

Universitat Oberta de Catalunya

OIKONOMICS

Revista d'economia, empresa i societat

Núm. 18, maig 2022

Dossier: «Redefinint les infraestructures per una mobilitat sostenible» coordinat per Pere Suau-Sanchez i Eduard J. Alvarez Palau

OIKONOMICS

Revista d'economia, empresa i societat

Qui som

Director

Joan Miquel Gomis, professor dels Estudis d'Economia i Empresa de la UOC

Consell de Redacció

Eduard J. Álvarez-Palau, professor dels Estudis d'Economia i Empresa de la UOC

August Corrons, professor dels Estudis d'Economia i Empresa de la UOC

Irene Esteban, professora dels Estudis d'Economia i Empresa de la UOC

Àngels Fitó, vicerectora de Competitivitat i Ocupabilitat de la UOC

Joan Miquel Gomis, professor dels Estudis d'Economia i Empresa de la UOC

Joan Manzanares, product manager dels Estudis d'Humanitats de la UOC

M^a Jesús Martínez, directora dels Estudis d'Economia i Empresa

Albert Puig, professor dels Estudis d'Economia i Empresa de la UOC

Secretària de Redacció

Elisabeth Pardo, tècnica de suport a la direcció d'Estudis d'Economia i Empresa de la UOC

Edició

Estudis d'Economia i Empresa de la UOC

Suport a la publicació acadèmica

Walewska Duran, Gestora Editorial

Maria Boixadera, Coordinadora de Publicació Acadèmica

Biblioteca per a la Recerca. Àrea de Biblioteca i Recursos d'Aprenentatge. Universitat Oberta de Catalunya Espanya. E-mail: publicacions@uoc.edu

Producció editorial

TU POTS. Pla de l'Estany, 45. 08192 St. Quirze del Vallès. Espanya

ÍNDEX

Núm. 18, maig 2021

EDITORIAL

Redefinint les infraestructures per a una mobilitat sostenible

Eduard J. Alvarez-Palau

Pere Suau-Sanchez

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

Repensant la distribució urbana de mercaderies per a l'era de l'e-commerce

Cristian Castillo Gutiérrez

Marta Viu Roig

Eduard J. Alvarez Palau

Sistemes multiaeroport, un equilibri difícil

César Trapote-Barreira

Pere Suau-Sanchez

El repte dels accessos a Barcelona

Cristina Jiménez Roig

Adrià Ortiz Miguel

Les avingudes metropolitanes

Javier Ortigosa Marín

Maite Pérez Pérez

Lluís Pretel Fumadó

El canvi de paradigma davant la inclusió del transport marítim en el sistema europeu de comerç de drets d'emissió

Enrique Martín Alcalde

Pau Morales Fusco

La micromobilitat com a forma de transport

Esther Anaya-Boig

Mobility data management and its potential to generate value

Josep Laborda

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 substitueixin 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 CO₂.

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 CO₂ 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>.



Dossier: «Redefinint les infraestructures per una mobilitat sostenible» coordinat per Pere Suau-Sanchez i Eduard J. Alvarez Palau

CAP A UN MODEL LOGÍSTIC SOSTENIBLE

Repensant la distribució urbana de mercaderies per a l'era de l'e-commerce

Cristian Castillo Gutiérrez

Professor dels Estudis d'Economia i Empresa (UOC)

Marta Viu Roig

Professora dels Estudis d'Economia i Empresa (UOC)

Eduard J. Alvarez Palau

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

RESUM El creixement exponencial de l'e-commerce, impulsat en part per la pandèmia i els nous hàbits de consum dels compradors, ha posat de manifest la necessitat de repensar el model actual de la distribució urbana de mercaderies (DUM). Com més compres *online* es generen, més lliuraments a domicili es requereixen amb les seves implicacions sobre els costos operatius, el trànsit, l'estacionament i la contaminació. La logística urbana i, en particular, la darrera milla, han esdevingut un dels principals focus d'atenció de les administracions públiques i dels operadors logístics per tal de minimitzar aquestes externalitats. No obstant això, encara queda un llarg camí per poder optimitzar els nous processos logístics als requeriments del nou canal de distribució. Les administracions han de començar a prendre mesures i ho han de fer acompanyades dels operadors logístics i la ciutadania. Cal que aquestes accions es portin a terme ràpidament i de manera consensuada amb totes les parts implicades, ja que només així es podrà definir un model de logística urbana sostenible i que tingui continuïtat en el temps.

PARAULES CLAU logística urbana; DUM; darrera milla; e-commerce; polítiques públiques; agents logístics

TOWARDS A SUSTAINABLE LOGISTICS MODEL

Rethinking urban freight distribution for the e-commerce era

ABSTRACT *The exponential growth of e-commerce, driven in part by the pandemic and new consumer habits, has highlighted the need to rethink the current model of urban freight distribution (UFD). The more online shopping is generated, the more home delivery is required with its implications in terms of operating costs, traffic, parking, and pollution. Urban logistics, and in particular the last mile, have become one of the main focuses of attention for public administrations and logistics operators in order to minimize these externalities. However, there is still a long way to go*

to optimize the new logistics processes to the requirements of the new distribution channel. Administrations need to start taking action with the help of logistics operators and citizens. These actions must be carried out quickly and in a consensual manner with all the parties involved, as only then will it be possible to define a sustainable urban logistics model that has continuity over time.

KEYWORDS *city logistics; UFD; last mile; e-commerce; public policy; logistics stakeholders*

Introducció

L'arribada de la covid-19 ha representat un punt d'inflexió per al conjunt de la humanitat. Els seus efectes sobre la societat i l'economia han estat demolidors. Segons dades de l'INE, l'any 2020, es van produir fins a 75.000 morts degudes al coronavirus, i l'economia espanyola va experimentar una davallada del PIB del 10,8 %. Els governs han hagut de prendre mesures inaudites, incloent-hi confinaments domiciliaris forçats, l'obligatorietat de l'ús de mesures higièniques o el tancament de determinats establiments comercials. Però, el cert és que cap d'aquestes mesures no ha pogut aturar l'activitat logística. La logística de distribució va ser un dels sectors considerats com a servei essencial a l'inici de la pandèmia, de manera que es va poder continuar operant amb normalitat. Més enllà de situacions esporàdiques de manca d'equips de protecció individual (EPI), o d'algun producte específic als supermercats durant les primeres setmanes de confinament, el cert és que l'aprovisionament logístic de béns i serveis va demostrar la seva resiliència. Quan realment s'ha qüestionat la fortalesa del sistema logístic, ha estat en l'escenari postpandèmia, amb els sistemes de transport internacional treballant a ple rendiment i tensant els elements de la xarxa amb mancances de capacitat. I no es preveu que aquestes turbulències es puguin estabilitzar abans del 2023.

El problema és que aquesta disfunció es produeix en un moment ja per si mateix complicat. L'activitat logística fa temps que està tensada per la digitalització de l'economia i pels canvis en el model de consum de la ciutadania. No és cap novetat que les noves generacions tenen una orientació més gran vers els canals de compra *online*, és a dir, l'*e-commerce*. I la pandèmia ha servit per accentuar aquest canvi de tendència. Les empreses relacionades amb el comerç electrònic han experimentat un increment exponencial en el seu volum de vendes. L'any 2019, les vendes relacionades amb l'*e-commerce* a Espanya representaven un 5 % del total, amb un increment percentual d'un punt respecte els dos anys anteriors, però l'escenari postcovid mostra creixements de fins al 50 % en determinats sectors (BCG, 2020). Des de l'òptica del consumidor, el 2020, es va arribar als 26,2 milions de persones que asseguraven que compraven *online*, amb un increment del 7,7 % respecte al 2019. De mitjana, s'estima que el consum anual dels internautes va ser de 2.247 l'any 2020, un 8,2 % més que l'any anterior (ONTSI, 2021). Els lliuraments associats amb aquestes compres han repercutit de manera directa sobre les ciutats, amb un fort increment de la distribució urbana de mercaderies (DUM). Només a Catalunya, l'impacte d'aquesta nova tendència de compra *online* es tradueix en 66 milions de desplaçaments l'any relacionats, amb una mitjana de 4,9 lliuraments a domicili cada segon i una mitjana de 3,8 % devolucions de les compres realitzades, cosa que significa un total de 2,5 milions de devolucions (RDB, 2020). A més, el model actual de distribució porta associat el concepte de logística absurda, que fa referència a tots els desplaçaments necessaris per no haver pogut fer el lliurament al primer intent i que ascendeixen a 7,2 milions de viatges. D'aquesta manera, l'increment de furgonetes que operen en la DUM derivada de l'*e-commerce* s'ha convertit en una font de preocupacions per als responsables polítics. Un fet que els obliga a reflexionar sobre el model de consum actual, el seu impacte a la ciutat i els nous models de DUM que s'han d'establir per tal d'assegurar la sostenibilitat del sistema (Alvarez, 2021). Tot un repte que obliga a repensar les polítiques de mobilitat i logística urbana.

Aquest article es planteja en quatre seccions. Després de la introducció, s'exposen les principals implicacions del comerç electrònic sobre del model actual de DUM. A continuació, es proposa un seguit de recomanacions per al desplegament d'aquesta nova logística urbana a les ciutats. Finalment, es conclou.

1. Principals implicacions de l'e-commerce sobre la DUM

Tot canvi de model de distribució comercial té repercussions directes sobre la distribució de mercaderies. La creació dels primers centres comercials a la perifèria de Barcelona a la dècada de 1990 va acabar amb la preponderància del comerç de proximitat. Els centres de nova creació van saber combinar el comerç amb l'entreteniment i les oficines, però també van reservar espais per a l'estacionament i la distribució de mercaderies. Això va permetre una operativa centralitzada i més eficient, ja que calia coordinar-se per optimitzar els recursos disponibles. S'hi ha sumat el fet que la majoria d'establiments comercials oberts en aquests centres han acabat sent franquícies, cosa que també porta a uns nivells més alts d'eficiència operativa. En qualsevol cas, l'auge del comerç electrònic dels darrers anys condueix a un nou canvi de model que demana una redefinició dels requeriments necessaris per operar la DUM. Aquesta transició comporta les implicacions següents:

- **Desintermediació dels canals de distribució per l'ús creixent de plataformes digitals.** En els models de distribució convencionals, empreses productores, distribuïdores i comercialitzadores estableixen les seves relacions per fer arribar els productes als clients finals amb els seus operadors logístics de referència. L'arribada de les plataformes digitals per a la comercialització, o *marketplaces*, implica la desintermediació de les relacions anteriors, i fa possible que productors i distribuïdors facin arribar directament els seus productes a la clientela final. Sorgeix així un nou actor que centralitza l'activitat comercial de múltiples empreses, i que aprofita la posició dominant i les economies d'escala per integrar verticalment altres actors de la cadena de subministrament, com, per exemple, els operadors logístics.
- **Digitalització de l'operativa de tots els agents implicats en la cadena de subministrament.** L'ús de plataformes digitals porta implícita la necessitat de digitalitzar el procés de comercialització dels productes. Disseny de producte, fixació de preus, màrqueting, etc. són processos que són arrossegats també cap al món digital, però no són els únics. L'operativa logística també s'ha hagut d'adaptar. Els agents logístics han d'estar en contacte constant amb venedors i clients, i informar de la disponibilitat d'estoc a magatzem, dels terminis i costos del procés d'enviament, i de la localització exacta de les mercaderies que cal lliurar. Han d'emprar, doncs, sistemes de gestió de la informació que transmetin dades fiables i quasi en temps real. Alhora, convé recordar que la logística vinculada a l'e-commerce no acaba en el moment de lliurar el paquet. Cal tenir en funcionament processos d'atenció postvenda i logística inversa que permetin gestionar devolucions.
- **Desconsolidació de la unitat mínima de càrrega per facilitar connexions entre orígens i múltiples destinacions (B2C - *business to consumer*) o, fins i tot, múltiples orígens amb múltiples destinacions (C2C - *consumer to consumer*).** A diferència del comerç tradicional, que aglutina les mercaderies al punt de venda, l'e-commerce aposta per una relació directa entre els proveïdors i els clients, de manera que es perd el punt de consolidació física de les mercaderies, és a dir, les botigues. En termes logístics, això té importants implicacions. En primer lloc, s'elimina la idea de desplaçar vehicles amb una referència o poques. La DUM vinculada a l'e-commerce és necessàriament multireferència, amb totes les seves repercussions. En segon lloc, sorgeix la necessitat de dissenyar múltiples rutes amb flotes variables canviant a diari per lliurar paqueteria de petites dimensions, de manera que els conductors no assoleixen mai una expertesa específica de l'entorn. Resulta difícil arribar a conèixer els carrers i les zones d'estacionament. A més, disposar de tants lliuraments programats eleva considerablement la possibilitat que es produeixin lliuraments fallits per absència del destinatari i, per tant, que calgui repetir viatges.
- **Especialització en la darrera milla.** Com és ben sabut al sector, la darrera milla representa la part més costosa del procés de transport, i resulta difícil que surti rendible per als operadors logístics. Els operadors tradicionals han tendit paulatinament a l'optimització dels seus sistemes de distribució amb modes de transport més eficients per a cada segment. Si la llarga distància es fa en vaixell i, la mitjana, en camió, per a la curta distància, la furgoneta és el tipus de vehicle que ofereix millors prestacions. El problema és que aquests vehicles generen importants externalitats i no poden accedir a totes les àrees urbanes (per exemple, centres històrics per a vianants, ZBE, etc.), cosa que ha portat a l'ús de nous vehicles més sostenibles, com tricicles de càrrega, *cargobikes* o vehicles elèctrics.
- **Desenvolupament de noves tecnologies i models de negoci.** La transformació que ha experimentat el sector de la logística vinculada a l'e-commerce ha despertat un interès majúscul. Les expectatives generades són tan grans que condueixen al desenvolupament de noves tecnologies per a l'automatització de determinats processos. En són un clar exemple les consignes intel·ligents, que actuen com a punts de lliurament de mercaderies a zones habilitades a l'espai públic quan el consumidor prefereix no rebre l'enviament al seu domicili, o, fins i tot, les bústies

intel·ligents, que operen de manera similar, però es troben directament a l'entrada del domicili del consumidor. De la mateixa manera, es treballa amb el desenvolupament de drons i droïdes que puguin fer lliuraments de paqueteria de forma automàtica per via aèria a zones rurals i per via terrestre a zones urbanes. En termes empresarials, són múltiples també els models de negoci que sorgeixen avui, i intenten rendibilitzar l'especialització en aspectes específics del procés logístic. D'aquesta manera, hi ha iniciatives encaminades a consolidar mercaderies, lliurar de forma sostenible, oferir nous serveis, etc.

Els canvis induïts pels nous models de distribució logística comporten canvis notables a les empreses, però també a les ciutats on operen. Per una banda, l'estructura comercial evoluciona. Molts comerços han deixat de ser competitiu i els resulta inviable mantenir les persianes aixecades. El cas dels quioscos, les botigues de música o, fins i tot, les empreses de viatges, en són clars exemples. Però, també apareixen noves modalitats de botiga que serveixen com a show room, i permeten que els venedors online puguin mostrar físicament els seus productes de manera puntual. També proliferen les flagship stores, o dit d'una altra manera, botigues insígnia de les marques on mostren físicament tot el seu catàleg a zones emblemàtiques de les ciutats. En definitiva, es produeix una transformació gradual cap a l'omnicanalitat que requereix la presència en múltiples canals per poder arribar a tots els públics. Per altra banda, es fa cada vegada més patent la insostenibilitat de determinats processos logístics vinculats a la DUM, cosa que genera preocupació a les noves generacions. La congestió, la dificultat per estacionar i la contaminació de tipus ambiental i acústic són cada vegada més patents i convé prendre mesures (Viu i Alvarez, 2020). Comença a ser de vital necessitat articular un nou model de DUM rendible i que asseguri la qualitat i el respecte pel medi ambient.

2. Recomanacions per a les administracions públiques

A mesura que les operacions de DUM augmenten, sorgeix la necessitat de planificar les ciutats de manera que es preservi la qualitat de vida dels seus habitants. Per fer-ho efectiu, les parts interessades han de prendre consciència dels requeriments de la nova logística de distribució. És evident que sense la implicació de tots els agents, no es podrà fer la transició cap a un model més sostenible. El cert, però, és que correspon a les administracions públiques prendre la iniciativa en matèria de planificació, gestió i regulació de l'espai públic, on es porta a terme la major part de les operacions vinculades a la DUM. Tot i que fa anys que s'hi treballa, queda encara molta feina per fer i molts aspectes per millorar. En aquesta línia, la *Guia per a l'elaboració de Plans de Logística Urbana Sostenibles* marca les principals línies estratègiques que han de seguir les administracions públiques (Alvarez *et al.*, 2021):

2.1. Regulació i polítiques públiques

La regulació de la DUM ha de permetre definir les regles del joc. Lògicament, cada actor tindrà els seus interessos i els intentarà fer prevaldre, però les administracions han de fixar les línies vermelles. En termes ambientals, caldrà determinar quins vehicles poden operar a les ciutats i sota quines condicions. Òbviament, els més contaminants s'aniran vetant paulatinament, però cal trobar alternatives viables i valorar la possibilitat d'accés nocturn o en caps de setmana. Les ZBE, per exemple, aixequen molta polseguera entre el sector logístic per la manca d'alternatives a les furgonetes i camions amb motor de combustió. En termes operacionals, cal entendre que la regulació és com un calaix de sastre, adaptable a les diferents casuístiques existents i que doni flexibilitat quan faci menester. N'és un clar exemple donar finestres temporals d'estacionament diferenciades segons el perfil d'usuari, assumint que activitats com l'HORECA requereixen més temps per fer la càrrega i descàrrega (C/D) que no pas altres, com els lliuraments de paqueteria. En termes procedimentals, és aconsellable assolir consensos amb els agents implicats, fixar objectius a llarg termini i promoure l'homogeneïtzació de polítiques entre municipis veïns, o de la mateixa conurbació. I, finalment, en termes fiscals, cal estudiar la viabilitat d'establir mecanismes de taxació de l'activitat de DUM, especialment quan genera disfuncions o externalitats que cal mitigar.

2.2. Institucions i agents implicats

La complexitat en la gestió de la DUM, i també la creixent competitivitat del sector, obliga cada vegada més a sumar esforços entre diferents organismes i institucions amb un únic objectiu: maximitzar l'eficiència logística. Aquesta col·laboració no només s'ha de produir entre organismes públics i privats, sinó també entre les mateixes empreses privades que vulguin treure el màxim profit als recursos i a les infraestructures existents. D'aquesta manera, cal crear aliances per fomentar la logística col·laborativa entre operadors, tant per optimitzar la càrrega dels vehicles circulants com els espais físics necessaris per portar a terme les operacions. També és convenient mantenir grups de treball amb interacció regular amb les administracions públiques de manera que s'evidenciïn les problemàtiques existents i s'intenti cercar solucions. Fins i tot, és aconsellable habilitar un interlocutor únic independent que actuï de mitjancer entre les parts implicades.

2.3. Innovació, infraestructures i tecnologia

El volum de la DUM ha obligat els darrers anys a incrementar les inversions en innovació, tecnologia i noves infraestructures logístiques que siguin capaces de donar cobertura a les necessitats de les ciutats. Ja fa anys que es treballa en l'habilitació de zones de C/D, punts de recàrrega de vehicles elèctrics i consignes per a la recollida individualitzada de paqueteria. També es van introduint gradualment nous vehicles ECO que pràcticament no generen externalitats. Alhora, s'implementen en projectes pilot de carrils multiús, centres de consolidació urbana de mercaderies, bústies intel·ligents, drons i droides per lliurar paqueteria, etc. El proper pas passa per definir un model de logística urbana sostenible específic per a cada ciutat i dimensionar la tipologia, la localització i el nombre d'elements necessaris que cal implementar. Això ha de permetre als operadors tradicionals adaptar la seva operativa, però també ha de possibilitar el sorgiment de nous models de negoci que operin en vetes de mercat fins ara inexplorades.

2.4. Planificació i gestió de l'operativa logística

Amb la finalitat de minimitzar els Quilòmetres/vehicle recorreguts a causa de l'operativa logística, convé treballar gradualment amb la desincentivació dels lliuraments de productes a domicili. Només d'aquesta manera, es pot aconseguir tornar a agregar mercaderies i, per tant, facilitar l'operativa de repartiment. L'habilitació d'una xarxa de centres de consolidació, l'ús de consignes o bústies intel·ligents, o els punts de conveniència són sistemes que permeten fer aquesta agregació de mercaderies i que, per tant, poden ajudar a simplificar rutes. També pot funcionar la modalitat de compra *click & collect*, que permet comprar *online* i recollir físicament a la botiga. D'aquesta manera, s'agilitza el procés de compra i s'evita un viatge, especialment si es compra a botigues de proximitat. Aquesta agregació de mercaderies pot facilitar un redisseny de la forma com aquestes accedeixen a la ciutat, i permet valorar models multimodals o d'ús combinat del transport públic per persones i mercaderies. Per acabar, també és fonamental establir sistemes de logística inversa que aprofitin rutes de lliurament per fer recollides, i que permetin fer retorn d'embalatges buits per poder ser reutilitzats.

2.5. Monitoratge, recollida i gestió de dades

En una societat com l'actual, la disponibilitat de dades resulta cabdal a tots els efectes. L'existència de plataformes digitals que comercialitzen en els segments B2B i B2C permet disposar de dades desagregades sobre orígens i destinacions de mercaderies procedents de l'*e-commerce*. La concentració del mercat d'operadors logístics en unes poques empreses també hauria de ser suficient per conèixer les línies de desig de les mercaderies que mouen les empreses a les ciutats. El problema rau en com convèncer aquestes empreses per cedir les seves dades sense exposar dades personals i assegurant que aquesta cessió no n'afecti l'avantatge competitiu. En tot cas, i mentre no es disposa d'un marc regulador que resolgui aquesta qüestió, les administracions poden anar treballant en la sensorització de determinats elements de l'espai públic, de manera que es comenci a captar dades de forma automàtica. Lògicament, aquestes dades captades hauran de ser emmagatzemades en servidors, i s'hauran de definir protocols per establir qui té accés a

aquestes dades i sota quines condicions. Oferir les dades en obert és una opció que cal valorar, especialment si s'entén que aquestes dades són de domini públic i que el seu coneixement pot ajudar a millorar el model logístic actual. Fins i tot, poden servir per al desenvolupament de polítiques públiques basades en evidències empíriques.

Conclusions

La covid-19 ens ha permès comprovar la fortalesa del teixit logístic de les nostres ciutats en disposar, en els pitjors moments de confinament, de les nostres compres *online* i de productes als prestatges dels comerços tradicionals. No obstant això, també ha posat en relleu la importància de fer la transició cap a canals de distribució digitals i cap a models de DUM més sostenibles. Els nous models de consum dificulten els objectius marcats per les autoritats públiques de reduir la congestió del trànsit i millorar la qualitat de l'aire. A més, també impacten sobre l'operativa dels agents logístics que han de fer front a lliuraments urgents i amb un marge comercial escàs, cosa que en dificulta la gestió de rutes i precaritza els repartidors.

