegits, la infraestructura ferroviària, els oleoductes o el sistema d'aviació comercial es produeixen molt esporàdicament (Antrop, 2004). La innovació en vehicles és més probable i aporta nous sistemes de propulsió menys contaminants i diferents tipologies de vehicle, però tendeix a causar només canvis graduals en el sistema de transport. També cal tenir en compte que la renovació de les flotes és un procés lent perquè requereix múltiples microinversions de particulars. Per tant, convé atorgar a la innovació unes expectatives realistes. Les probabilitats que els Hyperloop, els drons tripulats o els vehicles autònoms substituïssin els actuals mitjans de transport a curt termini són escasses, i en qualsevol cas tampoc no garanteixen de manera fefaent la sostenibilitat del sistema. Convé apostar per les solucions tecnològiques amb menys impacte ambiental, i aquestes no sempre són les que garanteixen més retorn als inversors.

## **4) Digitalització: dades i algorismes**

Reprement la idea de la ciutat intel·ligent i l'aplicació de les TIC en les infraestructures de transport, en els darrers anys s'ha produït una autèntica revolució en matèria de dades: vehicles equipats amb GPS per conèixer en tot moment la localització i l'estat del trànsit, vehicles amb targetes SIM que permeten enviar dades directament als fabricants, vehicles que intercanvien informació amb altres vehicles o amb la infraestructura, etc. Totes aquestes qüestions fan de la mobilitat connectada un tema de rabiosa actualitat. Són múltiples les companyies que intenten posicionar-se en aquest segment de mercat per impulsar nous models de negoci i s'apropien de dades personals amb consentiment explícit (o sense). En tot cas, les administracions també intenten posar fil a l'agulla creant bases de dades d'accés lliure i regulant quines dades es poden recollir i com s'han d'anonimitzar abans de compartir-les. Una vegada es disposa d'aquestes dades és senzill emprar mètodes estadístics i algorismes de darrera generació per analitzar i advertir sobre les ineficiències de l'actual model de mobilitat. La major part de les companyies de transport ja fa temps que treballen en aquesta línia per millorar la seva operativa.

## **5) Noves formes de propietat i de compartició**

L'emergència de les plataformes digitals ha implicat un canvi radical en la manera com es duen a terme les transaccions entre empreses i particulars. Les plataformes proposen canviar el model imperant d'intermediació comercial reduint notablement els costos de transacció a canvi de treballar per volum a escala internacional. En el camp de la mobilitat, això ha comportat múltiples transformacions. El concepte de MaaS proposa serveis de mobilitat compartida on l'usuari deixa de ser propietari del vehicle, però en pot gaudir pagant únicament per l'ús que en faci. Fins i tot estan sorgint també iniciatives en el marc de l'economia col·laborativa que permeten optimitzar recursos mitjançant compartició de trajectes o de vehicles (Wong *et al.*, 2020). En un context en què gran part dels vehicles passen

més del 90 % del temps estacionats, l'aprofitament d'aquests recursos infrautilitzats pot ser cabdal per reduir el parc de vehicles, fomentar la renovació de la flota i minimitzar l'ocupació de l'espai públic a les ciutats. En termes empresarials, les plataformes digitals aplicades a la logística també tenen un paper molt important per gestionar de manera més eficient les comandes, les rutes o, fins i tot, l'espai d'emmagatzematge.

### 6) Gestió eficient de la mobilitat diària

Un dels grans avenços que proporciona la digitalització de la mobilitat és la possibilitat de gestionar les operacions en temps real. Les autoritats públiques –i també les empreses privades– poden disposar de dades que els permetin prendre decisions basades en l'estat actual de les xarxes o fins i tot en la previsió futura. Això facilita posar en pràctica mesures com ara la senyalització variable als accessos de les grans ciutats, peatges de preu variable segons la contaminació del moment o tarifes integrades que incloquin l'estacionament en origen per fomentar el transvasament modal –o la multi-modalitat–. Les empreses logístiques, per exemple, també poden emprar-la per adaptar iterativament les rutes dels vehicles que lliuren paqueteria a domicili, intentar minimitzar el temps perdut en retencions i cercar estacionament a prop de la destinació.