Donar resposta als reptes de la nova logística de la DUM no serà fàcil i, si bé és cert que les administracions públiques fa anys que hi treballen, aquesta és una tasca que s'ha de fer de manera conjunta entre totes les parts interessades. Així, doncs, convé pensar en la millor estratègia per regular aspectes com els accessos a les ciutats, l'ús de les zones de C/D i potenciar la interlocució entre totes les parts. Reduir els lliuraments a domicili ha de ser una de les prioritats immediates si es vol assolir un model de DUM sostenible i, tot i ser una política poc popular, s'han de començar a implementar taxes que penalitzin aquestes modalitats de lliurament. Això sí, quan es faci aquest pas endavant, cal que tots els agents vagin junts. En cas contrari, es corre el risc de ser penalitzats pels consumidors. Perquè la solució sigui efectiva, i no perjudiqui la competitivitat dels operadors logístics, la seva implantació ha de ser global. Però, qui serà el primer que posarà el cascavell al gat?

Referències bibliogràfiques

- ALVAREZ-PALAU, Eduard; VIU-ROIG, Marta; CASTILLO, Cristian (2022). «Guia per a l'elaboració de Plans de Logística Urbana Sostenibles». Diputació de Barcelona [en línia]. Disponible a: https://llibreria.diba.cat/es/libro/guia-per-a-l-elaboracio-de-plans-de-logistica-urbana-sostenible_66312.
- ALVAREZ-PALAU, Eduard (2021). «La Covid-19 desenmascara la logística de distribución urbana». A: *Blog de los Estudios de Economía i Empresa*, Universitat Oberta de Catalunya [en línia]. Disponible a: <https://blogs.uoc.edu/economia-empresa/es/la-covid-19-desenmascara-la-logistica-de-distribucion-urbana/>.
- BCG - Boston Consulting Group (2020). «Economía digital en España». A: *Asociación Española de la Economía Digital (Adigital)* [en línia]. Disponible a: <https://www.adigital.org/economia-digital-en-espana/>.
- BR - Barcelona Regional (2020). «Pla de Mobilitat Urbana de Barcelona 2024». Ajuntament de Barcelona [en línia]. Disponible a: <https://www.barcelona.cat/mobilitat/ca/actualitat-i-recursos/aprovacio-inicial-del-pla-de-mobilitat-urbana-2024>.
- ONTSI - Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (2021). *Compras online en España*. Edición 2021. Madrid: Ministerio de asuntos económicos y transformación digital, secretaría general técnica. DOI: <https://www.doi.org/10.30923/094-21-106-x>.
- RDB Consulting Group (2020). «Comerç online i mobilitat: evolució 2018-2020». Generalitat de Catalunya [en línia]. Disponible a: http://ccam.gencat.cat/web/.content/05_arees_actuacio/comerc/estudis/estudi_mobilitat_de_les_compres_online_anys_2018_2020_accessible.pdf.
- VIU-ROIG, Marta; ALVAREZ-PALAU, Eduard (2020). «The Impact of E-Commerce-Related Last-Mile Logistics on Cities: A Systematic Literature Review». A: *Sustainability* vol. 12, núm. 6492. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12166492>.

Citació recomanada: CASTILLO GUTIÉRREZ, Cristian; VIU ROIG, Marta; ALVAREZ PALAU, Eduard J. *Repensant la distribució urbana de mercaderies per a l'era de l'e-commerce*. *Oikonomics* [en línia]. Maig 2022, n.18. ISSN 2330-9546. DOI. <https://doi.org/10.7238/o.n18.2211>



Cristian Castillo Gutiérrez

ccastillo@uoc.edu

Director de l'àmbit de formació continuada en producció, qualitat i medi ambient (UOC). Professor lector dels Estudis d'Economia i Empresa (UOC)

Doctor en Administració i Direcció d'Empreses, té un màster d'Enginyeria d'Organització Industrial i és enginyer tècnic en Electrònica Industrial per la Universitat Politècnica de Catalunya. Actualment, és professor lector dels Estudis d'Economia i Empresa a la UOC, i centra la seva activitat acadèmica en assignatures de l'àmbit de la producció i les operacions logístiques. També va ser professor associat a la Universitat Politècnica de Catalunya durant un any. Anteriorment a la seva trajectòria docent, acumula dotze anys d'experiència al sector privat, en el qual ha exercit el càrrec de direcció de logística. Pertany al grup de recerca Sustainability, Management and Transport (SUMAT), i els seus interessos de recerca se centren en el terreny de les operacions logístiques i productives de les empreses, i en l'àmbit d'organització d'empreses, específicament pel que fa al canvi organitzacional.



Marta Viu Roig

mviu@uoc.edu

Directora acadèmica del MU de Direcció Logística dels Estudis d'Economia i Empresa. Professora dels Estudis d'Economia i Empresa (UOC)

Llicenciada en Ciències Econòmiques i Empresariales, i Doctora en Empresa per la Universitat de Barcelona (UB). Professora lectora dels estudis d'Economia i Empresa de la UOC. Centra la seva activitat acadèmica en assignatures de l'àmbit de la logística. Actualment, és la directora acadèmica del MU de Direcció Logística de la UOC i membre del grup de recerca Sustainability, Management and Transport (SUMAT). La seva recerca se centra en l'àmbit de la logística aplicada a diferents sectors, en la logística d'última milla i la distribució urbana de mercaderies.



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. Té també experiència en la direcció de projectes d'enginyeria civil, planificació urbanística i transport a l'empresa privada en l'àmbit internacional.

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>.



Dossier: «Redefinint les infraestructures per una mobilitat sostenible» coordinat per Pere Suau-Sanchez i Eduard J. Alvarez Palau

EL ROL DE LA DEMANDA I LES AEROLÍNIES

Sistemes multiaeroport, un equilibri difícil

César Trapote-Barreira

Universitat Politècnica de Catalunya

Pere Suau-Sanchez

Universitat Oberta de Catalunya

RESUM Els aeroports són font de prosperitat econòmica, però els aeroports principals de moltes ciutats estan arribant al límit de la seva capacitat. Enfront de les dificultats d'expandir-los, el desenvolupament de sistemes multiaeroport pot ser un mecanisme per adaptar-se a la pressió de la demanda. No obstant això, els sistemes multiaeroport són difícils de desenvolupar, ja que no hi ha una tipologia clara i depenen de particularitats locals. D'altra banda, i segurament la cosa més rellevant, les aerolínies tenen pocs incentius per operar en aeroports secundaris. En un mercat liberalitzat, les aerolínies sempre tendiran a concentrar la seva activitat a l'aeroport principal. En aquest article, presentem aquests principis bàsics de funcionament que fan dels sistemes multiaeroport un equilibri difícil, encara que interessant de tractar d'aconseguir.

PARAULES CLAU multiaeroport; sistema; territori; demanda

THE ROLE OF DEMAND AND AIRLINES

Multi-airport systems: a difficult balance

ABSTRACT Airports are a source of economic prosperity, but the main airports in many cities are reaching the limits of their capacity. Faced with the difficulty of expanding them, the development of multi-airport systems may be a mechanism for adapting to the pressure of demand. However, multi-airport systems are difficult to develop, as there is no clear typology and they depend on local particulars. On the other hand, and perhaps more relevantly, airlines have few incentives to operate at secondary airports. In a liberalized market, airlines will always tend to concentrate their activity on main airports. In this article, we present these basic principles of functioning that make multi-airport systems a difficult balance, although an interesting one to try to achieve.

KEYWORDS multi-airport; system; territory; demand

Introducció

Els aeroports i el transport aeri són considerats fonts de riquesa i activitat econòmica (ATAG, 2020). El transport aeri permet posar en contacte economies distants (Bel i Fageda, 2008), i també desenvolupar indústries com el turisme. D'aquesta manera, els aeroports actuen com a ròtula entre l'escala regional i la global (Rodrigue, 2020). D'altra banda, els aeroports són en si mateixos focus d'activitat que poden mantenir un nombre significatiu de llocs de treball (Bilotkach, 2015). D'aquesta manera, l'interès de territoris i administracions és que, tant si són aeroports grans com petits, aquests puguin tenir la major activitat possible.

Al voltant del món, les regions urbanes amb més capacitat de generar trànsit solen tenir diversos aeroports. Parlem de regions metropolitanes i ciutats com Londres, París, Moscou, Nova York, Los Angeles, San Francisco, Tòquio o Bangkok. Els aeroports d'aquestes ciutats competeixen, en major o menor mesura, pels passatgers i pels serveis aeris. Però, les dinàmiques competitives del mercat solen portar a la concentració del trànsit a l'aeroport primari i a una volatilitat de trànsit més gran als aeroports secundaris (de Neufville i Odoni, 2013). Malgrat que les dinàmiques del mercat portin a la concentració, els sistemes multiaeroport poden comportar beneficis. Així, doncs, en aquest article, discutirem el concepte de sistema multiaeroportuari, les forces que hi actuen, els models d'elecció de la demanda i el rol de les aerolínies.

1. Evolució dels sistemes aeroportuaris

El desenvolupament de sistemes multiaeroportuaris (MAS) permet adaptar la capacitat de les infraestructures aeroportuàries d'una regió a l'evolució i les oportunitats del mercat. En aquest sentit, de manera equivocada, en alguns entorns, hi ha la creença que l'aparició dels sistemes aeroportuaris està lligada bàsicament a les aerolínies de baix cost. Certament, fins a la crisi financera del 2008, aerolínies com Ryanair tenien una presència molt important a aeroports secundaris; no obstant això, alguns estudis ens han demostrat que a Europa la presència de les aerolínies de baix cost es concentra principalment i té un impacte més gran a grans aeroports (vegeu, per exemple, Jimenez i Suau-Sanchez, 2020). De fet, això també és vàlid per a les aerolínies de baix cost dels Estats Units i d'Àsia, les quals solen concentrar-se en rutes d'alta densitat (Bowen, 2019). Com expliquen bé de Neufville i Odoni (2013), les forces de concentració segueixen una relació de corba en S per la qual l'aerolínia o l'aeroport amb més freqüència i trànsit obté una quota de mercat més alta. Així, doncs, molts aeroports principals s'enfronten a problemes de congestió que generen costos addicionals i n'erosionen la competitivitat (ACI, 2017).

D'aquesta manera, quan els aeroports principals aconsegueixen els seus límits de capacitat i congestió, es presenta el dilema entre expandir l'aeroport principal o desenvolupar un sistema multiaeroport (Martín i Voltes-Dorta, 2011), aprofitant la capacitat existent als aeroports secundaris o construint nous aeroports regionals. Enfront de les dificultats d'expandir els aeroports principals, el desenvolupament de sistemes multiaeroport es pot convertir en un mecanisme clau amb el qual els sistemes de transport aeri es poden adaptar al creixement de la demanda.

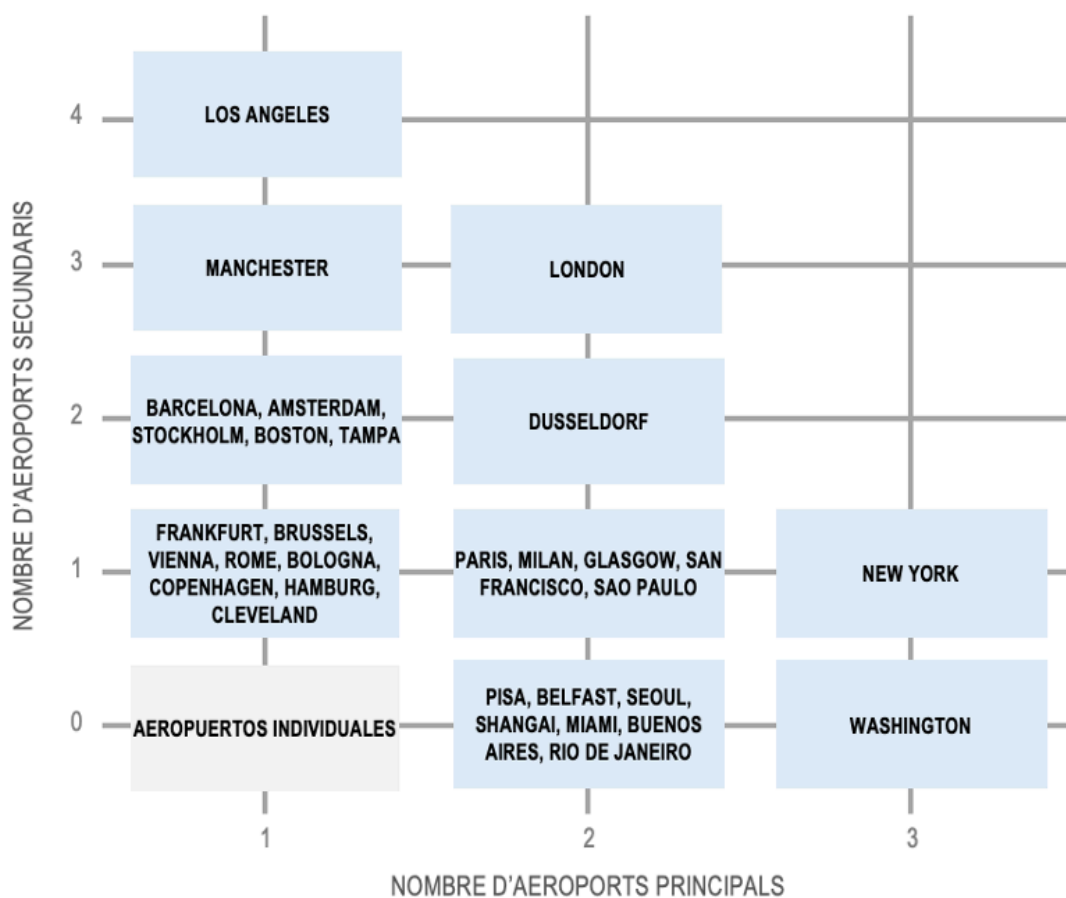
A tot el món, hi ha diferències en l'evolució dels MAS. Als Estats Units i a Europa, aquests sistemes s'han desenvolupat recentment i s'han articulats sobre la base d'un ús més gran dels aeroports secundaris i regionals que estaven infrautilitzats. Eurocontrol (2018) analitza les previsions de demanda el 2040 i identifica les necessitats infraestructurals, en què queda en evidència la necessitat de continuar en la línia d'un aprofitament més gran d'aquests recursos. A Àsia, en general, els MAS han evolucionat per mitjà de la construcció de nous aeroports de gran capacitat, a causa de factors totalment oposats: menys infraestructures existents, més creixement i una oposició més feble al desenvolupament d'infraestructures.

S'han identificat, doncs, dos mecanismes que regeixen l'evolució dels MAS. En primer lloc, un aeroport existent cobra importància en capturar trànsit i esdevé l'aeroport secundari que complementa el principal. Un exemple seria Frankfurt/Hahn, que actua com a aeroport de vessament de Frankfurt/Main. En segon lloc, es construeix un nou aeroport i es transfereix part del trànsit. Per exemple, Chicago/O'Hare o Tòquio/Narita. En algun cas, la transferència del trànsit és total i l'aeroport original es tanca; en són exemples Denver/Stapleton, Oslo/Fornebu i, recentment, la concentració de tot el trànsit a l'aeroport de Berlín (BER).

Dit això, els factors que s'han identificat com a clau per influir en l'evolució dels sistemes multiaeroport són diversos. Primerament, la disponibilitat de la infraestructura aeroportuària existent. Per exemple, els Estats Units tenen una densitat alta d'aeroports existents, promoguts fa dècades per les instàncies locals, amb una mitjana aproximada de 7 a 10 aeroports en un radi de 100 km de l'aeroport principal. Aquesta densitat explica que no es construïxin nous aeroports. Una situació és la que s'ha donat a Europa, on alguns aeròdroms militars han passat a ús civil. No obstant això, Àsia i l'Amèrica Llatina han promogut la construcció de nous aeroports davant la falta de dotació infraestructural. En segon lloc, l'entrada d'aerolínies de baix cost o d'ultra baix cost en aeroports infrautilitzats, però amb ubicacions estratègiques. Aquests operadors tenen la capacitat d'estimular el segment de la demanda amb més elasticitat enfront del preu. Als Estats Units, Southwest Airlines va propiciar l'emergència de 13 aeroports, com és el cas de Boston-Manchester i Boston-Providence. Aquest efecte s'ha vist a Europa amb el paper que ha tingut Ryanair a aeroports com Londres/Stansted, Girona, etc. Finalment, els factors reguladors i polítics de vegades poden ser també essencials per forçar la distribució del trànsit en el sistema; és el cas, per exemple, de la limitació de les operacions de Southwest Airlines a Dallas/Love Field per afavorir la transferència a Dallas/Fort Worth.

La diversitat en la naturalesa dels sistemes multiaeroport dificulta la determinació de classificacions o tipologies diferents. Hi ha qui els classifica segons la localització dels aeroports, però això és difícil, perquè les particularitats locals i urbanes solen tenir molt de pes en la disposició dels aeroports. En aquest sentit, la Figura 1 presenta el sistema de categorització de Bonnefoy (2008), que s'organitza en funció del nombre d'aeroports principals i secundaris.

Figura 1. Classificació dels sistemes multiaeroportuaris en funció de nombre i classe.



Font: Elaboració pròpia. Adaptat de Bonnefoy (2008)

2. Factors determinants en l'elecció del passatger

En la secció anterior, hem presentat l'evolució dels sistemes multiaeroport i com poden sorgir. El pas següent és entendre els diferents pesos que poden tenir els aeroports en el sistema i, per això, cal comprendre la possible conducta de la demanda. Amb aquest objectiu, tradicionalment, els models d'elecció han estat utilitzats per entendre quines són les variables més importants que configuren un equilibri en un sistema multiaeroport concret.

En una de les contribucions seminals, Poulton i Kanafani (1975) analitzen l'àrea de San Francisco – Los Angeles i determinen que el preu del bitllet entre els aeroports d'un MAS és poc significatiu, ja que no hi ha grans variacions (només aconsegueix diferenciar la diferent sensibilitat que té el segment de negocis i el d'oci), però el temps sí que sembla explicatiu i té una forta incidència en la decisió. Tant el temps d'accés a l'aeroport com la freqüència de vols (d'aquesta es deriva un cost d'oportunitat del temps) són determinants. Per la seva banda, Skinner (1976) utilitza un model *multinomial logit* (MNL) per estudiar l'elecció dels passatgers a la regió de Baltimore-Washington DC, identificant la freqüència de vols i l'accessibilitat com a factors determinants. Estudis posteriors, com Windle i Dresner (1995), repeteixen els resultats precedents i determinen un efecte d'inèrcia: els passatgers tendeixen a repetir l'elecció d'aeroport que han realitzat amb més freqüència en el passat. Harvey (1987) estudia també la San Francisco Bay Area amb un model MNL. Els resultats posen en relleu que el temps d'accés i la freqüència de vols són determinants tant per a passatgers d'oci com de negoci, però amb diferents valors del temps (inferior per a oci, i aquests són més proclius a viatjar més lluny per prendre un avió). També per a San Francisco, Pels et al. (2001) van utilitzar el model *nested logit* per analitzar l'elecció de l'aerolínia i l'aeroport conjuntament. Els resultats indiquen que, tant per als passatgers de negocis com els d'oci, l'elecció de l'aerolínia es troba dins de l'elecció de l'aeroport, el treball no considera els efectes de fidelització a l'aerolínia. El mateix autor (Pels, 2003) estudia l'elecció del mode d'accés a l'aeroport, i troba una alta sensibilitat al temps d'accés, especialment per a viatgers de negoci. Basar i Bhat (2004) utilitzen un model binivell per analitzar l'elecció de l'aeroport, i els seus resultats són consistents amb els estudis previs, la freqüència de vols és determinant en l'elecció i el temps d'accés és el factor dominant següent per acabar de triar dins del conjunt.

En l'àmbit europeu, hi ha estudis anàlegs, i el transport públic és un element determinant en la mobilitat d'accés a l'aeroport. Ashford i Bencheman (1987) utilitzen un model MNL per analitzar com es tria entre cinc aeroports anglesos, i troben la freqüència de vols i el temps d'accés que són determinants. Thompson i Caves (1993) utilitzen el model MNL per preveure la quota de mercat d'un aeroport nou a North England, i de nou són freqüència, temps d'accés i, en aquest cas, capacitat de l'avió factors determinants. Els viatgers que viuen més a prop de l'aeroport són més sensibles al temps d'accés i els que viuen més lluny ho són a l'oferta de vols. Finalment, Brooke et al. (1994) analitzen els Midlands amb el model MNL i conclouen que la freqüència és el factor determinant.

Els estudis del Regne Unit i d'Europa mostren la importància de l'accessibilitat com a element clau en l'elecció de l'aeroport en el MAS. En aquest sentit, hi ha una atenció creixent en la qualitat de l'accessibilitat porta a porta com a element determinant per a la posició competitiva d'un aeroport (Classen et al, 2017). Les transferències entre modes i els temps d'espera són ruptures de la cadena de desplaçaments que penalitzen l'elecció modal. Aquesta elecció també està penalitzada per la falta de fiabilitat (temps, velocitat comercial, connexions, esperes...), ja que l'accessibilitat a l'aeroport en fase de prevol sempre està associada amb certa ansietat provocada pels processos aeroportuaris i pel temor a la pèrdua del vol. Així, segons Robusté (1999), l'accés a l'aeroport hauria de tenir unes prestacions i característiques convenients per a l'usuari, dissenyant el servei des de la perspectiva de flux continu porta a porta, connectant amb una transferència com a molt, no caminant més de 350 metres, arribant a la mateixa terminal i facilitant el trasllat d'equipatge. Finalment, el preu continua sent determinant, no només en si mateix, sinó també en relació amb el total del pressupost de viatge (Kluge et al, 2020).

3. L'aerolínia tendeix a concentrar la seva activitat

Més amunt, indicàvem que, segons de Neufville i Odoni (2013), la distribució del trànsit en un MAS segueix una relació de corba en S per la qual l'aerolínia o l'aeroport amb més freqüència i trànsit obté una quota de mercat més alta. En aquest sentit, Parrella (2013) estudia els criteris d'elecció de l'aerolínia en un MAS. L'autor afirma que les aerolínies

tendeixen a concentrar els serveis en tan pocs aeroports del mercat com sigui possible. Aquesta concentració els permet aconseguir eficiència, economies d'escala i capacitat de resposta davant l'entrada de nous competidors, que són aspectes centrals en la planificació de la xarxa de l'aerolínia per fer sostenible el seu model de negoci. En particular, l'entrada d'un nou competidor en un aeroport principal donarà com a resposta una reacció ràpida de l'aerolínia dominant, però també la d'altres aerolínies que siguin significatives en aquella regió, que poden fins i tot arribar a concentrar els seus serveis des dels aeroports secundaris fins al principal.

No obstant això, el mateix autor exposa que alguns serveis de veta es poden localitzar a aeroports alternatius, regionals o secundaris, sempre que els models de negoci siguin compatibles i hi hagi un bon transport d'accés. Fonamentalment, es busca que el model de negoci sigui sostenible en aquesta localització o es fugi de la congestió que pateix l'aeroport principal. Tant aquests operadors de veta com els de baix cost poden tendir a ser més volàtils en l'elecció de l'aeroport.

Conclusions

Els sistemes multiaeroportuaris són una resposta sofisticada per atendre la demanda d'algunes regions en les quals l'aeroport principal està congestionat o quan la localització relativa entre aeroports i població facilita l'accessibilitat. No obstant això, el seu desenvolupament no és senzill i molt menys es pot conduir des del territori. Es tracta d'un equilibri entre diferents actors i interessos, que genera valor quan s'aconsegueix.

La demanda és sensible al preu i al temps. Quan hi ha paritat en preu, la freqüència de vols i el temps d'accés són determinants en l'elecció de l'aeroport des del qual es viatja, i els segments de demanda d'oci són més sensibles que el de negocis. Aquesta realitat és ben coneguda per les aerolínies i la integren en els seus models de planificació.

Les aerolínies tenen agència en un mercat liberalitzat. Prenen les seves decisions i dissenyen la seva xarxa atenent el comportament de la demanda i concentrant els seus recursos en les rutes i aeroports que fan que el seu model de negoci sigui més robust. Els incentius poden ajudar en aquesta presa de decisió, però difícilment poden moure el punt d'equilibri lluny de l'òptim de negoci de l'aerolínia.

Referències bibliogràfiques

- ACI (2017). *How Airport Capacity Impacts Air Fares*. Airports Council International, SEO Economic Research [en línia]. Disponible a: http://www.atceuc.org/uploads/docs/aci-europe-synopsis---how-airport-capacity-impacts-air-fares_web-version.pdf. Cranfield University.
- ATAG (2020). *Aviation Benefits Beyond Borders 2020 Report* [en línia]. Disponible a: https://aviationbenefits.org/media/167517/aw-oct-final-atag_abbb-2020-publication-digital.pdf.
- ASHFORD, Norman; BENCHEMAN, Messaoud (1987). «Passengers' choice of airport: An application of the multinomial logit model». A: *Transportation Research Record*, núm. 1147, pàg. 1-5.
- BASAR, Gözen; BHAT, Chandra (2004). «A parameterized consideration set model for airport choice: An application to the San Francisco Bay Area». A: *Transportation Research Part B*, vol. 38, núm. 10, pàg. 889-904. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trb.2004.01.001>.
- BEL, Gemà; FAGEDA, Xavier (2008). «Getting there fast: globalization, intercontinental flights and location of headquarters». A: *Journal of Economic Geography*, vol. 8, núm. 4, pàg. 471-495. DOI: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbn017>.
- BILOTKACH, Volodymyr (2015). «Are airports engine of economic development? A dynamic panel data approach». A: *Urban Studies*, vol. 52, núm. 9, pàg. 1577-1593. DOI: <https://doi.org/10.1177/0042098015576869>.
- BONNEFOY, Philippe (2008). *Scalability of the air transportation system and development of multi-airport systems: a worldwide perspective*. Tèsi de doctorat [en línia]. Disponible a: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/46800>. MIT.

- BOWEN, John (2019). *Low-Cost Carriers in Emerging Countries*. Amsterdam: Elsevier.
- BELLAMY, C. (2000). «Modelling electronic democracy: towards democratic discourses for an information age». A: HOFF, J.; HORROCKS, I.; TOPS, P. (eds.) (2000). *Democratic Governance and New Technology*. Londres: Routledge.
- BROOKE, A.S.; Caves, R.E.; Pitfield, D.E. (1994). «Methodology for predicting European short-haul air transport demand from regional airports. An application to East Midlands International Airports». A: *Journal of Air Transport Management*, vol. 1, núm. 1, pàg. 37-46. DOI: [https://doi.org/10.1016/0969-6997\(94\)90029-9](https://doi.org/10.1016/0969-6997(94)90029-9).
- CARRACEDO, J. D. (2004). «Conceptualización y clasificaciones de los modelos de democracia digital». A: *II Congreso online del observatorio para la Cibersociedad* [en línia]. Disponible a: http://www.cibersociedad.net/congres2004/grups/fitxacom_publica2.php?idioma=es&id=587&grup=3.
- CASTELLS, Manuel (2000). *La era de la información: economía, sociedad y cultura. La sociedad red (vol. 1)*. Madrid: Alianza.
- CLASSEN, Axel B.; WERNER, Christian; Jung, Martin (2017). «Modern airport management – fostering individual door-to-door travel». A: *Transportation Research Procedia*, vol. 25, pàg. 63-76. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.382>.
- CRIADO GRANDE, J. I. (2003). «¿Retórica o realidad? La Promoción de la e-administración en España. Una aproximación a la situación en la Administración General del Estado». A: *Prospectiva*, núm. 25, pàg. 11-22.
- De NEUFVILLE, Richard; ODoni, Amadeo R. (2003). *Airport Systems. Planning, design, and management*. Nova York: McGraw-Hill.
- Eurocontrol (2008). *European Aviation in 2040: Challenges of Growth*.
- FONT, Joan. (ed.) (2001). *Ciudadanos y decisiones públicas*. Barcelona: Ariel.
- HABERMAS, Jürgen (1992). «Tres modelos de democracia. Sobre el concepto de una democracia deliberativa». A: *Debats*, núm. 39, pàg. 18-21.
- HAGEN, Martin (1997). «A Typology of Electronic Democracy» [en línia]. Disponible a: <http://martin-hagen.net/publikationen/elektronische-demokratie/typology-of-electronic-democracy/>. Universidad de Giessen.
- HAGEN, Martin (2000). «Digital Democracy and Political Systems». A: HACKER, K. L.; VAN DIJK, J. (2000). *Digital Democracy*. Londres: Sage.
- HARVEY, Greig (1987). «Airport Choice in a Multiple Airport Region». A: *Transportation Research*, vol. 21, núm. 6. DOI: [https://doi.org/10.1016/0191-2607\(87\)90033-1](https://doi.org/10.1016/0191-2607(87)90033-1).
- HEEKS, Richard (1999). «Reinventing Government in the Information Age». A: HEEKS, R. (ed.). *Reinventing Government in the Information Age. International Practice in IT-Enable Public Sector Reform*. Londres: Routledge.
- HELD, David (1991). *Modelos de democracia*. Madrid: Alianza.
- HOFF, Jens; HORROCKS, Ivan; TOPS, Pieter (eds.) (2000). *Democratic Governance and New Technology*. Londres: Routledge.
- JIMENEZ, Edgar; SUAU-SANCHEZ, Pere (2020). «Reinterpreting the role of primary and secondary airports in low-cost carrier expansion in Europe». A: *Journal of Transport Geography*, vol. 88, 102847. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102847>.
- Kluge, ULRIKE; RINGBECK, Jürgen; SPINLER, Stefan (2020). «Door-to-door travel in 2035 – A Delphi study». A: *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 157, 120096. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120096>.
- LUCAS MARÍN, Antonio (2000). *La nueva sociedad de la información: una perspectiva desde Silicon Valley*. Madrid: Trotta.
- LIIKANEN, Erkki (2003). «La administración electrónica para los servicios públicos del futuro». A: *Lección inaugural del curso académico 2003-2004 de la UOC* (2003: Barcelona) [en línia]. Disponible a: <http://www.uoc.edu/inaugural03/esp/article/index.html>. UOC.
- MARTÍN CUBAS, Joaquín (2001). *Democracia e Internet*. Alzira, Valencia: Centro Francisco Tomás y Valiente / UNED.

- MARTÍN, Juan Carlos; VOLTES-DORTA, Augusto (2011). «The dilemma between capacity expansions and multi-airport systems: Empirical evidence from the industry's cost function». A: *Transportation Review*, núm. 47, pàg. 382-389. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2010.11.009>.
- MILBRATH, L. W. (1965). *Political Participation. How and Why Do People Get Involved in Politics?* Chicago: Rand McNally.
- NAO (2002). *Better public services through e-government. Report by the Comptroller and Auditor General*. Londres: National Audit Office.
- NOAM, Eli (2005, octubre). «Why the Internet is Bad for Democracy». A: *Communications of the ACM*, vol. 48, núm. 10, pàg. 57-58. DOI: <https://doi.org/10.1145/1089107.1089138>.
- NORRIS, Pippa (1999) (ed.). *Critical citizens*. Oxford: Oxford University Press. DOI: <https://doi.org/10.1093/0198295685.001.0001>.
- PARRELLA, Barney C. (2013). *Understanding airline and passenger choice in multi-airport regions*. ACRP 98. TRB. <https://doi.org/10.17226/22443>
- PELS, Eric; NIJKAMP, Peter, RIETVELD, Piet (2001). «Airport and airline choice in a multi-airport region: an empirical analysis for the San Francisco bay área». A: *Regional Studies*, vol. 35, núm. 1, pàg. 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343400120025637>.
- PELS, Eric; NIJKAMP, Peter, RIETVELD, Piet (2003). «Access to and competition between airports: a case study for the San Francisco Bay área». A: *Transportation Research Part A*, vol. 37, núm. 1, pàg. 71-83. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(02\)00007-1](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(02)00007-1).
- POULTON, Michael C.; KANAFANI, Adib (1975). «The Application of Location Models to Off-Airport Terminals». A: *Transportation Science*, vol. 9, núm. 3, pàg. 224-247. DOI: <https://doi.org/10.1287/trsc.9.3.224>.
- PRATS, Joan Oriol; ÁLAMO, Óscar del (2003). «Democràcia electrònica: concepte, tipus i posicionaments» [en línia]. Disponible a: https://wiki.ead.pucv.cl/images/a/ae/Democracia_elec_tipos,_posicionamientos.pdf. Instituto Internacional de Gobernabilidad de Cataluña.
- RODRIGUE, Jean-Paul (2020). *The Geography of Transport Systems*. 5.ª Edició. Nova York: Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780429346323>.
- SKINNER, Robert. E. (1976). «Airport choice: an empirical study». A: *Transportation Engineering Journal*, vol. 102, núm. 4, pàg. 871-883. DOI: <https://doi.org/10.1061/TPEJAN.0000607>.
- ROBUSTÉ, F. (1999). *Promoting public transport at airports*. Airport Regions Conference.
- THOMPSON, Amanda; CAVES, Robert (1993). «The projected market share for a new small airport in the North of England». A: *Regional Studies*, vol. 27, núm. 2, pàg. 137-147. DOI: <https://doi.org/10.1080/00343409312331347445>.
- WINDLE, Robert; DRESNER, Martin (1995). «Airport choice in multi-airport regions». A: *Journal of Transportation Engineering*, vol. 121, núm. 4, pàg. 332-337. DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-947X\(1995\)121:4\(332\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-947X(1995)121:4(332)).

Traducció de l'article redactat originàriament en castellà sota el títol «Sistemas multiaeropuerto, un equilibrio difícil»

Citació recomanada: TRAPOTE-BARREIRA, César; SUAUS-SANCHEZ, Pere. *Sistemes multiaeroport, un equilibri difícil*. *Oikonomics* [en línia]. Maig 2022, n.18. ISSN 2330-9546. DOI. <https://doi.org/10.7238/o.n18.2212>



César Trapote-Barreira

cesar.trapote@upc.edu

Universitat Politècnica de Catalunya

Doctor enginyer de Camins, Canals i Ports per la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i Executive MBA per ESADE. Actualment, és professor associat de la UPC i consultor. Ha desenvolupat la carrera professional en l'àmbit de l'estratègia, les operacions i la innovació en transport aeri. Ha assessorat administracions i empreses, i ha participat en projectes de recerca en l'àmbit europeu..



Pere Suau-Sanchez

psuau@uoc.edu

Universitat Oberta de Catalunya

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, el Regne Unit i Amèrica. Ha contribuït també 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>.



Dossier: «Redefinint les infraestructures per una mobilitat sostenible» coordinat per Pere Suau-Sanchez i Eduard J. Alvarez Palau

REPENSANT LA MOBILITAT METROPOLITANA

El repte dels accessos a Barcelona

Cristina Jiménez Roig

Cap d'Estudis de Mobilitat (Barcelona Regional)

Adrià Ortiz Miguel

Tècnic de l'Àrea de Mobilitat i Infraestructures (Barcelona Regional)

RESUM Tot i l'elevat nombre de viatgers en el sistema de transport públic metropolità, els ritmes de creixement de la demanda no han estat suficients per reduir l'ús del vehicle privat als principals accessos a la ciutat, que continuen mostrant patrons d'insostenibilitat amb una presència del vehicle privat massa elevada.

Els mesos de pandèmia, amb l'activitat a mitja marxa, van fer oblidar les retencions que abans eren rutinàries. Però, la recuperació progressiva de l'activitat i de la mobilitat metropolitana, el possible efecte crida de l'aixecament dels peatges i les polítiques de mobilitat que redueixen la capacitat viària dins la ciutat han tornat la congestió viària al nostre imaginari, amb el consegüent empitjorament dels nivells de contaminació atmosfèrica.

PARAULES CLAU congestió; mobilitat; accessos; transport públic metropolità; xarxa viària

RETHINKING METROPOLITAN MOBILITY

The challenge of accessing Barcelona

ABSTRACT *Despite the high number of passengers using metropolitan public transport systems, the limited growth rates of travel demand have not been enough to reduce the use of private vehicles in the main points of access to the city, which continue to show unsustainable patterns with an excessive presence of private vehicles.*

With economic activity halfway through, months of the pandemic caused us to forget day-to-day congestion. But with the gradual recovery of metropolitan activity and mobility and the impact of lifting highway tolls and mobility policies that reduced road capacity within the city, road congestion is back, with the consequent aggravation of air pollution levels.

KEYWORDS *congestion; urban mobility; city access; metropolitan public transport; road network*

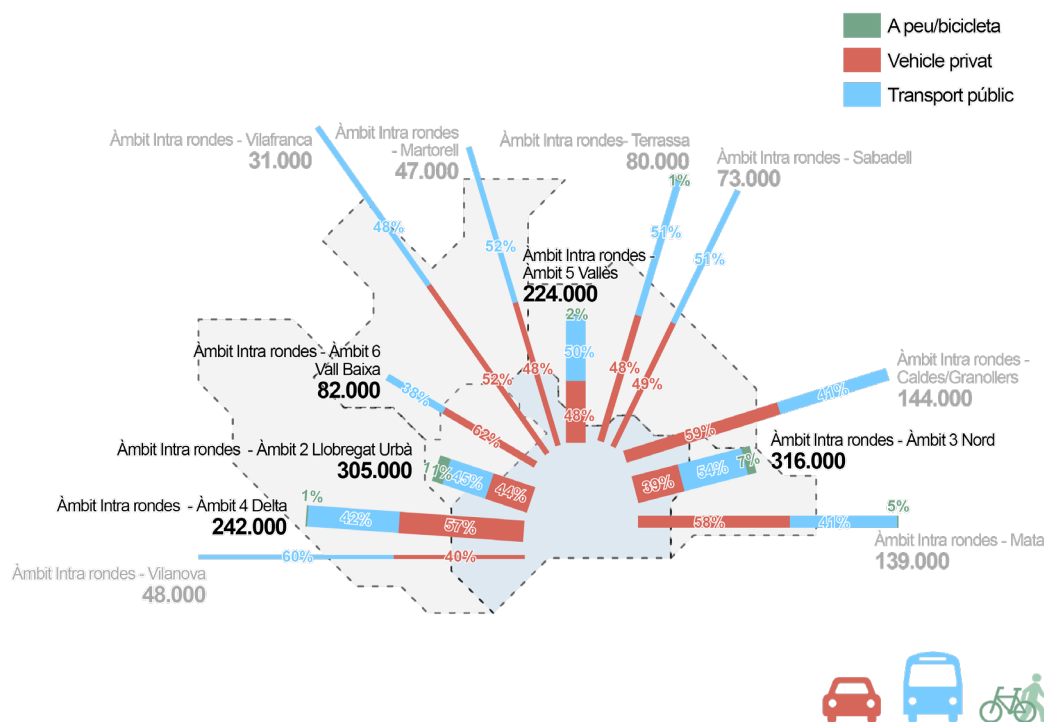
Introducció

L'àrea metropolitana de Barcelona, amb 3,2 milions d'habitants i una forta concentració d'activitats i serveis, es constitueix en un dels principals pols d'atracció de la regió mediterrània, fet que es tradueix en la principal generació de moviment de persones i mercaderies d'aquest territori.¹ L'esquema adjunt mostra clarament com el gruix de la mobilitat radial es concentra a la primera corona metropolitana.

En aquests desplaçaments de connexió amb origen i destinació a Barcelona i la seva àrea metropolitana, el transport públic és força competitiu gràcies al desplegament d'una potent xarxa de caràcter radial que, des de ja fa molts anys, assumeix uns nivells de demanda creixents. A més, els elevats nivells de congestió en hora punta que pateixen la majoria de vies d'accés a l'aglomeració central i la dificultat i el cost d'aparcar a destinació són dos factors més que afavoreixen el transvasament modal cap al transport públic.

Ara bé, tot i que el repartiment modal està força equilibrat entre el transport públic i el privat en els corredors d'entrada a la ciutat, el fet que siguin molts desplaçaments i, sobretot, concentrats en els pocs corredors d'entrada i de sortida de la ciutat, té forts impactes en la generació d'externalitats negatives relacionades amb el trànsit (contaminació, congestió, etc.) Així, les cues que diàriament col·lapsen les rondes i els principals accessos viaris a l'aglomeració central de Barcelona a les hores punta s'han convertit en un veritable problema per al més d'un milió de persones que es mouen diàriament i per a l'important nombre de camions i furgonetes que hi circulen.

Figura 1. Mobilitat radial d'accés a la conurbació de Barcelona



Font: Barcelona Regional, a partir de BD de mobilitat metropolitana 2011-2013 (IERMB i AMB). DIE PDU 2019

1. Els desplaçaments metropolitans de connexió amb l'àmbit central intrarondes (Barcelona i l'Hospitalet de Llobregat) representen 1 de cada 3 desplaçaments intermunicipals, DIE PDU 2019

1. La xarxa viària d'accés a Barcelona: un sistema viari en transformació

El sistema viari metropolità està format per un conjunt de vies de caràcter segregat i d'alta capacitat configurat com un sistema eminentment radial amb una alta capacitat de transport de vehicles entre Barcelona i el seu entorn metropolità.

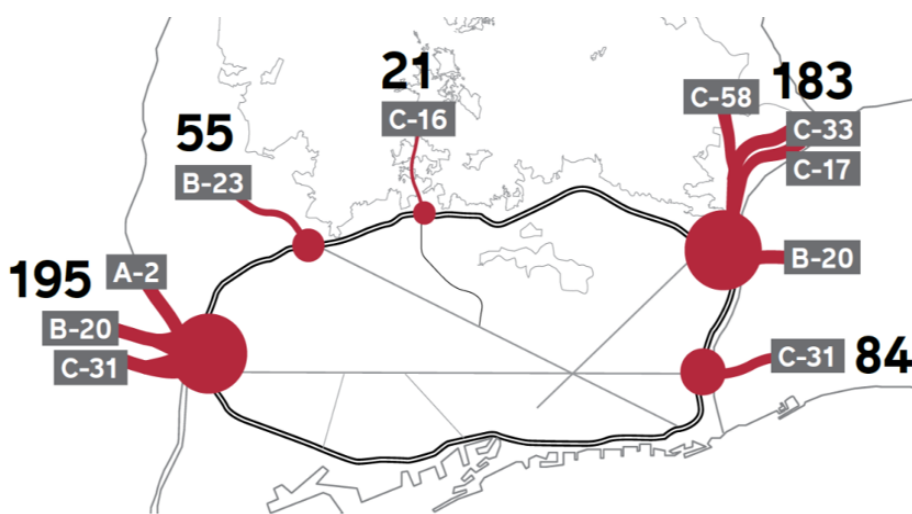
La titularitat i gestió d'aquestes vies d'alta capacitat és diversa. En general, són competència de l'Administració General de l'Estat i de la Generalitat de Catalunya, tot i que hi ha excepcions com les rondes de Barcelona, amb trams de titularitat municipal.

Per intensitat d'ús, la principal funció de la xarxa és permetre el trànsit metropolità, principalment de caràcter radial. Es tracta d'una mobilitat que ha anat creixent a causa de la redistribució d'activitat econòmica i residència cap a la segona corona metropolitana i que significa aproximadament un milió de vehicles que entren i surten diàriament de Barcelona. A més, aquest sistema viari permet la connexió amb Europa del trànsit de llarga distància generat als principals pols metropolitans, i fa també de *bypass* per als vehicles provinents de més enllà de l'entorn de Barcelona.

Aquest gran flux de vehicles no està format només per turismes. Per la xarxa viària d'accés a la ciutat, també es mou un gran nombre de camions i furgonetes, que proveeixen de béns de consum la ciutat, garanteixen la cadena de subministrament de la indústria i connecten port, aeroport i àrees logístiques i industrials metropolitanes amb la resta del món.

A mesura que les vies d'alta capacitat penetren a l'àrea metropolitana i s'apropen a Barcelona, la intensitat de trànsit i el nivell de saturació creix, per finalment confluïr en nusos distribuïdors del trànsit que connecten amb les grans avingudes que penetren a la ciutat (Gran Via, Diagonal i Meridiana) i amb l'anella de les rondes, frontissa entre els accessos viaris i la xarxa bàsica dins la ciutat. Les rondes canalitzen el 60 % dels vehicles que arriben, mentre que la resta entra directament per les esmentades avingudes.

Figura 2. IMD als nusos d'accés a Barcelona (milers de vehicles/dia)

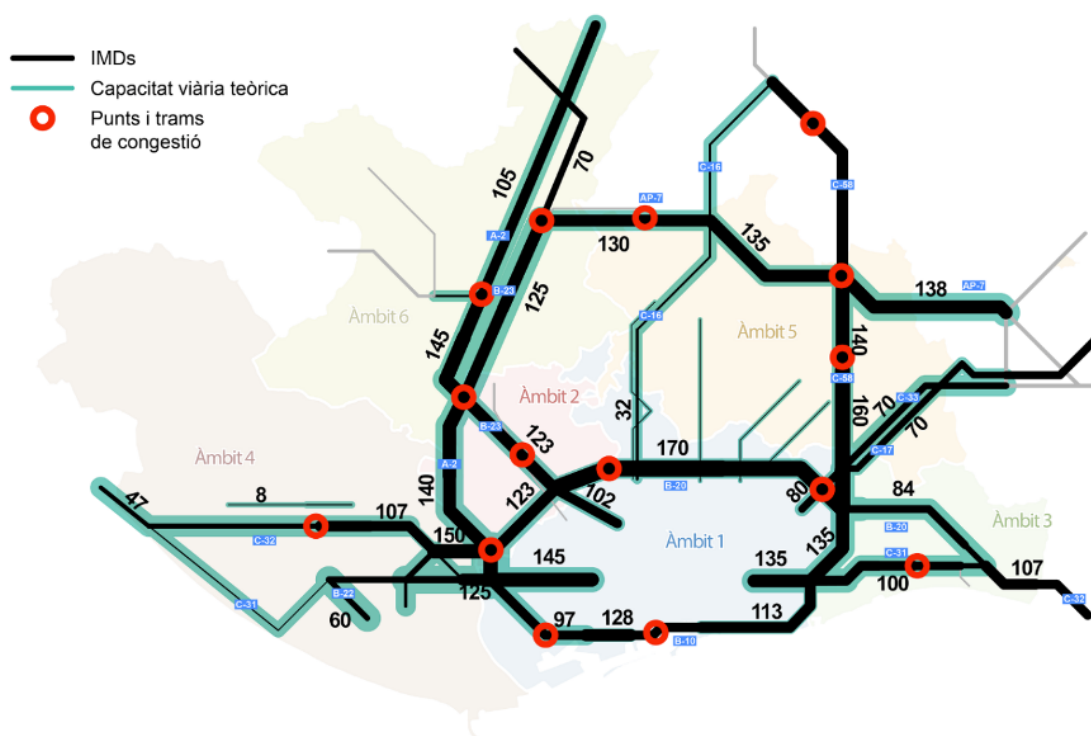


Font: *Barcelona Regional 2019*, a partir de dades INMAB, 2018

Tot i que la xarxa viària metropolitana té una capacitat de transport suficient pel flux de vehicles diari, els pics de demanda en determinades hores del dia porten el sistema viari al límit de la seva capacitat i incrementen les externalitats associades amb la congestió: pèrdua de temps, contaminació, accidentalitat, etc.