### 7) Donar suport al desenvolupament econòmic del territori

Un dels aprenentatges adquirits durant la pandèmia és que l'economia pot seguir funcionant sense que tots els treballadors hagin de ser presents al lloc de treball. Moltes empreses i administracions ho han començat a entendre i permeten teletreballar als seus empleats –encara que només sigui uns dies a la setmana–. Aquesta transformació de les condicions de treball s'ha rebut amb grans esperances per part dels gestors de la mobilitat. El nombre de viatges s'ha reduït dràsticament, i per tant també la congestió i les emissions relacionades. La no-mobilitat per treball pot permetre a un gruix important de població gaudir del concepte de la *ciutat dels 15 minuts*, on tots els desplaçaments habituals es poden fer en modes no motoritzats. La contrapart és que si la població viatja menys, cal assegurar l'aprovisionament logístic de tots els productes que necessitin. En aquest sentit, les empreses logístiques reclamen reforçar el seu paper i demanen ajuts per a la necessària renovació de flotes, l'adquisició de vehicles no motoritzats per als centres urbans i l'establiment d'impostos per a les modalitats de lliurament que impliquin més generació de CO<sub>2</sub>.

### 8) Garantir la seguretat, l'equitat i la inclusió

Per moltes millores que es facin en el sistema de transport, aquest no serà idoni fins que sigui capaç de cobrir totes les necessitats de la població. No podem oblidar que hi ha molts mitjans de transport que no garanteixen l'accessibilitat de persones amb mobilitat reduïda, i la situació és encara pitjor si ens fixem en les persones amb necessitats especials. També es parla de col·lectius «espacialment» marginats, aquells que no disposen d'opcions de transport que els permetin resoldre les seves necessitats quotidianes. D'aquí sorgeix el concepte del dret a la mobilitat, que cerca justament acabar amb aquest tipus de precarització (Borja i Muxí, 2001). A més, cal seguir treballant encara per millorar la seguretat de determinats col·lectius, especialment en hores nocturnes, i acabar amb la sinistralitat a les carreteres.

Aquest dossier presenta un conjunt d'articles que emanen dels reptes anteriors i que els contextualitzen en diferents àmbits d'actuació i mitjans de transport. Si dividim el transport i la mobilitat segons l'àmbit territorial que cobreixen, podem parlar de desplaçaments urbans, regionals i de llarga distància. Seguint aquesta idea, el dossier inclou dos articles centrats en la ciutat central –un en la micromobilitat i l'altre en la logística urbana–, dos articles de caire metropolità –amb reflexions sobre els accessos a la ciutat i les avingudes metropolitanes–, dos articles d'àmbit internacional (tractant ports i aeroports– i un de darrer focalitzat en la generació i l'ús de les dades de mobilitat.

Si centrem el focus en la mobilitat urbana, **Esther Anaya** introdueix el concepte de la micromobilitat com a (nova) forma de transport. Englobant cicles, patinets i altres vehicles de mobilitat personal impulsats sobretot per motors elèctrics, s'està captant una important quota modal a les grans ciutats. La flexibilitat per adaptar-se a les necessitats individuals, el cost contingut, així com el grau de digitalització de les flotes –que permet operar en el segment de la MaaS– n'expliquen en bona mesura el ràpid creixement i el potencial. En tot cas, el seu potencial de contribució a la sostenibilitat dependrà, en gran part, de la capacitat de captar viatges del vehicle privat motoritzat. El problema és que aquesta eclosió encara no està ben resolta infraestructuralment ni normativament i cal redefinir el marc legal vigent. També en termes de transport urbà, **Cristian Castillo, Marta Viu i Eduard Alvarez-Palau** tracten el tema de la distribució urbana de mercaderies. L'auge del comerç electrònic i els lliuraments a domicili tensen els sistemes de distribució convencionals i s'observa constantment el sorgiment de noves iniciatives que pretenen ocupar aquest buit –especialment en la darrera milla–. Les administracions públiques no poden quedar-se impassibles davant d'aquesta

transformació i necessiten començar a entendre el sistema per prendre mesures que en garanteixin la sostenibilitat futura. En l'article en qüestió s'exposa un seguit de recomanacions per a les administracions públiques per tal que puguin regular, planificar i gestionar el sector.