Quan la infraestructura està al límit de la seva capacitat, accidents, avaries o petits increments en la intensitat porten a nivells de congestió importants. Les rondes (B-10 i B-20) i els corredors viaris del Vallès Occidental (C-16, C-58 i AP-7) i del Baix Llobregat (A-2 i B-23) són els que pateixen més retencions i on més hores perden els seus usuaris.² Es tracta d'un fenomen que varia al llarg del dia i que té puntes de congestió al matí als corredors del Baix Llobregat, a la C-58 i a les rondes, i a la tarda sobretot a les rondes.

2. «Auditoria: Evolución de la congestión a los corredores de acceso a Barcelona». RACC, 2019.

Figura 3. Corredors viaris metropolitans: capacitat de transport i punts de congestió

Capacitat de transport (verd), IMD (negre), punts i punts de congestió. Font: DIE PDU 2019

A la segona meitat del segle xx, la progressiva construcció del sistema viari d'alta capacitat va portar a omplir la ciutat de vehicles que accedien a la ciutat per les principals avingudes (Meridiana, Diagonal, Gran Via), que anteriorment funcionaven gairebé com a autopistes urbanes. Si bé la construcció de les rondes (1992) va permetre alliberar aquestes avingudes d'una part del trànsit, també van consolidar un model d'accés a la ciutat basat en el vehicle privat.

Figura 4. Aranyes de trànsit. Evolució

Font: Barcelona Regional 2019

Des de llavors, la ciutat ha anat avançant en millora de l'habitabilitat, ampliant voreres, fent carrils bus, implantant superilles, augmentant el temps de verd per a vianants, etc.; totes aquestes mesures redueixen la capacitat del sistema viari urbà i representen una restricció per als vehicles que volen accedir a la ciutat.

De fet, ja fa anys que s'ha constatat que la solució a la congestió no pot venir de l'ampliació de la capacitat viària més enllà de certes actuacions puntuals. Des de les diferents administracions competents, s'han anat adoptant algunes mesures de gestió de la mobilitat amb l'objectiu de fer més eficient, segura i amb menys externalitats la mobilitat per carretera. En són un exemple els sistemes de gestió dinàmica, la planificació i construcció de carrils BUS/VAO (actualment, a la C-31 entre Badalona nord i Glòries, i a la C-58 entre Ripollet i l'Av. Meridiana) o, més recentment, la implantació de la Zona de Baixes Emissions, que tot i que estrictament no afecta les vies d'alta capacitat, sí que limita la circulació dels vehicles més contaminants en l'àmbit urbà i, per derivada, també als accessos viaris. També ho podria ser la voluntat dels redactors del PDU Metropolità que, des de l'urbanisme, tracten d'incidir en la transformació de la xarxa per mitjà de la figura de l'*Avinguda Metropolitana* (AMB PDU, 2019). Es tracta d'establir una nova jerarquia viària que transformi algunes de les carreteres i travesseres actuals en nous eixos estructuradors de la metròpoli que, mitjançant actuacions d'intensificació urbana i una nova assignació de l'espai viari, afavoreixin el canvi modal del vehicle privat al transport públic i la mobilitat activa.

En el passat, moltes de les inversions viàries que es van fer a Catalunya van ser en modalitat de concessió i peatge. Tot i que aquestes no van ser homogènies, i les ubicacions i tarifes estaven relacionades amb el finançament de construcció i manteniment, els peatges han tingut durant tot aquest temps un paper limitador en l'ús del vehicle privat.

Durant els darrers mesos, algunes d'aquestes concessions han finalitzat, i aquests trams viaris han passat a ser lliures de pagament, la qual cosa ha comportat un abaratiment del cost de la mobilitat privada enfront de la del transport públic. Malgrat que la pandèmia ha modificat els patrons de mobilitat, ja s'ha detectat un cert increment del trànsit i de la contaminació atmosfèrica tant a les vies alliberades del peatge com a la resta d'accessos a Barcelona. Aquest fet fa témer que augmenti de nou el flux de vehicles fins a omplir la nova capacitat viària disponible, més en un moment en el qual el transport públic està més qüestionat per aspectes sanitaris lligats a la pandèmia.

2. El transport públic com a alternativa al cotxe en les connexions radials

2.1. Les rodalies ferroviàries: espina dorsal del sistema de transport públic metropolità

El transport més eficient per donar servei als grans fluxos radials són les rodalies i el sistema ferroviari en general, amb una alta capacitat de transport. A més, el tren és el sistema de transport més eficient des del punt de vista energètic, i el que genera menys emissions de CO₂.

Les Rodalies i els FGC són les xarxes ferroviàries que articulen les connexions de la ciutat amb els principals nuclis del territori metropolità i regional. Les importants inversions i millores que es van realitzar per transformar els precaris serveis ferroviaris entre el final de 1980 i 1990 van assolir importants millores de freqüències i temps de viatge, i van tenir un notable èxit en termes de demanda. L'intens creixement del territori metropolità feia necessari disposar d'un veritable sistema de transport metropolità i les rodalies ferroviàries es convertien en el sistema indispensable per solucionar els problemes de mobilitat.

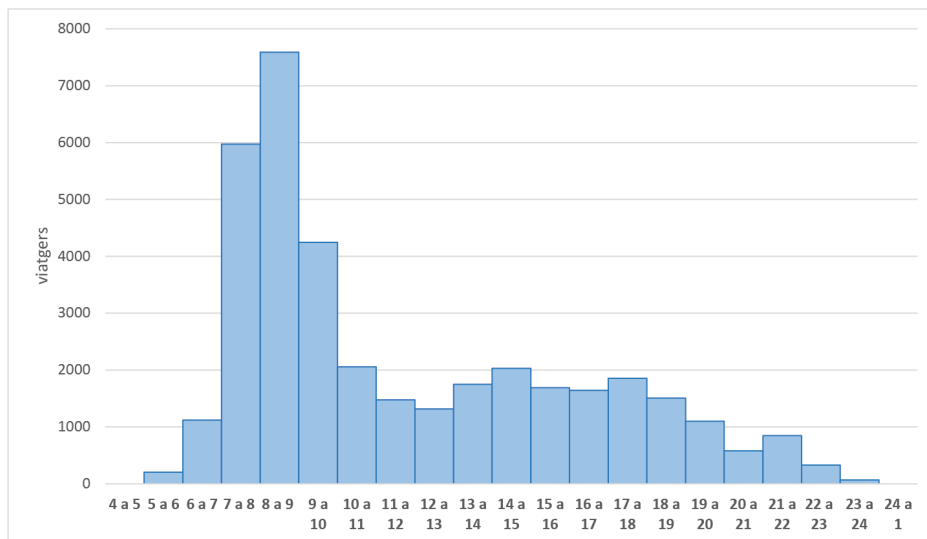
L'evolució de la demanda va assolir uns ritmes de creixement molt elevats els primers anys, fins a duplicar el nombre de viatgers el 2006, però aquest augment de viatgers no ha estat suficient per induir el canvi modal que es vol assolir.

Actualment, la demanda del sistema de Rodalies està consolidada en prop de 630.000 viatgers diaris (178 M/Any), però té un potencial de millora significatiu si s'aborda la problemàtica del servei actual en termes de capacitat, fiabilitat, velocitat. En el cas de les Rodalies de Renfe, la fragilitat del sistema resultant, entre altres motius, per la manca d'inversions dels darrers anys en manteniment i modernització, fa que les incidències i la saturació que pateixen diàriament alguns trams de l'aglomeració central en penalitzin força la seva competitivitat. En el cas de la xarxa de FGC, el problema de saturació del corredor del Vallès és configura com el principal coll d'ampolla per assolir un creixement en el nombre de viatgers.

També podrien representar millores de la capacitat del sistema mesures per aplanar la corba de demanda de l'hora punta del matí. Actualment, la demanda de viatgers en el sistema de rodalies es caracteritza per concentrar en l'hora

punta del matí entre el 20 i el 25 % de la demanda total del dia. Aquesta concentració de la demanda té un important efecte per tensar i reduir la capacitat del sistema en el seu conjunt, i no afavoreix un funcionament eficient del sistema.

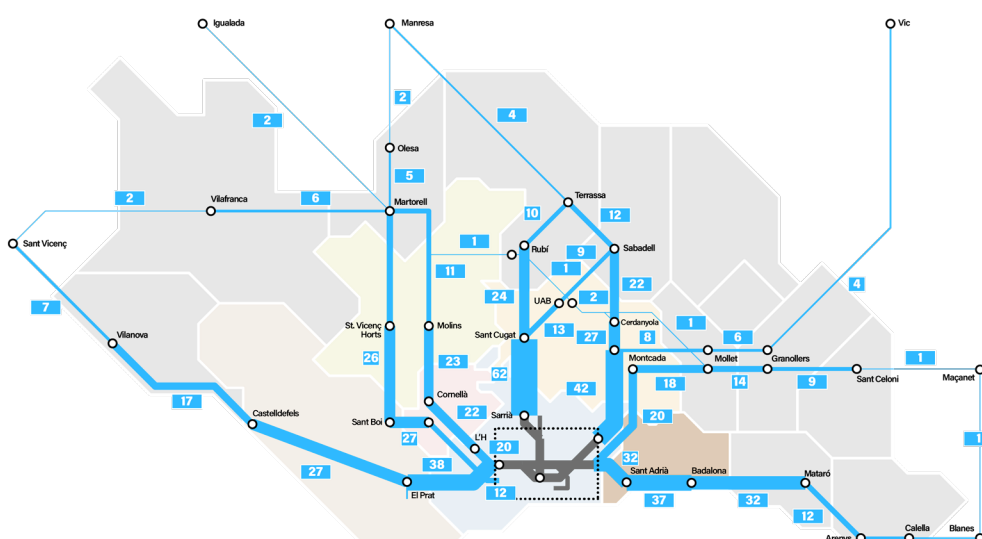
Figura 5. Distribució diària de la demanda de viatgers al corredor de Rodalies del Maresme (R1)



Font: Aforaments de viatgers de Renfe el 2017

Per acabar, cal destacar que el marc competencial compartit entre la Generalitat de Catalunya i el Govern d'Espanya, i també la manca d'una estratègia global i sistèmica per a les rodalies ferroviàries, no contribueix a consolidar un context de treball òptim per superar els importants reptes als quals s'enfronta aquest servei públic.

Figura 6. Corredors de distribució territorial de la demanda ferroviària en milers de passatgers

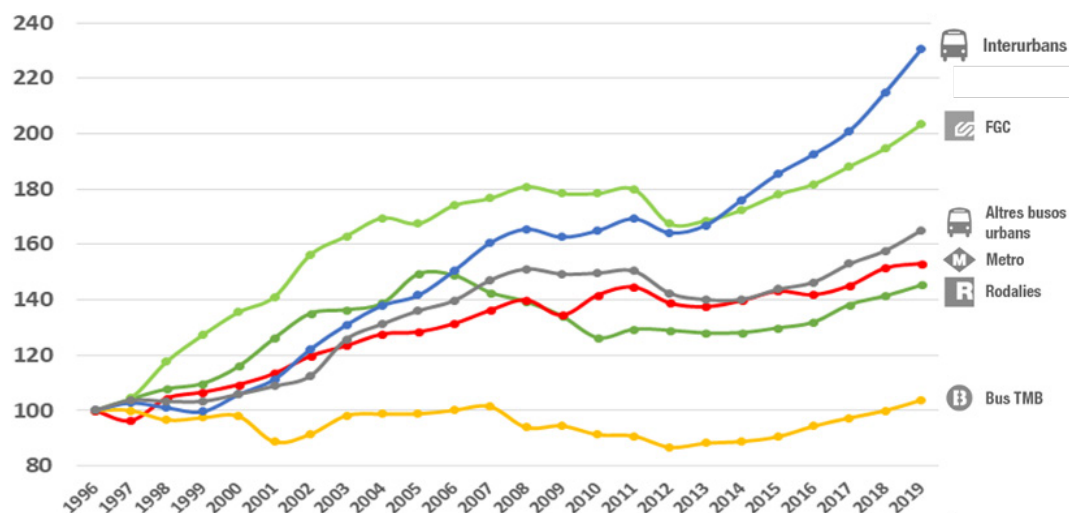


Font: Barcelona Regional a partir de dades de Renfe i d'ATM, 2018

2.2. El transport públic en superfície i la congestió als accessos

La millora i el reforç del servei d'autobusos metropolitans i interurbans que impulsen darrerament les diferents administracions titulars de serveis té un paper destacat en la mobilitat de connexió a Barcelona, ha duplicat en 10 anys el nombre d'usuaris i ha assolit un creixement de demanda per damunt de la resta de serveis de transport públic. En total, als corredors d'entrada a Barcelona es realitzen cada dia més de 160.000 desplaçaments (2017).

Figura 7. Increment de demanda del transport públic en el Sistema Tarifari Integrat



Font: Barcelona Regional 2019, a partir de dades de Renfe i d'ATM

Des de la Generalitat, s'ha potenciat la xarxa d'autobusos d'altres prestacions exprés.cat en les línies amb més demanda. A la mateixa línia, l'AMB ha posat en marxa recentment les xarxes AMB Exprés i AMB Metrobús amb serveis directes i més freqüents. Des de l'Ajuntament de Barcelona, es s'està treballant en la millora de l'ordenació de les terminals interurbanes a Barcelona amb l'objectiu de millorar l'entrada, la difusió i l'impacte d'aquests serveis a la ciutat.

Barcelona, sense tenir una infraestructura i un model per a la parada i l'estacionament d'autobusos, és terminal d'una xarxa d'autobusos interurbans regulars molt extensa (4.200 circulacions/dia) formada per 23 línies dependents de l'AMB, 94 línies de la Generalitat i més de 50 línies del Ministeri de Foment (d'àmbit estatal i internacional). De fet, l'esquema actual de terminals d'autobús denota una manca d'eficiència com a conseqüència de la seva dispersió en el conjunt de la ciutat i un dèficit d'infraestructures per a la parada i regulació d'autobusos interurbans.

No obstant això, malgrat aquest impuls per millorar la xarxa d'autobusos interurbans, la majoria d'usuaris del vehicle privat troben encara més competitiu utilitzar el seu vehicle particular en els desplaçaments interurbans, ja que la congestió i les demores del sistema viari també tenen efectes sobre la velocitat i la competitivitat de la xarxa d'autobusos.

Figura 8. El servei d'autobusos metropolitans i regionals d'entrada a Barcelona

Font: Barcelona Regional 2017

2.3. El repte de doblar el nombre de viatges en un context de demanda incert

Per reduir l'elevat volum de viatges que actualment es fan en vehicle privat als accessos de Barcelona, caldrà augmentar la quota del sistema de transport públic molt per damunt de la quota actual del 50 % i, per assolir-ho, les xarxes metropolitanades de tren i d'autobús hauran d'assumir uns increments de viatgers importants en un context de demanda que els propers anys es presenta més restrictiu i competitiu.

La pandèmia ha accelerat uns canvis de fons en la demanda que a llarg termini poden donar com a resultat una reducció significativa de la mobilitat. La consolidació del teletreball, però també de l'educació a distància i de tot un seguit d'activitats que es poden realitzar de manera no presencial (oci, cures, tasques administratives...), incideixen especialment en la demanda del sistema de transport públic. D'altra banda, la multiplicitat de nous serveis de transport individuals i d'ús compartit de vehicles (*car, bike i moto sharing*, patinets, bicicletes, altres ginys...) configura un marc de demanda molt més competitiu.

Per tant, assolir un model de mobilitat social, econòmic i ambientalment sostenible en els accessos a l'aglomeració central passa inevitablement per mantenir i desenvolupar els propers anys un servei de transport públic col·lectiu competitiu que no ho tindrà fàcil.

Caldrà replantejar el paper del transport públic com a ròtula i element vertebrador d'un nou sistema de mobilitat caracteritzat per unes pautes de mobilitat cada cop més flexibles i canviants. L'impuls de la micromobilitat ha de servir per guanyar accessibilitat al transport públic, i de manera prioritària a les parades de tren, que són les principals portes d'entrada del sistema de mobilitat metropolità.

D'altra banda, és evident que la velocitat de molts dels canvis no afavoreix un sistema que és més rígid a l'hora d'adaptar-se, com el sistema de transport públic i, en particular, el sistema ferroviari. L'impuls i el desenvolupament de les innovacions tecnològiques i digitals obren noves oportunitats de transformació que han de servir també per assolir un sistema de transport públic més competitiu, eficient i resilient.

Però, en el context de crisi econòmica i energètica en el qual estem immersos, la prioritat del sistema passa segurament per transformar i modernitzar l'important capital infraestructural existent davant altres estratègies d'ampliació. Les rodalies ferroviàries (Renfe i FGC), amb més de 684 quilòmetres de xarxa ferroviària, 228 estacions, 1.000 expedicions de trens en dia laborable, i amb una capacitat de transport de 100.000 places en hora punta, tenen un enorme potencial de captació de viatgers que difícilment assolirem si només es posa el focus en la construcció de nova infraestructura. El repte més ambiciós, però, serà transformar la xarxa d'autopistes, autovies, carreteres dissenyades al començament dels anys seixanta exclusivament des de les necessitats del vehicle privat. Sabem que l'autobús, per la seva flexibilitat més gran es pot configurar com una alternativa potent si disposa de carrils exclusius, entrades i sortides amb prioritat als accessos als municipis, llocs per fer parades i intercanvi de línies, etc.

3. Impuls a les estratègies «push» per assolir un veritable canvi modal. El debat del peatge

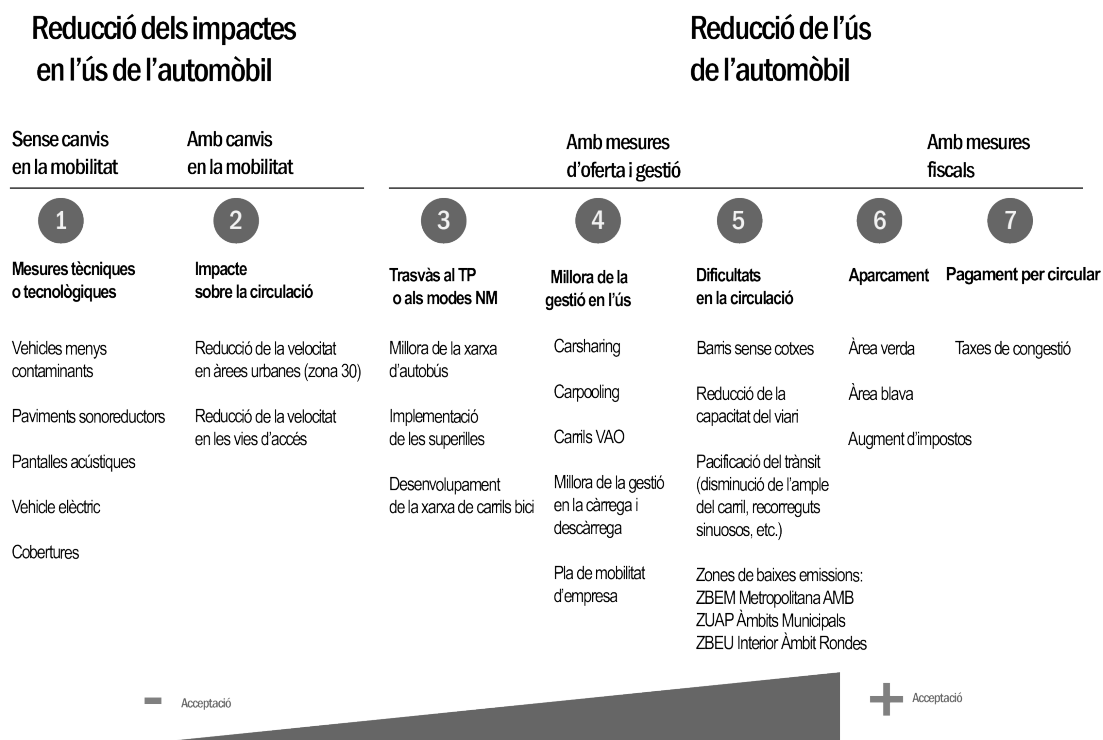
Des dels anys 2000, les diverses administracions han desplegat tot un seguit d'actuacions molt ambicioses en el sistema de transport públic per transformar un model de mobilitat dominat pel cotxe. Tot i així, els ritmes de transformació són lents i els objectius marcats en quant a reducció de les emissions i de la congestió encara estan lluny d'assolir-se.

Si bé és cert que el repte és ambiciós, no només per la intensitat dels canvis, sinó també per la urgència de portar-los a terme, també és cert que des de les polítiques de mobilitat, hi ha una bateria de mesures igualment ambicioses que ens poden fer avançar de manera ràpida per regular l'ús del vehicle privat i que encara no han estat desplegades amb tota la seva força.

El ventall d'instruments és ampli, però les polítiques encaminades a l'un o l'altre objectiu són d'acceptació social més fàcil o difícil en funció de si tenen un impacte directe o no sobre els conductors i les seves pautes de mobilitat. Els efectes sobre la reducció del trànsit en l'un i l'altre cas també són força diferents, com també els costos polítics, ja que hi ha una gran diferència entre reduir els impactes (contaminació atmosfèrica, acústica, accidentalitat) i reduir realment l'ús de l'automòbil, que és quelcom força més difícil.

En aquest sentit, i especialment en àrees on l'oferta de transport públic és competitiva, cal apostar per instruments que assoleixin canvis en l'ús del cotxe mitjançant la internalització dels costos socials i ambientals que genera mitjançant el pagament per l'ús de les infraestructures o altres criteris de mobilitat sostenible i/o gestió de la demanda, com han estat les polítiques de regulació de l'aparcament que es van introduir als anys noranta, o com seria el cas del peatge. A més, no cal oblidar que el potencial de recaptació de fons associat amb el peatge esdevé un factor important que cal tenir en compte davant les necessitats urgents de finançament del transport públic.

Amb aquesta finalitat, a l'àrea de Barcelona ja fa anys que el debat sobre un peatge de congestió i contaminació està sobre la taula. No són poques les ciutats europees que tenen una mesura d'aquest estil, i l'entrada en vigor de la Zona de Baixes Emissions (ZBE) a l'àmbit de les rondes de Barcelona, juntament amb la urgència de la crisi climàtica, fan que el debat sobre aquesta mesura cada cop sigui més present.

Figura 9. Ventall d'estratègies per a la reducció dels impactes i l'ús de l'automòbilFont: *Barcelona Regional 2019*

Conclusió

S'ha fet ja molt evident que les ampliacions i millores de la xarxa de transport públic per si mateixes no podran assolir el repte de canviar el model de mobilitat que es necessita als accessos a Barcelona, i també que la solució a la congestió creixent del sistema viari no ha d'anar acompanyada del fet d'ampliar la xarxa viària, més enllà de superar alguns dèficits funcionals amb actuacions quirúrgiques. Inevitablement, la xarxa viària haurà d'evolucionar cap a un nou paper en el qual es transformi en el suport més fidel per a la xarxa d'autobusos metropolitans i altres modes de mobilitat activa, juntament amb una xarxa ferroviària de rodalies que ha de donar un salt de qualitat per esdevenir el principal element vertebrador de la mobilitat metropolitana.

Per acabar, és evident que en el context de canvis profunds, ambiciosos i molt complexos en els quals estem immersos, la transició cap a un model de mobilitat metropolitana més sostenible no pot tenir lloc sense una intervenció activa, decidida i coordinada del sector públic que alhora esdevé tot un repte per la dispersió de competències i problemes de coordinació entre les diferents administracions titulars en matèria de transports i mobilitat.

Caldrà, per tant, un elevat compromís de les diverses administracions públiques davant aquesta transformació i tractar la planificació i gestió dels serveis i de les infraestructures de mobilitat des d'una perspectiva metropolitana coordinada i integrada dels serveis i de les infraestructures de transport amb col·laboració amb el sector privat basada en criteris de màxima eficiència dels recursos.

Referències bibliogràfiques

- ADIF; RENFE (2020). «Actualització del Pla de Rodalies de Catalunya 2020-2030» [en línia]. Disponible a: <http://scur.cat/XXCY4A>. Ministeri de transports, mobilitat i agenda urbana. Govern d'Espanya.
- AJUNTAMENT DE BARCELONA (2018). «Interconnection of networks, port, airport and optimal traffic management in the Metropolitan Area of Barcelona (INMAB)» [en línia]. Disponible a: <http://www.inmab.eu/index.php>. Ajuntament de Barcelona: Mobilitat i Infraestructures.
- Autoritat del Transport Públic Metropolità (ATM) (2018). «Dades bàsiques del sistema. Àmbit ATM Barcelona 2018» [en línia]. Disponible a: <https://observatorimobilitat.atm.cat/ca/dades-basiques-del-sistema.php>.
- Autoritat del Transport Públic Metropolità (ATM) (2020). «Enquesta de mobilitat en dia feiner. EMEF 2020» [en línia]. Disponible a: https://www.atm.cat/c/document_library/get_file?uuid=d8aeb885-dbf3-036d-2bb8-e44eeb94ed6f&groupId=20121.
- Autoritat del Transport Públic Metropolità (ATM) (2020). «Transmet Xifres 2020» [en línia]. Disponible a: https://observatorimobilitat.atm.cat/docs-observatori/transmet-xifres/TransMet_Xifres_2020.pdf.
- BARCELONA REGIONAL (2017). «Proposta d'ordenació de les terminals interurbanes de Barcelona». A: *Barcelona Regional* [en línia]. Disponible a: <http://scur.cat/98XXPG>.
- BARCELONA REGIONAL (2019). «Rondes Barcelona, present i futur». Barcelona: Ajuntament de Barcelona i Barcelona Regional (eds.).
- BARCELONA REGIONAL (2019). «Document inicial estratègic del Pla director urbanístic». Barcelona: Àrea Metropolitana de Barcelona.
- EIT URBAN MOBILITY (2020) «Covid-19:What is happening in the area of urban mobility» [en línia]. Disponible a: <https://eit.europa.eu/news-events/news/covid-19-what-happening-area-urban-mobility>. [Data de consulta: 8 de febrer de 2022].
- JIMÉNEZ, Cristina; PÉREZ, Maite; VILLALANTE Manel (2014). «Patrons, tendències i estratègies de la mobilitat metropolitana». A: *Quadern 08 PDU Metropolità. Innovació urbana, mobilitat i metabolisme metropolitana*, Workshop 5, pàg. 47-80.
- RACC (2019). «Auditoria: Evolución de la congestión en los corredores de acceso a Barcelona» [en línia]. Disponible en: <http://scur.cat/6XA3J9>.
- SERVICIO DE REDACCIÓN DEL PLAN DIRECTOR URBANÍSTICO METROPOLITANO (2019). «Memòria. Avanç del Pla Director Urbanístic Metropolità». Barcelona: Àrea Metropolitana de Barcelona.
- SOLÉ MASSO, Gemma; BACH COMA, Xavi; PÉREZ Maite (2021). «L'impacte de la covid-19 en la mobilitat quotidiana. Principals conseqüències i perspectives futures en l'ús dels mitjans de transport» [en línia]. Disponible a: https://doc.atm.cat/ca/_dir_emef/EMEF20_Informe-especific-Impacte-covid19-pautes-mobilitat-25052021.pdf. Cerdanyola del Vallès: Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona.

Citació recomanada: JIMÉNEZ ROIG, Cristina; ORTIZ MIGUEL, Adrià. El repte dels accessos a Barcelona. *Oikonomics* [en línia]. Maig 2022, n.18. ISSN 2330-9546. DOI. <https://doi.org/10.7238/o.n18.2213>



Cristina Jiménez Roig

cristina.jimenez@bcnregional.com

Cap d'Estudis de Mobilitat (Barcelona Regional)

Llicenciada en Ciències Econòmiques i Empresariales per la UCM i màster de Planificació Urbana i Regional per la Universitat de Portland State Oregon (EUA). Té més de 25 anys d'experiència laboral en l'àmbit de la planificació territorial i de la mobilitat a diferents empreses del sector públic. En l'actualitat, és responsable de l'àrea d'estudis de mobilitat de Barcelona Regional.



Adrià Ortiz Miguel

adria.ortiz@bcnregional.com

**Tècnic de l'àrea de mobilitat i d'infraestructures del transport
(Barcelona Regional)**

Llicenciat en Ciències Ambientals per la Universitat Autònoma de Barcelona i postgrau de Sistemes intel·ligents de transport per la Universitat Politècnica de Barcelona. Treballa des de fa 18 anys en l'àmbit de la planificació de la mobilitat a empreses del sector públic.

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>.



Dossier: «Redefinint les infraestructures per una mobilitat sostenible» coordinat per Pere Suau-Sanchez i Eduard J. Alvarez Palau

APOSTANT PER UNA NOVA ESTRUCTURA VIÀRIA

Les avingudes metropolitanes

Javier Ortigosa Marín

Servei de Redacció del Pla Director Urbanístic Metropolità (AMB)

Maite Pérez Pérez

Direcció dels Serveis de Mobilitat Sostenible (AMB)

Lluís Pretel Fumadó

Servei de Redacció del Pla Director Urbanístic Metropolità (AMB)

RESUM El desenvolupament d'infraestructures viàries segregades a l'àrea metropolitana de Barcelona ha generat una gran demana induïda de trànsit i de les seves externalitats negatives associades. A més, ha condicionat l'estructura urbana metropolitana i ha provocat importants barreres infraestructurals. És tant necessari promoure canals físics prioritaris per a la mobilitat sostenible com articular la ciutat des d'una escala més humana. En aquest article presentem algunes de les iniciatives de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) per aconseguir-ho, i en particular, la xarxa d'avingudes metropolitanes com a estructura per potenciar la mobilitat sostenible i articular la ciutat metropolitana. També s'hi explica la conceptualització de la xarxa i les implicacions que aquesta té tant a escala de proximitat com a escala metropolitana i regional i la seva coordinació amb les vies segregades.

PARAULES CLAU xarxa viària; avingudes metropolitanes; urbanisme; mobilitat sostenible; urbanisme i mobilitat

TOWARDS A NEW ROAD STRUCTURE

Metropolitan avenues

ABSTRACT *The development of segregated road infrastructures in the Metropolitan Area of Barcelona has generated high demand of traffic and the negative externalities associated with this. It has also conditioned the urban metropolitan structure and generated significant infrastructural barriers. It is as necessary to promote physical channels of priority for sustainable transport as it is to connect the city on a more human scale. This article presents some of the initiatives of the Metropolitan Area of Barcelona (AMB) for achieving this, particularly a network of metropolitan avenues as a structure for boosting sustainable transport and connecting the metropolitan city. The conceptualization of this network is explained, along with its implications at both a local level and a metropolitan/regional level with its coordination with segregated roads.*

KEYWORDS *road network; metropolitan avenues; urban planning; sustainable transport; urbanism and transport*

Introducció

Les externalitats que genera la mobilitat motoritzada en ciutats i territoris (salut, canvi climàtic, ocupació d'espai, fragmentació...) són una de les principals preocupacions de les administracions públiques. L'objectiu és clar: cal moure'ns de manera més sostenible. Tanmateix, vèncer aquesta inèrcia és difícil, ja que està molt relacionada amb el nostre model social, econòmic i territorial. Les polítiques de mobilitat en les darreres dècades són en bona part responsables de la situació actual, i la planificació de grans xarxes d'infraestructures dins de les àrees metropolitanes ha tingut un paper molt determinant. És necessari repensar l'estructura física de les ciutats, particularment l'estructura de vies i carrers, per vertebrar i canalitzar una mobilitat més sostenible.

L'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) és l'administració que regula aspectes com l'urbanisme i la mobilitat de trenta-sis municipis i 3,2 milions d'habitants. Recentment ha aprovat el Pla Metropolità de Mobilitat Urbana (PMMU) i està redactant el Pla Director Urbanístic Metropolità (PDUM), que regularà el desenvolupament urbanístic de l'AMB de les properes dècades. Som en un punt òptim per redefinir la ciutat metropolitana i que s'aconsegueixin tant els objectius de salut i de sostenibilitat com els de proveir una accessibilitat adequada als ciutadans.

En aquest article posem en relleu la necessitat d'estructurar la ciutat metropolitana des de l'escala humana, amb una estructura de vies que superi les discontinuïtats físiques del territori i canalitzi una mobilitat més sostenible. Concretament, a banda d'analitzar el context històric i actual, exposem les propostes del PMMU en aquest aspecte i com s'ha conceptualitzat la xarxa d'avingudes metropolitanes del PDUM, que ha d'ajudar a aconseguir els objectius de mobilitat sostenible. Finalment, també s'analitza com aquesta xarxa es coordina amb la xarxa viària segregada i un sistema més local de carrers i d'eixos verds.

1. Context

1.1. L'urbanisme i l'estructura de vies

La ciutat metropolitana és el reflex dels diferents plans i creixements que aquesta ha experimentat en els darrers segles (Marmolejo, 2009; Pascual, 2009). El Pla Cerdà, de 1860, va possibilitar el creixement urbà a partir d'una trama homogènia de carrers, tot dotant la ciutat d'espai públic i d'una retícula que esdevindria l'esquelet de la mobilitat del futur. Tanmateix, encara que arriba als nuclis veïns com Sants, Vila de Gràcia o Sant Andreu, les grans avingudes (Gran Via, Diagonal o Meridiana) no acaben d'estructurar el territori més enllà de la plana barcelonina.

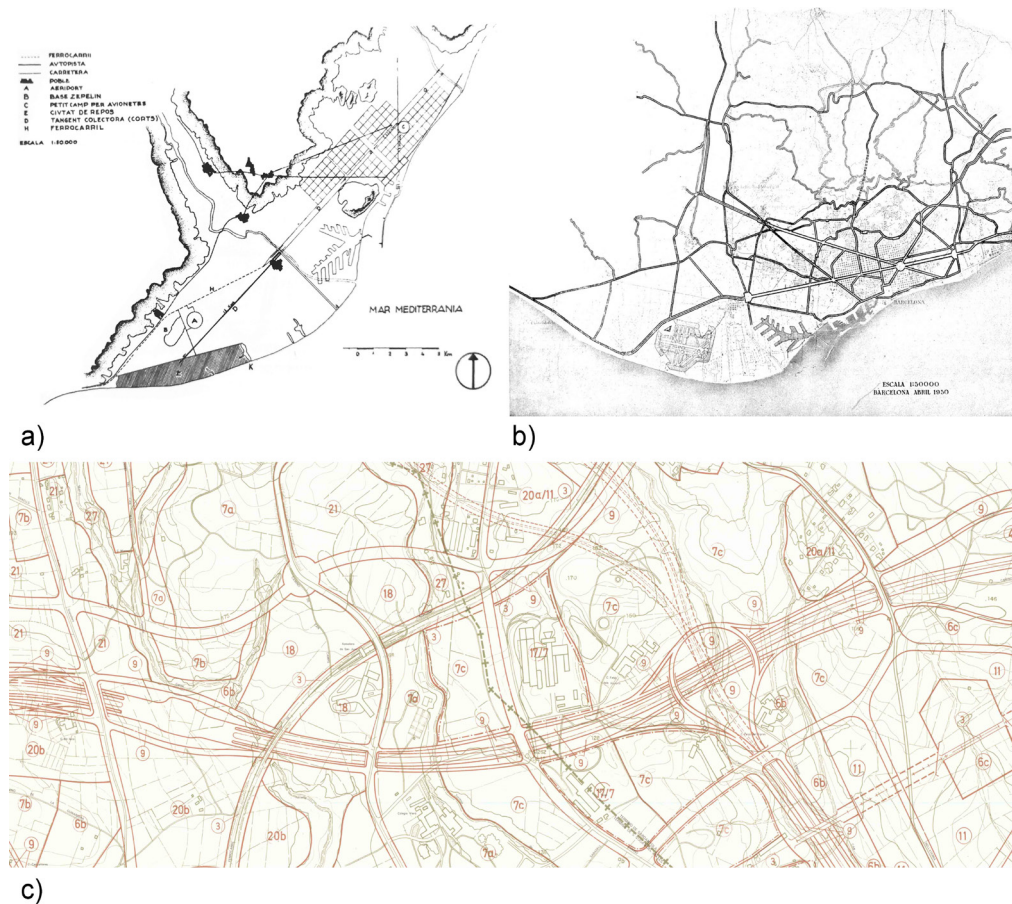
Posteriorment, se succeeixen una sèrie de plans que, tot i que no es duen a la pràctica, tenen influència en l'urbanisme de la ciutat. El Pla Jaussely, de 1907, per exemple, intenta relligar la lògica de creixement metropolità seguint, en part, les traces de la Gran Via, la Diagonal i la Meridiana (Fiol, 2007). També defineix uns passejos de ronda amb una funció de perímetre per unir municipis, que acabarien en el Pla General d'Urbanització de Barcelona (1917) i són les actuals Ronda del Mig i Ronda de Dalt. El Pla Macià (Figura 1a), de 1934, del grup GATCPAC i Le Corbusier, tampoc no es duu a terme, però els eixos metropolitans que proposa, com ara allargar la Gran Via fins a la ciutat del repòs a Gavà, queden en l'imaginari per als futurs planejaments.

Aquesta expansió metropolitana arriba al seu punt àlgid en el Pla Comarcal de 1953 (Figura 1b) amb un sistema per articular el trànsit, però mantenint unes seccions integrades. És més endavant, en la dècada dels 60, quan la preocupació per la manca de connectivitat de Barcelona i els efectes de la congestió impulsen la concepció d'un potent sistema viari segregat (Solans, 2020) per servir Barcelona. La revisió del Pla Comarcal ja adopta aquesta lògica i consolida el sistema viari, que queda definit en el Pla General Metropolità de 1976 (Figura 1c).

L'any 1984, l'Ajuntament de Barcelona elabora l'anomenat Pla de Vies, que intenta definir uns criteris d'urbanitat i de nivell de servei per al vianant davant del nou trànsit i les vies segregades que arriben a la ciutat (Corominas, 2017). No obstant això, la construcció d'aquestes infraestructures segregades i el gran desenvolupament residencial de l'àmbit de la Regió Metropolitana de Barcelona¹ generen una gran demanda induïda de trànsit.

1. La província de Barcelona incrementa la seva població en gairebé 1 milió d'habitants des de l'any 2000 fins al 2020 (segons Idescat de 4,7 a 5,7 milions), tot i que en l'AMB la població es manté molt més estable.

Figura 1. a) Pla Macià. Le Corbusier-GATCPAC, 1934; b) Pla Comarcal, 1953; c) Pla General Metropolità, 1976



Font: a) Pla Macià. Le Corbusier-GATCPAC, 1934; b) Pla Comarcal, 1953; c) Pla General Metropolità, 1976

1.2. Context actual

La majoria de ciutats del món tenen greus problemes de trànsit i hi ha un cert consens científic (Hills, 1996; Cervero, 2003) en el fet que la prioritització de noves infraestructures per al trànsit genera més trànsit. És el que es coneix com a demanda induïda. Seguint aquesta línia, i apostant per la desinducció del trànsit (Cairns *et al.*, 2002), moltes ciutats intenten recuperar espai públic. En els municipis de l'àrea metropolitana aquest procés ja s'ha produït amb nombrosos projectes de pacificació, tot i que el PMU de Barcelona 2013-2018, amb l'agrupació de blocs en les anomenades «superilles» (Rueda, 2019), és el que obre un gran debat urbanístic i de mobilitat.

Les principals artèries de les ciutats també s'estan transformant. A l'àrea metropolitana de Barcelona això s'ha traduït en actuacions sobre les tres grans avingudes de Cerdà: la Diagonal, la Meridiana i la Gran Via (també a l'Hospitalet), i en altres projectes com l'Avinguda de Cornellà i la Carretera d'Esplugues amb el tramvia, o la transformació de la C-245 amb un sistema de bus prioritari. Diferents ciutats europees també apunten cap a aquesta tendència. París o Hèlsinki estan *boulevarditzant* artèries de trànsit i creant corredors de transport públic prioritari i densitat d'urbanització al seu voltant (APUR, 2015; Hèlsinki, 2013).

La pandèmia del covid-19 ha reforçat la creixent preocupació per l'emergència climàtica i per un canvi en la manera d'entendre les ciutats i el seu espai. Ha sorgit un moviment anomenat «urbanisme tàctic» per recuperar espai al trànsit de manera transitòria, i nombroses ciutats estan creant potents xarxes metropolitanas per a la bicicleta (TfL, 2018;

Milà, 2021). Precisament, a la ciutat de Barcelona aquest procés ha cristal·litzat en replantejar el model de superilles a l'Eixample i apostar per eixos verds intercalats amb la trama Cerdà.

2. Prioritzant la mobilitat sostenible

2.1. La mobilitat metropolitana

En l'AMB, l'any 2019, es van superar els dotze milions de viatges en dia laborable (EMEF, 2019). La major part de la mobilitat d'aquest àmbit és interna (un 88,5 %), i cal remarcar que dos terços d'aquests viatges s'associen a activitats quotidianes (tasques d'atenció, compres, lleure...), mentre que l'altre terç correspon a desplaçaments laborals o d'estudis. Tanmateix, aquest darrer té més rellevància en la mobilitat interurbana o la connectiva en l'àmbit. D'altra banda, la major part d'aquests fluxos (72 %) es resolen amb mitjans sostenibles i només un terç del total es fa amb vehicle privat motoritzat.

Hi ha una evident diferència en l'ús del transport públic en els àmbits on l'actual oferta és inferior. Més enllà de Barcelona i l'anomenada primera corona metropolitana, el transport públic no és un bon competidor del cotxe. És important tenir en compte aquesta realitat, atès que molt sovint es dona més importància a intentar resoldre els «problemes» de trànsit (Milner, 2022) i el focus s'hauria de posar en com donar resposta, des de la sostenibilitat, a les necessitats de la ciutadania.

Aquesta situació s'ha intensificat arran de la pandèmia: a banda de la davallada en la mobilitat del 2020 (un 14 %), hi ha el fet que el transport públic ha estat el mitjà de transport més penalitzat. Els únics mitjans que han aconseguit esquivar-ne millor l'impacte han estat els actius, que ja engloben més de la meitat de la mobilitat metropolitana. No obstant això, sembla que la demanda de transport públic s'està recuperant² i es posiciona cada vegada més com a eix vertebrador dels grans fluxos metropolitans juntament amb la mobilitat activa, que han de ser la base sobre la qual planificar i impulsar les accions i les polítiques públiques en els propers anys.

2.2. La planificació de la mobilitat sostenible: el PMMU

El PMMU 2019-2024 de l'AMB ja indica que el treball per impulsar un model de mobilitat sostenible, saludable, eficient i equitatiu en el territori metropolità passa, entre altres, per la millora dels serveis, les connexions i les infraestructures en modes actius i del transport públic, i la millora de l'habitabilitat urbana i dels espais urbans a escala del carrer.

En aquest sentit, dotar les metròpolis d'una xarxa ciclable amb un disseny de qualitat, confort i seguretat està fent possible que la bicicleta s'utilitzi més i ja sigui una alternativa sostenible en les nostres necessitats de mobilitat quotidiana a l'àrea metropolitana de Barcelona. El desplegament en els propers anys de la xarxa Bicipia (Figura 2a) planificada permetrà veure'n el creixement i l'ús en relacions que actualment difícilment poden resoldre's per aquesta via. Cal tenir en compte que el potencial d'ús d'aquest mitjà en l'entorn metropolità ja és molt elevat, atès que el 93 % dels desplaçaments que es fan dins de les metròpolis són de menys de 10 km.³ L'ús de la bicicleta ha crescut un 60 % en la darrera dècada en l'àmbit metropolità i es fan uns 250.000 viatges en un dia feiner. Tampoc no hem d'obviar altres vehicles de mobilitat personal, com els patinets elèctrics, que tenen una presència molt destacada en les nostres ciutats.

Així mateix, hem de consolidar i prioritzar el paper del transport públic, com a eix vertebrador dels grans fluxos metropolitans de mobilitat, perquè guanyi un pes relatiu al vehicle privat en algunes relacions mitjançant l'execució d'algunes infraestructures ferroviàries previstes des de fa anys en diferents instruments de planificació, i adaptant l'espai viari a les necessitats de fluïdesa i de rapidesa que requereix el transport públic en superfície per ser competitiu. El desenvolupament de la xarxa de bus metropolità d'altres prestacions (Figura 2b) a la primera corona metropolitana,

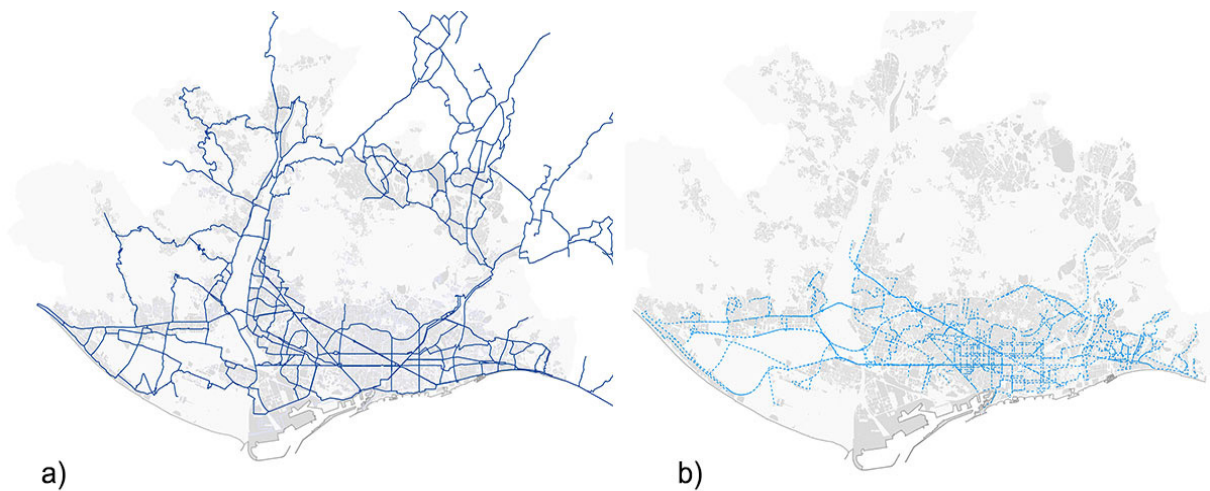
2. Dades de l'Autoritat del Transport Metropolità (ATM)

3. Dades de l'Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (IERMB) i del Ministeri de Transports, Mobilitat i Agenda Urbana (MITMA)

com a avançament d'una futura xarxa prioritària per a l'autobús al conjunt de les metròpolis, requereix, entre altres, una prioritització en els principals eixos viaris de les metròpolis, particularment de plataformes reservades (a la B-23, la C-31 o la C-245, i en altres vies).