A escala metropolitana, on es concentren gran part dels desplaçaments en vehicle privat motoritzat, es proposen dos articles. **Cristina Jiménez i Adrià Ortiz** ens parlen del repte de garantir la mobilitat als accessos de Barcelona. En temes viaris, la morfologia de la ciutat porta a la concentració dels fluxos als corredors del Besòs i del Llobregat, essent necessari redistribuir-los mitjançant unes rondes al límit de la seva capacitat. L'alternativa és reforçar el transport públic metropolità i incloure-hi la xarxa de rodalies i el transport públic en superfície, alhora que es penalitza l'ús del vehicle privat motoritzat amb mesures de contenció de la demanda –com ara les zones de baixes emissions o el peatge urbà–. En termes de projectes, **Javier Ortigosa, Maite Pérez i Lluís Pretel** ens presenten les avingudes metropolitanes. Tot entenent que les mesures de contenció de la demanda poden no ser suficients per reduir la quota modal del cotxe, proposen reformular infraestructuralment la xarxa viària per tal d'habilitar espai per a altres modes de mobilitat. Els autors aporten també una proposta d'aplicació pràctica de la mesura, a mig camí entre la planificació de la mobilitat i l'urbanisme, per al cas de Barcelona.

En termes de transport internacional es posa el focus en els dos mitjans de transport preponderants: l'avió i el vaixell. **César Trapote i Pere Suau-Sánchez** entren en el debat de l'ampliació d'aeroports congestionats en contraposició als sistemes multiaeroports (MAS). Aquests sistemes MAS es categoritzen segons el nombre d'aeroports principals i secundaris que agrupen. Lògicament, la seva dispersió geogràfica té implicacions directes sobre els passatgers i les aerolínies, però no deixa de ser una alternativa gens menyspreable davant les creixents dificultats per ampliar els grans aeroports. D'altra banda, **Enrique Martín i Pau Morales** reflexionen sobre l'aplicació del sistema europeu de comerç de drets d'emissions del transport marítim. La manca d'acord internacional per incloure el transport aeri i marítim en el còmput d'emissions de CO<sub>2</sub> dels països no ha frenat la Unió Europea en la seva croada per reduir les emissions derivades del transport. Els autors reflexionen sobre les conseqüències que podria tenir la seva implementació, especialment per als ports propers a països extracomunitaris, i proposen fórmules alternatives que podrien ser més adequades per al propòsit perseguit: reduir les emissions globals.

Per acabar, **Josep Laborda** ens parla del potencial de generar valor amb les dades de mobilitat. L'autor advoca per la gran aportació que poden fer les dades de mobilitat urbana, tot incentivant la mobilitat compartida i permetent una gestió més eficaç de l'operativa. També introdueix el concepte dels models arquitecturals de confiança per a les dades de mobilitat, essent necessari discernir conceptes com la propietat, les condicions de compartició i la privacitat. Finalment, explica com les dades de mobilitat poden ajudar a fer la transició cap a un escenari de MaaS en què les administracions puguin influir en la presa de decisions dels ciutadans i prioritzar desplaçaments multi-modals que utilitzin els modes més sostenibles en cada etapa del viatge.

En síntesi, el número 18 d'Oikonomics aporta una col·lecció d'articles de referència, escrits per autors amb reconegut prestigi professional i acadèmic, que pretén introduir el lector en els principals debats que es produeixen en el sector de la mobilitat i del transport, i que han de contribuir a millorar la sostenibilitat global del sistema.