L'objectiu és assolir una xarxa viària més humana i adaptada a un territori que té un fort caràcter urbà, tot integrant altres mitjans de transport que fins ara s'ha fet de manera insuficient. Es vol, doncs, contribuir a resoldre aspectes com les discontinuïtats metropolitanes que impossibiliten la mobilitat a peu i amb bicicleta, generar entorns més pacífics, millorar la competitivitat del transport públic en superfície, la intermodalitat i la integració de les vies d'alta capacitat en el seu entorn. Aquests objectius no només són compartits amb els del PDUM, sinó que, com es veu en les properes seccions, poden ajudar a generar canvis estructurals a la ciutat metropolitana.

Figura 2. Propostes del PMMU (AMB): a) xarxa Bicivia metropolitana; b) xarxa de bus metropolità d'altres prestacions



Font: AMB

3. La xarxa d'avingudes metropolitanes

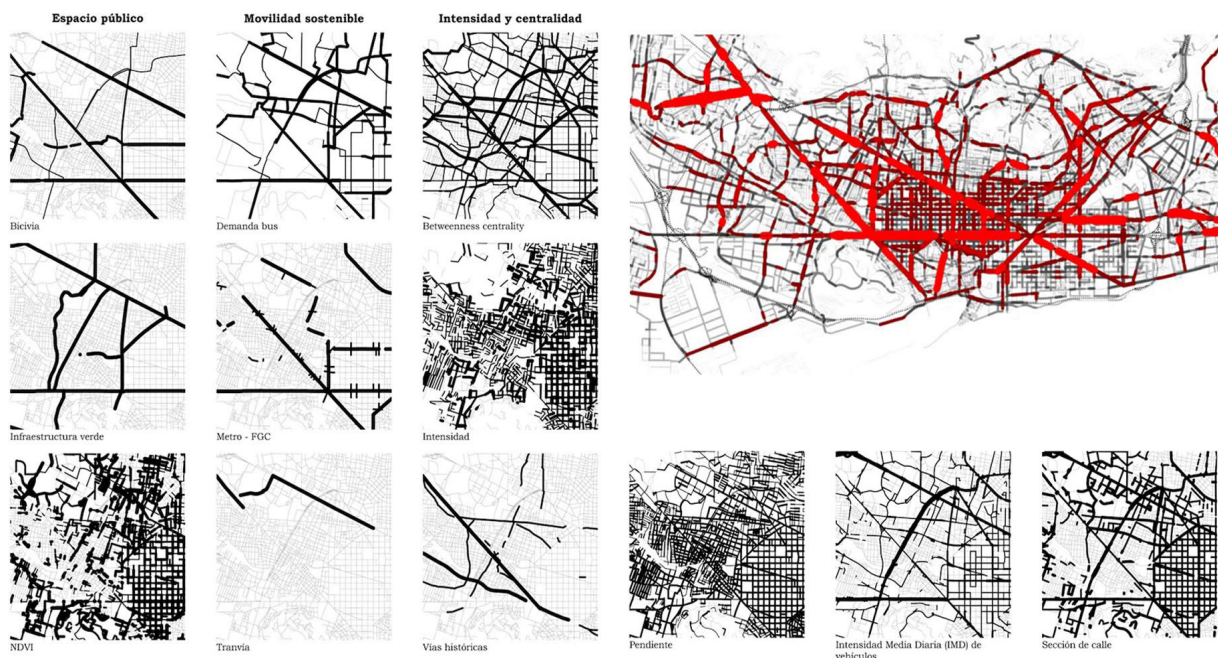
És obvi que la transformació de la mobilitat, i també de la xarxa d'infraestructures per al trànsit, ha d'anar molt lligada a l'urbanisme i al model futur de ciutat metropolitana. Les vies de comunicació de les ciutats no es poden plantejar en els termes clàssics del disseny d'infraestructures viàries perquè, inevitablement, el resultat seria incrementar la xarxa i el trànsit (Milner, 2022). Cal pensar en estructures que garanteixin el dret a l'accessibilitat de les persones, que siguin suport de la mobilitat sostenible, i que, a més, articulïn la ciutat des d'una escala més humana i la dotin de vitalitat, tot evitant la segregació d'usos i social (Appleyard, 1980). Aquesta és una de les grans assignatures pendents a l'àrea metropolitana de Barcelona i un dels objectius principals del PDUM: vèncer les barreres infraestructurals i articular una ciutat gràcies a unes relacions de proximitat mitjançant la mobilitat activa i el transport públic.

Amb una xarxa d'avingudes metropolitanes, el PDUM vol articular la ciutat metropolitana a partir d'aquests grans carrers on el principal element és la mobilitat sostenible i la continuïtat de la ciutat i del territori a escala humana. En certa manera es pretén recuperar els intents d'altres plans de la primera meitat del segle xx, que buscaven donar una estructura més enllà de Barcelona seguint les grans avingudes del Pla Cerdà. La continuïtat actual es basa en una jerarquització en una xarxa viària segregada que genera aquestes discontinuïtats. De manera paral·lela i coordinada, la

xarxa d'avingudes està acompanyada d'una sèrie d'àmbits de nova centralitat proposats pel PDUM per tal de distribuir el pes de la ciutat i ajudar a generar les continuïtats.

La definició d'aquestes vies metropolitanes s'ha fet a partir de criteris urbanístics, tot recopilant molts dels projectes ja existents i mitjançant processos participatius amb els tècnics municipals.⁴ A més, s'ha recolzat en una metodologia quantitativa a partir de diversos indicadors que puguin ponderar la importància d'unes vies respecte d'altres (vegeu Ortigosa *et al.*, 2020). Tramificant tots els carrers de l'AMB (entre una intersecció i la següent) s'agreguen dotze indicadors normalitzats que relacionen el potencial de l'espai públic, la intensitat urbana i la mobilitat sostenible (Figura 3). Alguns exemples són l'ample del carrer, la pendent, el grau de verd (NDVI) o la centralitat urbana (*betweenness centrality*). Hi han tingut especial importància, com es comentava en la secció 2, la xarxa Bicivía i les vies per on passen més passatgers en bus. Amb aquest procés es pretén trencar amb les variables clàssiques de trànsit pel disseny de vies metropolitanes.

Figura 3. Sistema de vies amb més potencial d'esdevenir avinguda metropolitana



Font: Ortigosa et al., 2020

A diferència del segle passat, quan les vies es projectaven amb una visió més expansionista, a la ciutat ja construïda és inviable afectar els teixits de manera generalitzada. Cal, doncs, reconèixer traces amb tota la heterogeneïtat que això representa i assumir que en molts casos cada avinguda tindrà unes característiques diferents i hauran de ser els carrers adjacents el que ajudin a comptabilitzar totes aquestes funcions. Tanmateix, la diversitat de vies no ha de fer perdre uns criteris clars, com ara la continuïtat a escala humana, la integració amb l'entorn i l'aposta per la mobilitat sostenible. Aquestes deu grans avingudes (Figura 4) representen gairebé 250 km i caldrà dur a terme moltes transformacions per fer-les realitat. Aquesta estructura metropolitana representa una visió estratègica i un full de ruta potent per a la consolidació i el desenvolupament de l'AMB.

4. Amb el document d'avanç del PDUM de 2019 ja es va aprovar una primera proposta de xarxa d'avingudes metropolitanes.

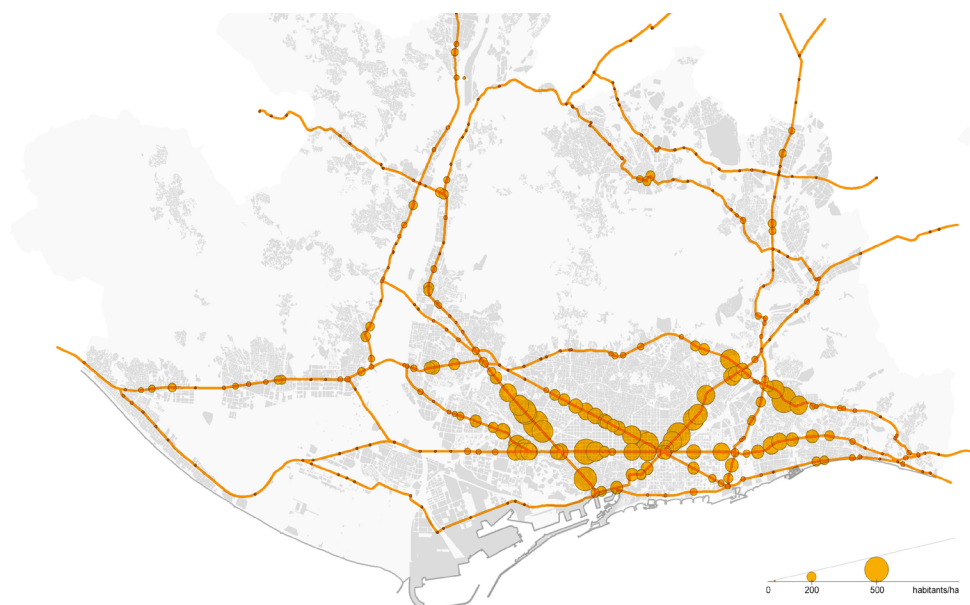
Figura 4. Proposta provisional⁵ d'avingudes metropolitanes del PDU metropolità



Font: AMB

La consolidació d'aquest sistema de vies passa per captar la màxima demanda per a la mobilitat sostenible, i això implica no només triar les vies que ja tenen més densitat de persones i d'activitats (Figura 5), sinó també planificar les transformacions metropolitanes del seu entorn. D'aquesta manera, la planificació de la mobilitat sostenible té una traça de referència i la seguretat que la demanda hi creixerà al voltant.

Figura 5. Densitats de població al voltant de la proposta d'avingudes metropolitanes



Font: AMB

5. Aquesta proposta encara no està validada en cap document oficial i és un document de treball.

4. Les avingudes i els diferents nivells de xarxa viària

Les vies segregades del trànsit són i seran molt necessàries per a certs fluxos de mobilitat. La idea, tanmateix, és passar d'un sistema radial pensat en trajectes porta a porta cap a un en xarxa, on en cada tram es pugui aprofitar el mitjà de transport més eficient. La xarxa d'avingudes metropolitanes s'ha planificat de manera compatible amb les vies segregades, excepte en aquelles de vocació radial en les quals cal intensificar transformacions per racionalitzar el trànsit i prioritzar el transport públic.

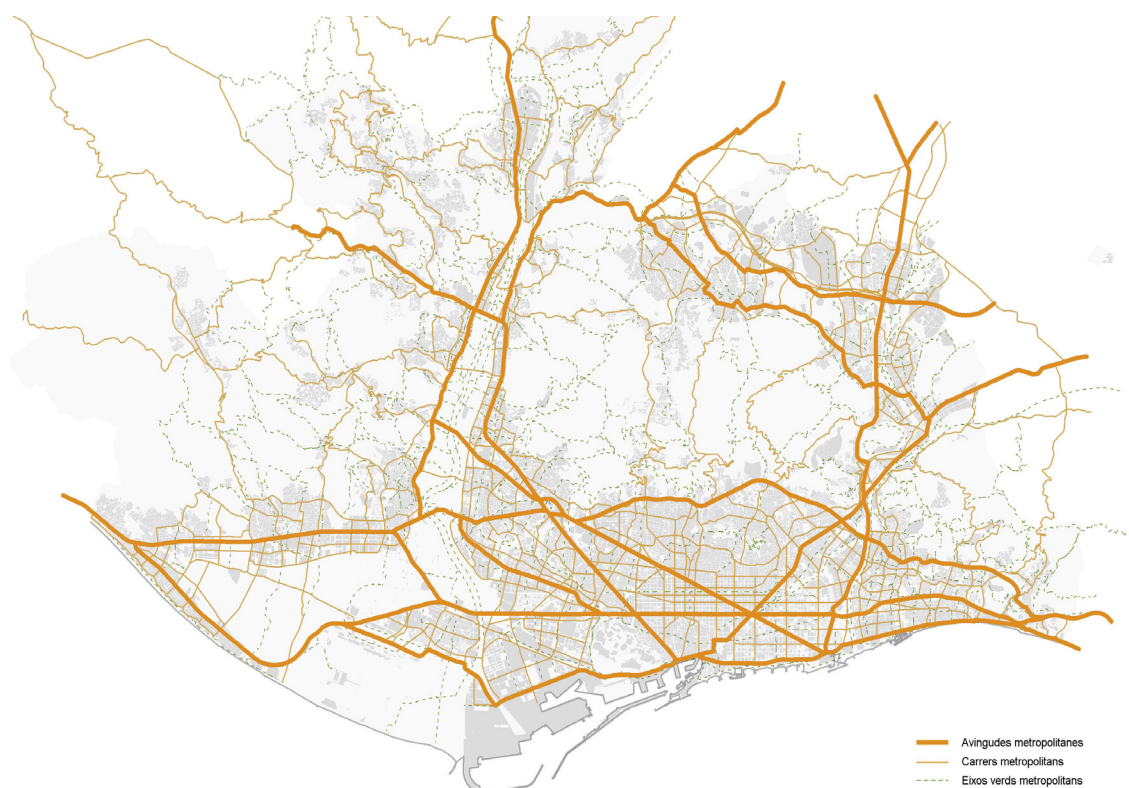
Actualment tenim una jerarquia molt marcada de vies, on la transferència està pensada per al vehicle i fa necessaris uns enllaços que encara accentuen més les problemàtiques de fragmentació. Així doncs, cal pensar en punts de transferència amb les vies segregades per a la persona i no per al vehicle, grans centres d'intercanvi modal que poden ser alhora els nodes de la xarxa d'altres prestacions de transport públic en superfície (Figura 6). Alguns d'aquests nodes, a banda dels centres d'intercanvi modal, són els nous espais de centralitat metropolitana per la seva posició vers els teixits i les xarxes de mobilitat. Paradoxalment, els punts més crítics quant a externalitats i a efecte barrera poden esdevenir els més centrals en el futur.

Figura 6. Esquema de la xarxa viària futura: compatibilitat entre avingudes i vies segregades



Font: AMB

El sistema d'avingudes metropolitanes, naturalment, no està aïllat dels teixits urbans, i s'ha projectat una xarxa de carrers metropolitanos sota el mateix concepte que les avingudes, però amb una jerarquia més local. Aquests carrers busquen unir el territori i ser estructuradors de la mobilitat sostenible en superfície. De manera complementaria, el PDUM proposa un sistema d'eixos verds que han de ser el suport per a la mobilitat activa i tenir un caràcter més cívic. Aquest sistema de vies i d'eixos conformen una estructura a escala humana i un suport de la mobilitat sostenible per a la ciutat metropolitana (Figura 7).

Figura 7. Estructura metropolitana de vies (avingudes, carrers i eixos verds)

Font: AMB

Finalment, i tot i que no és l'objectiu d'aquest article, cal remarcar que aquesta estructura per si sola no pot canalitzar tots els fluxos de mobilitat sostenible. És necessari enllaçar aquesta estructura d'escala humana amb les xarxes ferroviàries presents i les planificades per al futur. El ferrocarril i el metro tenen un rol fonamental per transportar els grans fluxos de persones a una eficiència energètica superior, i a més són mitjans molt compatibles amb estructures de proximitat perquè els viatgers hi accedeixen per l'estació.

Conclusions

Malgrat l'èxit de l'urbanisme metropolità, que ha permès transformar la ciutat metropolitana, la mobilitat encara és una assignatura pendent. Els diferents nuclis urbans tenen unes bones característiques de compacitat que aporten les condicions ideals per a una mobilitat sostenible i de proximitat. No és casualitat que més del 70 % dels desplaçaments a l'AMB siguin amb mobilitat activa o transport públic. Tanmateix, el restant 30 %, sumat als fluxos de fora de l'AMB, crea uns nivells de trànsit molt importants que condicionen la qualitat de vida de les persones i empitjoren la mobilitat amb altres mitjans.

La manera com es van planificar les infraestructures viàries segregades a l'àrea metropolitana genera una gran accessibilitat per al trànsit al centre de la conurbació, però fractura els teixits més enllà de la primera corona. Aquest fet provoca una discontinuïtat per a la mobilitat activa, per al transport públic, però també per als teixits urbans propis. Per tant, cal repensar aquesta xarxa viària metropolitana per tal d'articular les transformacions urbanístiques futures de la mà d'una mobilitat sostenible (activa i transport públic).

En aquest article es presenten algunes de les propostes de l'AMB sobre les xarxes viàries per aconseguir més continuïtat urbana i una mobilitat més sostenible. Aquesta es basa en les avingudes metropolitanes com a principals elements que uneixen els diferents municipis i articulen la ciutat metropolitana. A banda també es parla d'altres elements que conformen i complementen aquesta xarxa (Bicivia, carrers i eixos verds metropolitanos) i de quin és el rol de la xarxa viària segregada amb aquest nou sistema de vies per poder aconseguir una mobilitat més sostenible.

Amb tot, hi ha una estratègia metropolitana per vertebrar una ciutat de 3,2 milions d'habitants a partir d'una mobilitat a escala humana. Els grans reptes per a aquesta implementació vindran d'aconseguir, alhora, els mecanismes adients per al seu finançament, de coordinar la planificació urbanística amb la gestió i la planificació de la mobilitat i de guanyar i gestionar competències sobre aquestes xarxes.

Referències bibliogràfiques

- APPLEYARD, Donald (1980). *Livable Streets*. University California Press.
- APUR, (2015). «Les boulevards de la métropole, une transformation engagée». A: *Note*, núm. 96. APUR (Atelier Parisien d'Urbanisme).
- CAIRNS, S.; S. ATKINS; P. GOODWIN (2002). «Disappearing traffic? the story so far». A: *Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Municipal Engineering*, vol. 151, núm. 1, pàg. 13-22. DOI: <https://doi.org/10.1680/muen.2002.151.1.13>.
- CERVERO, Robert (2003). «Road expansion, urban growth, and induced travel: a path analysis». A: *Journal of the American Planning Association*, vol. 69, núm. 2, pàg. 145-163. DOI: <https://doi.org/10.1080/01944360308976303>.
- COROMINAS, Miquel (2017). «Dels carrers a la modalitat o dels escacs al parxís». A: *QRU: Quaderns de Recerca en Urbanisme*, núm. 7, pàg. 18-35.
- EMEF, 2019. «Enquesta de mobilitat en dia feiner». A: *Autoridad del Transporte Metropolitano* [en línia]. Diponible A: https://www.atm.cat/c/document_library/get_file?uuid=2815b511-ae2d-dcd8-470d-f11e680d81a1&groupId=20121.
- FIOL, Carme (2008). «Retícules i diagonals el pla jaussely de Barcelona i el pla Burnham de Chicago». Tesis doctoral ETSAB, UPC.
- HELSINKI (2013). «Helsinki City Plan 2050». Departamento de urbanismo de Helsinki.
- HILLS, Peter J. (1996). «What is induced traffic?». A: *Transportation*, vol. 23, pàg. 5-16. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00166216>.
- MARMOLEJO, Carlos (2004). «Barcelona: Breve reseña histórica 1857-2000». Centro de política del suelo y valoración, ETSAB, UPC.
- MILÁN, (2021). «Il Biciplan della Città metropolitana di Milano». Ciudad metropolitana de Milán [en línia]. Disponible A: https://www.cittametropolitana.mi.it/export/sites/default/portale/news/doc/Presentazione_CAMBIO_Consiglio_29nov2021.pdf.
- MILNER, David (2022). «Computer says road. Why outdated transport models ruin new developments and how to fix them». A: *CREATE Streets* [en línia]. Disponible A: <https://www.createstreets.com/wp-content/uploads/2022/02/Computer-says-road-1.pdf>. Londres.
- ORTIGOSA, Javier; PRETEL, Lluís; GINÉS, Nuria; SISÓ, Ramon (2020). «Las Avenidas y calles del futuro». Congreso ISUF-H, Barcelona 2020.
- PASCUAL, Alejandro (2009). «Análisis y evolución històrica de los nudos viarios en Barcelona». Tesina especialidad ET-SECCPB, UPC [en línia]. Disponible A: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/10118/01.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- RUEDA, Salvador (2019). «Superblocks for the Design of New Cities and Renovation of Existing Ones: Barcelona's Case». A: Nieuwenhuijsen, M., Khreis, H. (eds) *Integrating Human Health into Urban and Transport Planning*. Springer: Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-74983-9_8.
- SOLANS, Joan Antoni (2020). Barcelona 1969-1979. *Els anys decisius del planejament de la metròpoli*. Ajuntament de Barcelona, Institut de Cultura, Museu d'Història de Barcelona.
- TFL, (2018). «Cycling action plan: Making London the world's best big city for cycling». Transport for London [en línia]. Disponible A: <https://content.tfl.gov.uk/cycling-action-plan.pdf>.

Citació recomanada: ORTIGOSA MARÍN, Javier; PÉREZ PÉREZ, Maite; PRETEL FUMADÓ, Lluís. *Les avingudes metropolitanes*. *Oikonomics* [en línia]. Maig 2022, n.18. ISSN 2330-9546. DOI. <https://doi.org/10.7238/o.n18.2214>



Javier Ortigosa Marín

jortigosa@amb.cat

Servei de Redacció del Pla Director Urbanístic Metropolità (AMB)

Enginyer de Camins, Canals i Ports per la UPC, màster en Transport i logística per la Universitat Tecnològica de Chalmers i doctor en Enginyeria de Trànsit per l'ETH-Zürich. Especialista en xarxes i en operativa del trànsit, coordina temes de mobilitat i d'infraestructures al Servei de Redacció del Pla Director Urbanístic Metropolità. També és professor de mobilitat sostenible a la UPC.



Maite Pérez Pérez

mperez@amb.cat

Direcció dels Serveis de Mobilitat Sostenible (AMB)

Enginyera de Camins, Canals i Ports per la UPC i màster en Supply Chain Management per l'ICIL. Ha desenvolupat la carrera professional en la planificació de serveis de transport i mobilitat i la seva interacció amb l'urbanisme, l'ecologia o amb aspectes socials. Actualment treballa a la Direcció de Mobilitat Sostenible de l'AMB.



Lluís Pretel Fumadó

lpretel@amb.cat

Servei de Redacció del Pla Director Urbanístic Metropolità (AMB)

Arquitecte per l'ETSAB-UPC i postgrau de Anàlisi geoespacial per la UdG, està cursant el màster de Ciutat i urbanisme de la UOC. És especialista en l'anàlisi de dades urbanes i en planificació urbana i territorial. Forma part de l'equip del Servei de Redacció del Pla Director Urbanístic Metropolità. És professor associat a l'ETSECCPB de la UPC.

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>.



Dossier: «Redefinint les infraestructures per una mobilitat sostenible» coordinat per Pere Suau-Sanchez i Eduard J. Alvarez Palau

IMPLICACIONS, CONSEQÜÈNCIES I RISCOS

El canvi de paradigma davant la inclusió del transport marítim en el sistema europeu de comerç de drets d'emissió

Enrique Martín Alcalde

Director de l'Oficina Tècnica d'Innovació de l'Autoritat Portuària de la Badia d'Algesires. Professor col·laborador del màster en Direcció logística (UOC)

Pau Morales Fusco

Responsable comercial i de desenvolupament de negoci, Autoritat Portuària de Tarragona. Professor col·laborador (UOC)

RESUM En aquest article es tracta l'anàlisi de les implicacions, les conseqüències i els riscos que comportaria la inclusió del transport marítim en el sistema europeu de comerç de drets d'emissió, tant en el pla ambiental com econòmic i operatiu en els ports europeus. Principalment es posa el focus en els ports europeus propers a ports extracomunitaris als límits de la UE, amb una component fronterera important perquè hi imperen regles del joc diferents i, en segon lloc, en les conseqüències que tindria sobre una possible deslocalització de les activitats portuàries en la reestructuració de les cadenes de subministrament i de transport a la UE.

PARAULES CLAU transport marítim; drets d'emissió; fugida d'emissions; impacte econòmic; ports; cadenes de subministrament

IMPLICATIONS, CONSEQUENCES AND RISKS

The change of paradigm regarding the inclusion of maritime transport in the European emission rights trading system

ABSTRACT *This paper deals with the analysis of the consequences and risks that the Maritime EU ETS proposal would entail at an environmental, economic, and operational level in European ports. First, the analysis is focused on European ports neighbouring non-EU regions with a significant border component, as different rules prevail. And second, it also focuses on the consequences of a possible relocation of port activities on restructuring transport and supply chains in the EU.*

KEYWORDS *maritime transport; ports; supply chain; emission rights; emissions leakage; economic impact*

Introducció

El transport marítim és la pedra angular del comerç internacional, perquè el 90 % de l'intercanvi internacional de mercaderies es fa per mar.¹ El sector genera més de dos milions de llocs de treball, aporta uns 149.000 milions d'euros al PIB de la Unió (2018) i és clau per al turisme i la cohesió econòmica, social i territorial especialment quant a la connectivitat i accessibilitat amb les regions ultraperifèriques o insulars. A més, cal tenir en consideració que el 40 % de la flota d'arqueig brut mundial està controlada per la Unió Europea.²

Tanmateix, el transport marítim té un impacte ambiental notori, ja que en gran manera encara depèn de combustibles fòssils i contribueix al canvi climàtic i a altres problemes de contaminació (especialment a la desgasificació, a l'emissió de gasos derivada del funcionament dels motors als ports, a l'abocament d'aigües de llast, etc.). De manera quantitativa, el transport marítim internacional és responsable d'aproximadament el 2,8 % de les emissions mundials de gasos amb efecte d'hivernacle;³ així i tot és el mitjà de transport més eficient des del punt de vista energètic pel que fa a la quantitat de càrrega transportada i les respectives emissions per tona i per quilòmetre recorregut.

Malgrat que la legislació vigent, en matèria de clima i d'energia, ha contribuït a reduir un 24 %⁴ les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle de la Unió respecte al 1990, cal continuar introduint mesures i redoblar esforços.

Davant d'aquest escenari, l'Organització Marítima Internacional (OMI, IMO en anglès) va establir el 2018 un pla d'acció per a la reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle dels vaixells. Es tracta d'una estratègia amb uns objectius molt ambiciosos perquè, tenint el 2008 com a any base, pretenia reduir l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle fins a un 40 % per tona i milla transportada el 2030 i un 70 % en termes absoluts el 2050.

D'altra banda, la Comissió Europea pretén fer un pas més ambiciós i fixa uns objectius intermedis de reducció per al 2030 de, com a mínim, un 55 %. Per aconseguir-ho, entre altres accions, es va proposar un paquet de mesures, el Fit for 55 o Objectiu 55, presentat per la Comissió el juliol de 2021.

Dues de les mesures i de les propostes legislatives afecten directament el transport marítim:

- 1)** La revisió del règim de comerç de drets d'emissió de la UE (RCDE UE o bé EU ETS, per les seves sigles en anglès) i, en particular, la seva ampliació al transport marítim, entre altres.
- 2)** La iniciativa FuelEU Maritime per a un espai marítim europeu verd.

Aquest article pretén analitzar de manera qualitativa, i des d'una perspectiva comercial i tècnica, què implicarà la introducció del transport marítim en el règim de comerç de drets d'emissió de la UE, principalment en l'activitat i la connectivitat dels ports europeus en l'àmbit individual i també en les cadenes de subministrament i de transport en l'àmbit europeu.

1. Gasos amb efecte d'hivernacle en el sector marítim. Possibles mesures per reduir-ne l'emissió

1.1. Emissions de gasos en l'àmbit internacional

En el període entre 2008 i 2018, malgrat que el comerç marítim va créixer un 40 %, les emissions absolutes de GEH van disminuir al voltant d'un 5 %. Aquest valor representa una certa estabilitat, ja que entre 1990 i 2008 van pujar aproximadament un 48 % (COM(2013) 479 final) i entre 2012 i 2018 van tornar a pujar un 5,15 %, des de 962 fins a 1.056 Mton CO₂ (IMO, 2021).⁵

1. Per a més informació, vegeu https://ec.europa.eu/transport/modes/maritime_en

2. Resolució del Parlament Europeu, de 27 d'abril de 2021, 2019/2193(INI)

3. *Fourth IMO Greenhouse Gas Study*. <https://www.imo.org/es/mediacentre/pages/whatsnew-1596.aspx>

4. EIT Climate-KIC: <https://spain.climate-kic.org/news/el-programa-fit-for-55-de-la-ue-impulsara-la-innovacion-politica-para-la-accion-climatica/>

5. *Fourth IMO Greenhouse Gas Study*. <https://www.imo.org/es/mediacentre/pages/whatsnew-1596.aspx>

Tanmateix, segons diversos escenaris econòmics i energètics probables a llarg termini, les emissions del transport marítim continuaran creixent, i l'any 2050 poden representar entre el 90 i el 130 % de les emissions de 2008, arribant, en termes absoluts, a 1.500 Mton CO₂ anuals.

I tot això es produeix malgrat les mesures ja adoptades per l'OMI per millorar l'eficiència energètica dels vaixells propulsats per combustibles convencionals, com ara l'índex d'eficiència energètica (en anglès, EEDI) i el pla de gestió de l'eficiència energètica d'un vaixell (en anglès, SEEMP), que han resultat insuficients per eliminar del tot les emissions de carboni.

En aquest context, recents investigacions⁶ indiquen que no s'estan aplicant les mesures de reducció del CO₂ en el transport marítim. Això s'explica perquè el cost total de moltes d'aquestes mesures és negatiu, és a dir, generen un estalvi de combustible inferior als costos d'inversió necessaris.

1.2. Emissions de gasos en l'àmbit europeu

En l'àmbit europeu, i a partir de la regulació implantada el 2015⁷ per monitorar les emissions de CO₂ com un primer pas per incloure el transport marítim en les polítiques de clima de la UE, s'ha publicat recentment un estudi⁸ en què s'estima que les emissions de CO₂ derivades del transport marítim ascendeixen a 138 milions de tones el 2018, la qual cosa representa un 3,7 % de les emissions totals de CO₂ a la UE i que equivaldria, per exemple, a la quantitat que emet Bèlgica com a país.

Sobre el total d'emissions monitorades per l'EMSA sota el programa THETIS-MRV,⁹ un 62 % pertany a viatges cap a i des de fora de l'àrea econòmica europea (EEA), un 32 % a viatges dins de l'àrea econòmica europea i un 6 % a l'estada dels vaixells al port. Segons el tipus de vaixell, els portacontenidors representen més del 30 % de les emissions, els petroliers i els *quimiquers*, un 20 %, els vaixells de càrrega rodada i de passatge, un 15 %, i els vaixells de càrrega a granel representen al voltant del 13 %. Cal destacar que l'anàlisi inclou el total d'emissions del trajecte marítim, la major part de les quals es produeixen en aigües territorials no pertanyents a la Unió Europea.

Amb la intenció de reduir les emissions de manera substancial, es plantegen tres possibles línies d'acció. Les que tenen més recorregut fins avui són les següents:

- 1) Desenvolupar tecnologies amb zero emissions.
- 2) Establir una taxa sobre el combustible per dotar un fons que impulsi un esforç d'R+D necessari per aconseguir l'objectiu acordat en l'OMI.
- 3) Introduir mesures basades en el mercat de carboni, com ara els programes de topall i bescanvi (*cap and trade* o sistemes de comercialització d'emissions, ETS en anglès), i els mecanismes de referència i crèdit, també coneguts com a mecanismes de compensació.¹⁰

Dins d'aquest darrer grup s'ubica la mesura proposada per la Comissió Europea dins de l'ambició objectiu de reducció d'emissions en l'àmbit de la UE, després de no haver aconseguit el consens previ necessari per tractar l'assumpte en clau internacional i haver trobat alguna solució del tipus MBM (mesura en base de mercat) per part d'algun organisme internacional (Convenció Nacions Unides, OMI, etc.), tal com se cita a Christodoulou *et al.*, (2021). Des de l'OMI, s'alerta de les possibles repercussions que podria tenir no tractar les emissions de GEH de manera igualitària a escala mundial, quelcom semblant al que va succeir amb l'aviació comercial, que només aplica les mesures a vols dins d'Europa, després de la negativa a aplicar-la en vols internacionals dins de l'espai aeri europeu.

2. Règim europeu de comerç de drets d'emissió

El règim de comerç de drets d'emissió de la UE (RCDE UE) es va instaurar el 2005 amb la Directiva 2003/87/CE i la posterior Directiva 2009/29/CE. L'objectiu principal era promoure la reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle d'una manera rendible i econòmicament eficient i, d'altra banda, impulsar la innovació hipocarbònica.

6. Organització Marítima Internacional (OMI), 2009, CE Delft 2009, Det Norske Veritas (DNV) 2010

7. Regulation (EU) 2015/757, també conegut com a EU MRV Regulation

8. 2019 Annual Report on CO₂ Emissions from Maritime Transport. Report from the Commission (C(2020) 3184 final)

9. <https://mrv.emsa.europa.eu/#public/emission-report>

10. Carbon markets 101. La guia definitiva sobre mecanismes climàtics basados en el mercado (juliol 2020)

És un instrument de mercat (mesura en base de mercat, MBM) que, mitjançant l'establiment de topalls d'emissions i la generació d'una sèrie d'autoritzacions i drets d'emissió a les indústries amb gran consum d'energia, els productors d'energia i les companyies aèries, es pretén controlar i reduir les emissions globals. Els drets s'assignen gratuïtament, se subhasten i són transferibles (es poden comprar o vendre). Les instal·lacions que estiguin afectades pel comerç de drets d'emissió hauran de lliurar una quantitat de drets equivalent a les emissions reals produïdes.

L'incentiu per reduir les emissions per part de les instal·lacions està relacionat amb minimitzar el cost associat als drets d'emissió o obtenir-ne benefici econòmic. En el cas que les instal·lacions hagin emès menys del nombre de drets de què disposen, en podran vendre l'excés a altres participants dins del sistema. En canvi, si s'emet més que els drets que es tenen, s'hauran de comprar drets en el mercat, la qual cosa implicarà un cost addicional. Cal indicar també que no s'estableixen límits d'emissió individuals, però sí un límit global i la citada obligació de cobrir les emissions amb drets.

El procés d'implantació del RCDE UE ha tingut fins ara tres fases des de 2005, i actualment la fase quatre està sota proposta i debat (2021-2030). Aquesta última fase pretén augmentar el factor de reducció lineal al 2,2%: es reforça la reserva d'estabilitat del mercat, s'apliquen mesures per tractar el risc de fugida de carboni i s'instauren dos nous fons (fons d'innovació i fons de modernització).

Actualment, el RCDE UE afecta més de 12.000 instal·lacions (centrals tèrmiques, de cogeneració, refineries, coqueries, siderúrgia, ciment, ceràmica, vidre i papereres) i aquells operadors aeris que volen entre països de l'Espai Econòmic Europeu (EEE), és a dir, només els vols amb origen i destinació dins d'Europa, després de la negativa de la comunitat internacional a gravar tots els vols per l'espai aeri europeu. Té un abast de més de 2.000 milions de tones de CO₂,¹¹ la qual cosa representa al voltant del 40 % de les emissions totals de gasos amb efecte d'hivernacle de la Unió Europea. A Espanya, aquest règim afecta prop de 900 instal·lacions i uns 30 operadors aeris.

La proposta, actualment en tràmit a la UE (COM/2021/551 final),¹² incorporaria en el RCDE UE les emissions de CO₂ procedents de vaixells per sobre de les 5.000 tones d'arqueig brut o GT i inclouria pràcticament la totalitat de la flota comercial, tot deixant-ne fora només els petits vaixells de càrrega general. Les emissions incloses serien la totalitat d'emissions durant l'atraca en un port de la UE, dels viatges intraeuropeus, així com el 50 % de les emissions dels viatges entre la UE i un tercer país.

3. Suposada eficàcia d'incloure el transport marítim en els EU ETS i conseqüències que se'n deriven

Fins avui s'han dut a terme diversos estudis sobre la inclusió del transport marítim en el RCDE UE, encara que en la seva gran majoria fan referència:

- 1)** al disseny i la definició d'aquesta mesura, és a dir, al seu abast (tipus de vaixells, tipus de gasos, cobertura geogràfica, etc.), entitat reguladora, procediments d'assignació dels drets, etc. (Zetterberg *et al.*, 2021);
- 2)** a la recerca de mesures de tipus MBM alternatives al sistema RCDE UE, que podrien ser implantades des de l'OMI, basades en el concepte «qui contamina paga», amb el propòsit d'internalitzar els costos externs produïts per les emissions de gasos (Psaraftis *et al.*, 2021; Lagouvardou *et al.*, 2020); i
- 3)** a l'anàlisi de l'impacte directe en matèria de costos que implicarà la inclusió del transport marítim en el sistema RCDE UE (Christodoulou, *et al.*, 2021).

En relació amb la inclusió del transport marítim a les EU ETS i el seu impacte, no només en el pla de costos, s'ha generat una alarma en alguns dels principals ports europeus, especialment els que basen bona part del seu negoci en el trànsit de mercaderies (mercaderia transferida entre dos vaixells, sense sortir o entrar del port per terra) i que compten amb ports propers que no estarien afectats per aquesta mesura.

11. Oficina Española de Cambio Climático, 2021. Régimen de comercio de derechos de emisión de la UE. NIPO: 665-21-048-6. <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/que-es-el-comercio-de-derechos-de-emision/>

12. Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and Regulation (EU) 2015/757. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0551>

Cal destacar el canvi de discurs dels ports del centre nord europeu, una vegada fet efectiu el Brexit, sumant-se a les crítiques de ports com Algesires, Sines, València, Gioia Tauro, Malta o el Pireu, que compten amb una component significativa de trànsit.

Aquestes reclamacions es fonamenten en el fet que l'aplicació del règim de comerç d'emissions europeu en el transport marítim tindria les següents conseqüències negatives:

a) En el pla individual de rutes preexistents amb origen o destí en un port europeu:

- Increment dels costos de transport per unitat de mercaderia als ports europeus, tant per a rutes intraeuropees com intereuropees pel fet d'haver de tractar els drets d'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle.
- En els ports especialitzats en trànsits de transbord internacional per les grans rutes Àsia-Europa-Amèrica es podria produir un desviament de trànsits en favor d'altres ports no europeus i confrontants. Aquest seria el cas d'Algesires, València o Sines amb Tànger Med, que allunya indirectament el trànsit addicional que busca la connectivitat directa.
- Inclusió d'una escala extra-europea intermèdia addicional en recorreguts altrament intra-europeus amb l'objectiu de reduir el pagament de ETS d'aquest tram a la meitat. Per exemple en una connexió Rotterdam-València, incloure escala a Southampton (Regne Unit). Alternativament, introducció d'escala en un port europeu extracomunitari com a última escala dins d'Europa, en rotacions que connecten amb Àsia o Amèrica com ara incloure London Gateway (Regne Unit) en una connexió directa Hamburg-Singapur. En aquest sentit, és interessant consultar l'informe elaborat per CE Delft pel port de Rotterdam,¹³ que quantifica l'estalvi econòmic per les empreses navilieres que pot arribar a suposar afegir escales a ports extracomunitaris en rutes preexistents.
- Potencial fugida d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle pel fet de no estar sota el control i el seguiment del règim de comerç d'emissions europeu i, per tant, no tindria efecte per reduir la contaminació a escala internacional del transport marítim.

Segons l'informe MRV 2019 de l'EMSA, es van declarar 140 milions de tones d'emissions de CO₂, de les quals el trànsit de contenidors va ser responsable de 44 milions. En aquest escenari, segons un estudi sobre l'impacte que tindria l'EU ETS al Port Badia d'Algesires, s'estima que deduïnt el 50 % de les emissions en rutes EXTRADE fugirien a Tànger Med un 12 % de les emissions de CO₂ dels portacontenidors que el mecanisme de l'EU ETS pretén reduir. Això seria traslladable també al conjunt del sistema europeu.

En aquest sentit, l'Organització Europea de Ports Marítims (ESPO en anglès), que acull amb satisfacció la proposta d'incloure el transport marítim en el sistema EU ETS amb el propòsit de generar clars guanys climàtics i empènyer el sector a triar solucions més ecològiques, defensa, en línia amb els principals ports europeus indicats, que l'efectivitat d'aquesta política quedarà debilitada si és possible evadir un ETS regional mitjançant el desviament de rutes comercials. De fet, afirma que podria posar en greu perill l'eficàcia de l'EU ETS marítim, ja que no només no reduiria les emissions totals, sinó que podria augmentar les emissions globals perquè la potencial evasió conduiria a rutes més llargues.

- Pèrdues econòmiques i de volum de negoci associades a les comunitats portuàries com a conseqüència de les escales portuàries que no tindran lloc als ports europeus afectats. Això es tradueix en un menor nombre de prestacions de serveis portuaris, serveis tecniconàutics, operacions de terminal, drets portuaris, aprovisionaments, etc. i la consegüent reducció d'ocupacions directes, indirectes i induïdes.

b) En el pla general sobre el transport marítim i les cadenes de subministrament a Europa:

- Afavoreix la ruta àrtica amb les implicacions mediambientals que se li associen (menor recorregut en mars europeus però afectació d'un ecosistema verge).
- Volatilitat o indefensió sobre les empreses europees a l'hora de tancar acords comercials (en cas d'Incoterms que no impliquin el pagament del transport, la contrapart incrementarà preus per sobre de l'esperable; en cas contrari, el carregador europeu pot trobar-se que hagi tarifat una venda per sota de costos sense ser-ne conscient).
- Increment de costos per a les empreses europees, la qual cosa perjudicarà una Europa altament dependent de les matèries primeres estrangeres.

13. CE Delft (2022). «Maritime shipping and EU ETS. An assessment of the possibilities to evade ETS costs». <https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/2022-03/ce-delft-maritime-shipping-eu-ets.pdf>

No obstant això, també convé destacar que el propòsit o la idea final que hi ha darrere de la seva posada en marxa seria aconseguir les següents fites en l'àmbit comercial i logístic, com a complement dels beneficis mediambientals indicats. És a dir:

- Es promou l'escurçament de les cadenes de transport i fenòmens com el *nearshoring* i la relocalització a mercats més propers a l'europeu o la pròpia Europa per evitar el transport marítim.
- Es poden afavorir els ports del sud europeu davant dels del nord (menor distància recorreguda al mar Mediterrani).
- Es pot millorar la competitivitat de les empreses productives amb alta intensitat energètica, que es van veure altament penalitzades amb la seva inclusió en el mercat de les ETS. Amb la mesura, les importacions de produccions fora d'Europa passarien a penalitzar-se fins a cert punt, sempre que la matèria primera provingués d'Europa (cas de la indústria paperera dels països escandinaus o, més a prop, Portugal i Galícia).
- Es poden afavorir rutes a ports que permetin reduir al màxim el tram terrestre (especialment en carretera) si això no comporta un increment substancial de les emissions en el tram marítim (tenint en compte que aquesta component és més dependent de l'eficiència o del disseny del vaixell que de la seva grandària, on els consums per tona transportada ja queden disminuïts).

4. Possibles variacions i alternatives respecte la fórmula actual d'inclusió en els EU ETS

D'acord amb les possibles conseqüències negatives que podrien esperar-se, s'obre la possibilitat de plantejar fórmules alternatives pel que fa a la tipologia de trànsit i a les emissions que podrien incloure's en el càlcul, com per exemple:

- Aplicar-se únicament sobre trànsit de cabotatge europeu, o *short sea shipping*. Si ve aquesta mesura probablement penalitzaria encara més els productors europeus, fent més atractius productes foranis (i més emissions associades).
- Aplicar-se proporcionalment sobre la part de la cadena que transcorre en aigües europees o en mars amb costes europees.
- Implementar mesures addicionals que desincentivin la inclusió o canvis en els ports d'escala, en la línia del que proposa l'estudi elaborat per CE Delft:¹⁴ considerar les emissions segons el port d'origen de la mercaderia (i no l'anterior escala del buc utilitzat per entrar a Europa) o sent restrictius sobre què es considera com a port anterior d'escala, establint un mínim de moviments per tal de considerar aital port com a escala prèvia o posterior.

Adicionalment a aquests dos punts, s'obren interrogants i punts crítics sobre la fórmula d'aplicació:

- Com mesurar les emissions i auditar les emissions dels vaixells.
- Com aplicar el doble gravamen una vegada les mesures proposades per l'OMI entrin en aplicació (o com a mínim reduir-ne l'efecte perniciosos).
- Com evitar l'especulació amb el preu dels drets d'EU ETS, sobretot en un context geoestratègic, com a eina per reduir la competitivitat exportadora europea, encara que això pugui derivar en un potencial benefici per fomentar de nou la producció local i tornar a estratègies de reubicació de la producció com el *nearshoring* i el *reshoring*, que, de manera indirecta i com s'ha comentat en l'apartat anterior, és el que busca la mesura analitzada en aquest article.
- Quines mesures podrien aplicar-se per evitar els recàrrecs «sorprenents» sobre els carregadors.