## Referències bibliogràfiques

- ANTROP, Marc (2004). «Landscape change and the urbanization process in Europe». A: *Landscape and urban planning*, vol. 67, núm. 1-4, pàg. 9-26. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(03\)00026-4](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(03)00026-4).
- BORJA, Jordi; MUXÍ, Zaida (2001). *L'espai públic: ciutat i ciutadania*. Barcelona: Diputació de Barcelona, Oficina Tècnica de Cooperació.
- Dirección general de calidad y evaluación ambiental (2022). *Inventario nacional de emisiones a la atmosfera: emisiones de gases de efecto invernadero*. Serie 1990-2020. Espanya: Ministeri per a la transició ecològica i el repte demogràfic (MITECO).
- HERCE, Manuel (2009). *Sobre la movilidad en la ciudad: propuestas para recuperar un derecho ciudadano*, vol. 18. Editorial Reverté.
- PETTERSSON, Fredrik; STJERNBORG, Vanessa; CURTIS, Carey (2021). «Critical challenges in implementing sustainable transport policy in Stockholm and Gothenburg». A: *Cities*, vol. 113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103153>.
- STEAD, Dominic (2008). «Effectiveness and acceptability of urban transport policies in Europe». A: *International journal of sustainable transportation*, vol. 2, núm. 1, pàg. 3-18. DOI: <https://doi.org/10.1080/15568310701516614>.
- WONG, Yale Z.; HENSHER, David A.; MULLEY, Corinne (2020). «Mobility as a service (maas): charting a future context». A: *Transportation research part a: policy and practice*, vol. 131, pàg. 5-19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.030>.

---

**Citació recomanada:** ALVAREZ-PALAU, Eduard J.; SUAU-SANCHEZ, Pere. Redefinint les infraestructures per a una mobilitat sostenible. *Oikonomics* [en línia]. Maig 2022, n. 18. ISSN 2330-9546. DOI. <http://dx.doi.org/10.7238/o.n18.2218>

---



**Eduard J. Alvarez-Palau**

ealvarezp@uoc.edu

**Professor agregat dels Estudis d'Economia i Empresa (UOC)**

Doctor en Enginyeria i Infraestructures del Transport (UPC), enginyer de Camins, Canals i Ports (UPC) i màster de Direcció d'Organitzacions (UOC). Professor agregat dels Estudis d'Economia i Empresa de la UOC i membre del grup de recerca Sustainability, Management and Transport (SUMAT). Prèviament ha estat investigador postdoctoral a la Universitat de Cambridge, becari de la Comissió Europea (DG MOVE), professor associat de la UPC i consultor extern de la UOC. També té experiència en la direcció de projectes d'enginyeria civil, planificació urbanística i transport a l'empresa privada en l'àmbit internacional.



**Pere Suau-Sanchez**

psuau@uoc.edu

**Professor agregat dels Estudis d'Economia i Empresa (UOC)**

Doctor en Geografia econòmica per la Universitat Autònoma de Barcelona. És professor agregat de la Universitat Oberta de Catalunya, *senior lecturer* de la Universitat de Cranfield i *graduate faculty* de la Universitat Central de Washington. Ha publicat nombrosos articles científics en l'àmbit de la gestió del transport aeri. A més, ha assessorat organitzacions públiques i privades a Europa, Regne Unit i Amèrica. També ha participat en mitjans de comunicació internacionals, incloent-hi *The Wall Street Journal*, *Forbes*, *The Economist*, *CNN* i *BBC*, entre altres.

Els textos publicats en aquesta revista estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement 4.0 Internacional de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los, comunicar-los públicament i fer-ne obres derivades sempre que reconegueu els crèdits de les obres (autoria, nom de la revista, institució editora) de la manera especificada pels autors o per la revista. La llicència completa es pot consultar a <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ca>.