Això últim seria d'utilitat per estimar els costos logístics en el moment d'acceptar un encàrrec o, fins i tot, plantejar la inclusió o variació del sistema d'Incoterms perquè es considerin fórmules mixtes o exclusives de responsabilitat en el pagament d'aquests entre carregador i importador.

14. Maritime shipping and EU ETS An assessment of the possibilities to evade ETS costs, CE Delft (2022). <https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/2022-03/ce-delft-maritime-shipping-eu-ets.pdf>

Conclusions

En aquest article s'han analitzat qualitativament les conseqüències que tindria la proposta de la Comissió per a un ETS marítim europeu amb el propòsit de reduir les emissions del sector del transport marítim dins de la UE. Encara que l'objectiu final té un benefici ambiental indiscutible, i per això ha rebut el suport dels principals ports europeus així com d'associacions de referència com l'ESPO, el seu limitat abast ha fet que actualment no tingui una bona acollida davant del risc de danyar greument el negoci i sense esperar cap guany en la reducció de les emissions del transport marítim.

La principal raó d'això és que les companyies navilieres poden trobar maneres de desviar les seves rutes i fer escala, quan sigui possible, en ports veïns fora de la UE on no s'apliqui el sistema ETS i així reduir costos directes. Aquest fet, com s'ha vist al llarg de l'article, podria posar en greu perill l'eficàcia de l'ETS marítim, ja que no reduiria les emissions totals del transport marítim, sinó que fins i tot podria fomentar-ne l'increment pel fet de tenir rutes més llargues. Per tant, hi hauria una fugida d'emissions que no es podrien controlar sota el prisma europeu i un increment a escala mundial per la reestructuració de rutes.

D'altra banda, i no menys important, la seva introducció generaria un increment dels costos del transport i importants pèrdues econòmiques als ports europeus especialitzats en el tràfic de trànsit o transbordament que competeixen feroçment amb altres ports veïns de la UE, que veurien un desviament dels seus trànsits i una reducció de l'activitat portuària i econòmica associada. Segons l'ESPO, aquest risc existeix per als ports de la UE situats al mar del Nord, al mar Bàltic, al mar Mediterrani i al mar Negre, on molts dels afectats són nodes importants en les cadenes de subministrament de la UE i tenen un paper crucial en les economies regionals.

És per tot això que es reclama una modificació de l'abast del sistema per al comerç d'emissions en el transport marítim a Europa, o bé la seva aplicació en l'àmbit internacional per part de l'OMI, per evitar el risc d'escales evasives i la deslocalització de les activitats portuàries fora de la UE i l'impacte negatiu en la connectivitat d'Europa.

Referències bibliogràfiques

- CHRISTODOULOU, Anastasia; DALAKLIS, Dimitrios; ÖLÇER, Aykut. I.; GHAFORIAN MASODZADEH, Peyman (2021). «Inclusion of Shipping in the EU-ETS: Assessing the Direct Costs for the Maritime Sector Using the MRV Data». A: *Energies*, vol. 14, núm. 13. DOI: <https://doi.org/10.3390/en14133915>.
- DEFOUR, Sofie; AFONSO, Filipe (2020, desembre). «All aboard! Too expensive for ships to evade EU carbon market». A: *Transport and Environment* [en línia]. Disponible a: <https://safety4sea.com/wp-content/uploads/2020/12/TE-All-aboard-Too-expensive-for-ships-to-evade-EU-carbon-market.pdf>. Brussel·les, Bèlgica.
- ECSA/ICS (2020). «Implications of application of the EU Emissions Trading System (ETS) to international shipping, and potential benefits of alternative Market-Based Measures (MBMs)». A: *European Community Shipowners' Associations (ECSA)* i *International Chamber of Shipping (ICS)* [en línia]. Disponible a: <https://www.ecsa.eu/sites/default/files/publications/ECSA-ICS-2020-Study-on-EU-ETS.pdf>.
- EMSA (2019). «CO₂ Emission Report from maritime transport». A: *EMSA* [en línia]. Disponible a: <https://mrv.emsa.europa.eu/#public/emission-report>.
- ESPO (2022, gener). «Maritime EU ETS: Europe's port call for an ambitious scope that avoids carbon and business leakage». A: *ESPO*. Nota de premsa [en línia]. Disponible a: <https://www.espo.be/news/maritime-eu-ets-europes-ports-call-for-an-ambitiou>.
- HUGHES, Edmund (2020, octubre). «Estudio ECSA-ICS sobre la inclusión del transporte marítimo en el EU ETS». Green Marine Associates Ltd. Per encàrrec d'ECSA i ICS. Traducció i Resum d'ANAVE (*Associació de Naviers Espanyols*) [en línia]. Disponible a: https://www.anave.es/images/tribuna_profesional/2020/tribuna_bia1020.pdf.
- LAGOUVARDOU, Sotiria; Psaraffis, Harilaos N.; Zis, Thalís (2020). «A literature survey on market-based measures for the decarbonization of shipping». A: *Sustainability*, vol. 12, núm. 10. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12103953>.

- OMI (2021). «Fourth IMO Greenhouse Gas Study 2020» [en línia]. Disponible a: <https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Fourth-IMO-Greenhouse-Gas-Study-2020.aspx>. Londres: Organització Marítima Internacional.
- PSARAFTIS, Harilaos N.; ZIS Thalís; LAGOUVARDOU, Sotiria (2021). «A comparative evaluation of market-based measures for shipping decarbonization». A: *Maritime Transport Research*, vol. 2. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.martra.2021.100019>.
- UNIÓ EUROPEA (2013). «Integrating maritime transport emissions in the EU's greenhouse gas reduction policies». COM(2013) 479 final, Bruseel·les, 28/6/2013.
- UNIÓ EUROPEA (2015). Regulation (EU) 2015/757 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2015 on the monitoring, reporting and verification of carbon dioxide emissions from maritime transport, and amending Directive 2009/16/EC.
- ZETTERBERG, Lars; ROOTZÉN, Johan, MELLIN, Anna; HANSSON, Julia; FRIDELL, Erik, CHRISTODOULOU, Anastasia; FLODÉN, Jonas; ELKERBOUT, Milan (2021). «Policy brief: Shipping in the EU ETS» [en línia]. Disponible a: https://www.ivl.se/download/18.1ee76657178f8586dfcd5c2/1621949838330/Shipping_in_EU_ETS_final.pdf. Swedish Environmental Research Institute.

Traducció de l'article redactat originàriament en castellà sota el títol «El cambio de paradigma ante la inclusión del transporte marítimo en el sistema europeo de comercio de derechos de emisión»

Citació recomanada: MARTÍN ALCALDE, Enrique; MORALES FUSCO, Pau. El canvi de paradigma davant la inclusió del transport marítim en el sistema europeu de comerç de drets d'emissió. *Oikonomics* [en línia]. Maig 2022, núm. 18. ISSN 2330-9546. DOI. <https://doi.org/10.7238/o.n18.2215>



Enrique Martín Alcalde

emartinalc@uoc.edu

Director de l'Oficina Tècnica d'Innovació de l'Autoritat Portuària de la Badia d'Algesires. Professor col·laborador del màster en Direcció logística (UOC)

Doctor en Enginyeria de Camins, Canals i Ports (2008; 2014) i màster en Shipping business (2010), tots dos per la UPC-BarcelonaTech. Completa la seva formació amb diferents màsters i cursos de postgrau en Negocis (MBA), Gestió de projectes, Producte digital i Data analytics i amb estades internacionals a la TUDelft (Universitat Tècnica de Delft, Països Baixos) i a la PNU (Universitat Nacional de Busan, Corea del Sud). Està especialitzat en innovació i en transformació digital en l'àmbit de la logística portuària i del transport marítim, i compta amb més de catorze anys d'experiència combinant projectes d'investigació, consultoria i innovació. L'any 2017 es va incorporar a l'empresa d'enginyeria i arquitectura IDOM, on exerceix com a consultor d'innovació i logística portuària. Actualment ocupa el càrrec de Director de l'Oficina Tècnica d'Innovació de l'Autoritat Portuària de la Badia d'Algesires, tot desenvolupant projectes d'innovació tecnològica que busquen l'excel·lència operativa i implementant un sistema de gestió i cultura de la innovació. Col·labora amb la UOC des de l'any 2018.



Pau Morales Fusco

pmoralesfu@uoc.edu

Responsable comercial i de desenvolupament de negoci, Autoritat Portuària de Tarragona. Professor col·laborador (UOC)

Enginyer de Camins, Canals i Ports (2007) i doctor en Enginyeria i Ciències nàutiques (2016) per la UPC-BarcelonaTech. Completa la seva formació amb estades internacionals a la Universitat de Cardiff (Gal·les, Regne Unit) i a la Universitat Nacional de Singapur. Té més de quinze anys d'experiència en gestió de projectes d'investigació i consultoria logística i de transport marítim. Està especialitzat en el transport multimodal de contenidors i en el *short sea shipping*. Des del 2019 treballa en el departament de Desenvolupament Comercial i Desenvolupament de Negoci del Port de Tarragona i és professor docent col·laborador de la UOC. També és professor associat de la URV i professor visitant del Tecnocampus de Mataró i de l'Escola Europea - Intermodal Transport.

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>.



Dossier: «Redefinint les infraestructures per una mobilitat sostenible» coordinat per Pere Suau-Sanchez i Eduard J. Alvarez Palau

INNOVACIONS QUE NO SÓN NOVES

La micromobilitat com a forma de transport

Esther Anaya-Boig

Consultora i investigadora a l'Imperial College London, Regne Unit

RESUM La micromobilitat es basa en l'ús compartit de vehicles mecànicament senzills com la bicicleta i el patinet, ara amb propulsió elèctrica, mitjançant dispositius electrònics que accedeixen a informació en temps real (és a dir, gràcies a l'ús d'aplicacions mòbils en els nostres dispositius mòbils, com els telèfons intel·ligents). El patinet elèctric ha estat el més recent a afegir-se a aquest grup de vehicles per a la mobilitat individual en el que també hi ha la bicicleta, i la definició del qual ha anat variant al llarg dels darrers mesos i anys, fins a cristal·litzar en l'àmbit estatal espanyol amb els recents canvis normatius. El patinet elèctric ha entrat amb força en el panorama de la mobilitat amb la possibilitat de fer desplaçaments curts i substituir principalment el transport públic, la bicicleta i anar a peu per un vehicle portàtil i plegable. Els espais en què la regulació emplaça els patinets elèctrics són molt similars als espais ciclistes: les vies ciclistes i els carrers amb velocitat reduïda. La pressió derivada de l'increment del flux de vehicles causat per l'addició dels patinets (de vegades, fins a doblar-lo) a les vies ciclistes i els riscos derivats de la cohabitació de vehicles impulsats a motor (patinets) i no impulsats (la gran majoria de les bicicletes) en un mateix espai evidencien la necessitat de millorar la capacitat i la seguretat d'aquestes infraestructures ciclistes i de proporcionar calçades compartides segures en les que les reduccions de la velocitat són efectives. En el futur immediat serà important continuar qüestionant-se les diferències i les similituds entre els vehicles que integren el concepte de micromobilitat i l'ús que se'n fa, amb l'objectiu de generar polítiques que ofereixin un accés a la micromobilitat just, saludable i segur per a tothom.

PARAULES CLAU micromobilitat; bicicleta; patinet elèctric; *mobility as a service* (MaaS); mobilitat compartida; vehicles de mobilitat personal (VMP)

INNOVATIONS THAT ARE NOT NEW

Micromobility as a (new) form of transport

ABSTRACT *Micromobility is based on the sharing of mechanically simple vehicles such as bicycles and scooters, now electrically powered, through electronic devices that access information in real time (that is, through the use of smartphone apps). The electric scooter is the most recent addition to this group of vehicles for individual mobility, which also includes the bicycle. The definition of micromobility has been discussed over recent months and years and has passed through the recent regulatory changes for the Spanish case. The electric scooter offers the possibility of short journeys, mainly replacing public transport, cycling and walking, in a portable folding vehicle. The spaces in which the regulation places electric scooters are very similar to cycling spaces: cycle network lanes and traffic-calmed streets. The pressure from the increase in the flow of vehicles caused by the addition of e-scooters (which sometimes even doubles*

it) to cycle lanes, and the risks arising from the cohabitation of motor-powered vehicles (scooters) and non-powered ones (into which category fall the vast majority of bicycles) in the same space, reveal the need to improve the capacity and safety of cycling infrastructures and to provide safe shared roads in which speed reductions are effective. In the immediate future, it will be important to continue to question the differences and similarities between the vehicles making up the concept of micromobility and the use made of them in order to generate policies that offer fair, healthy and safe access to micromobility for everyone.

KEYWORDS micromobility; cycling; e-scooters; mobility as a service (MaaS); shared mobility

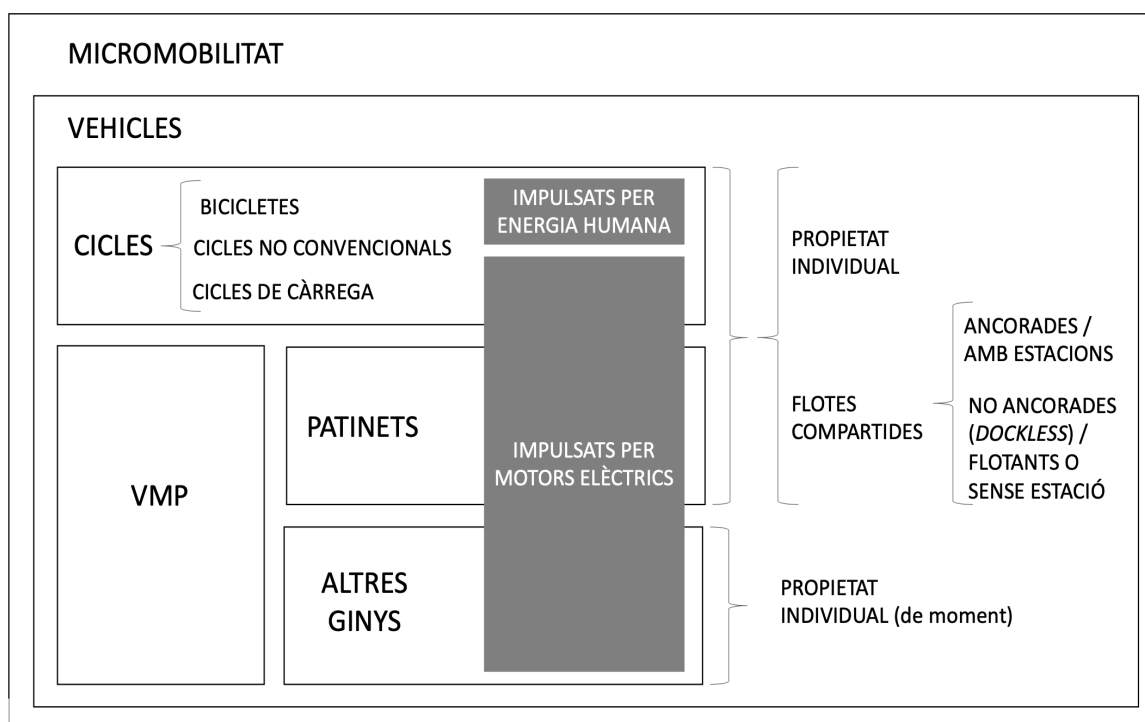
Introducció: definicions, classificació i context històric

La simplicitat i la lleugeresa d'algunes màquines destinades a la mobilitat les destaca com a grans solucions en temps de crisi. Es tracta de vehicles i ginys, amb o sense motor, que han evolucionat a partir de conceptes molt senzills però molt intel·ligents, com ara la bicicleta i el patinet. En els darrers anys, aquestes màquines s'han sofisticat gràcies a l'evolució dels motors elèctrics o d'innovacions com el giroscopi, que permeten l'auto-equilibri d'algun dels ginys. Més recentment, els patinets elèctrics s'han posat a l'alçada dels cicles en aspectes normatius quan han estat reconeguts com a vehicles per la normativa sectorial. En el camp de la mobilitat i dels transports es comença a utilitzar el terme «micromobilitat» per designar aquests vehicles. Tot i que aquest terme encara s'està consolidant, s'acostuma a utilitzar per denominar conjuntament alguns cicles (tant si són mecànics o amb pedaleig assistit per un motor elèctric), patinets i altres vehicles o ginys lleugers impulsats per un motor elèctric i pensats primordialment per a la mobilitat individual. Aquests vehicles i ginys poden pertànyer a flotes compartides o bé ser de propietat individual; totes les tipologies són elèctriques, tret de les bicicletes, atès que també se sol incloure les mecàniques en aquest terme. Així doncs, el patinet no motoritzat, el monopatí, el *long board* i els patins no es consideren micromobilitat ni tampoc estan tipificats com a vehicles.

Hi ha un tipus important de vehicle que el terme micromobilitat tendeix a deixar fora, i sobre el que aquestes reflexions apliquen en alguns casos, com són els cicles no convencionals (que també poden ser elèctrics). La bicicleta és un tipus de cicle, com la normativa sectorial defineix, en el seu cas, de dues rodes, però hi ha altres cicles com ara els tàndems, els tricicles, els *handcycles* o cicles per pedalar amb les mans i els cicles reclinars, així com els cicles de càrrega de diferents tipus. Els cicles no convencionals permeten la mobilitat de persones amb diversitat funcional, i els de càrrega donen suport a la mobilitat de les cures per a l'acompanyament d'altres persones (infants, gent gran i altres persones dependents) o al transport d'aliments i d'altres béns. Els cicles de càrrega també s'empren per dur a terme tasques de ciclomissatgeria o ciclogística. L'ús d'aquests cicles, que van més enllà de les bicicletes i per tant és un terme més inclusiu, està augmentant. No obstant això, les necessitats d'espai i de qualitat de les infraestructures són més exigents que les d'una bicicleta pel fet que les seves dimensions acostumen a ser superiors i perquè en el cas de les persones amb diversitat funcional depenen del fet que el seu trajecte sigui 100 % accessible en cicle, ja que, en alguns casos, no poden desmuntar del vehicle si les condicions no són ciclables o hi ha alguna prohibició expressa dirigida a les persones ciclistes.

Cal notar que a Espanya la normativa (tant la local com la de l'Estat) ha anomenat «Vehicles de Mobilitat Personal» (en endavant, VMP) una part dels vehicles que es compten dins de la micromobilitat (excloent-hi els cicles que no són bicicletes). La Llei de Trànsit, Circulació de Vehicles a Motor i Seguretat Vial (Direcció General de Tràfic, 2015) així ho recull, després que els VMP es tractessin en dues instruccions de la Direcció General de Trànsit (Direcció General de Tràfic, 2019, 2016), que els consideraven com a vehicles, però encara incloïen els cicles entre els VMP, tot heretant una classificació aprovada en la modificació de l'ordenança de l'Ajuntament de Barcelona. A més, en aquest article es diferenciarà micromobilitat (quan es vulgui fer referència conjuntament a bicicletes, patinets i altres ginys) de mobilitat ciclista (que inclou tot tipus de cicles) i se separaran els cicles de la resta de micromobilitat (patinets i ginys) quan sigui pertinent. Aquesta diferenciació és també important pel fet que encara no està demostrat que els patinets i els ginys generin beneficis per la salut física equiparables als de la mobilitat ciclista, derivats de l'activitat física. Fins aquí, veiem que el llenguatge és molt important en aquest camp de la mobilitat, i que tot just s'estan consolidant les definicions dels vehicles i dels ginys que ens ocupen. El diagrama següent pretén mostrar aquestes diferenciacions i les tipologies que inclou cadascun d'aquests termes.

Figura 1. Classificació de vehicles i ginys de mobilitat basada en la normativa aplicable a Espanya



Font: elaboració pròpia

En la darrera dècada i escaig, els sistemes de micromobilitat compartida s'han estès a escala internacional, incloent-hi, de fa menys temps, els patinets. Com a part de l'evolució més recent d'aquests sistemes compartits, hem pogut observar com s'han diversificat quant a la utilització de suports, amb sistemes que no precisen ancoratges, o *dockless*, i també quant als models de governança, amb serveis de bicicletes sense ancoratge i de patinets elèctrics que tendeixen a ser proveïts per empreses privades. Aquests sistemes de micromobilitat compartida formen part del concepte de *mobility as a service* (MaaS), que fa referència a l'ús de les tecnologies de la informació (la majoria, aplicacions per a telèfons mòbils intel·ligents) per a l'accés a serveis de mobilitat. En general hi ha pagament per l'ús d'aquests serveis i possibilitats de pagar amb abonaments de durades diverses (per un nombre determinat de dies, mensuals, anuals, etc.). Aquesta manera d'accedir a la mobilitat es relaciona amb l'economia compartida o *sharing economy*, en la qual la persona no és propietària del vehicle que utilitza per moure's. Tot i que es pressuposa que aquests conceptes ofereixen opcions de mobilitat més sostenibles, la seva contribució per sortir d'un règim on el cotxe privat de combustió interna és el dominant és limitada (Pangbourne *et al.*, 2020) com veurem més endavant, a la Figura 3, quan analitzem el baix percentatge de canvi de mitjà que aquests sistemes originen.

És important ressaltar que, com apuntava al principi d'aquesta introducció, ni la bicicleta ni els patinets són nous; la bicicleta té més de dos segles de trajectòria (Herlihy, 2004) i el patinet elèctric té el seu antecessor en l'Autoped, que també va ser popular als Estats Units i a Europa entre els anys 1915 i 1920 (Mansky, 2019). Tanmateix, sí que podem considerar innovacions els diferents usos que se'ls dona i els avenços en tecnologia que ho permeten. Per exemple, les flotes de bicicletes compartides al servei de la ciutadania tenen un precedent en el *Witte Fietsenplan* (pla de les bicicletes blanques) del moviment no violent d'acció als carrers *Provo* (de l'holandès *provoceren*, provocar) a Amsterdam (Bruno, Dekker i Lemos, 2021). A Amsterdam, i de manera similar a la resta dels Països Baixos, els moviments ciutadans i l'impacte de l'escassetat del petroli van aconseguir canviar les polítiques i la planificació, i que la situació de la mobilitat ciclista sigui molt diferent en l'actualitat si es compara amb la de la resta dels països (Oldenziel *et al.*, 2016). Una vegada vist aquest context històric ens podem preguntar per què si aquests vehicles ja existien i s'havien utilitzat extensament en altres èpoques estan tornant ara. Part de la resposta ve pel domini de l'ús del vehicle motoritzat per al transport, sobretot l'ús massiu del cotxe, en el que s'ha anomenat el sistema de l'automobilitat (Urry, 2004). Una altra part, les

darreres innovacions en micromobilitat, com ara les flotes de bicicletes compartides amb i sense estació i, sobretot, la irrupció dels patinets elèctrics privats i compartits en els nostres carrers, ha anat de la mà del desenvolupament i la difusió de les tecnologies de la informació i la mercantilització de les dades en un capitalisme de la vigilància (Zuboff, 2019; Spinney i Lin, 2018). Això ha donat una dimensió global de les inversions en tecnologies de la informació i, per extensió, de les empreses de micromobilitat compartida (Bozzi i Aguilera, 2021).

En aquest escenari procedeix a analitzar com és aquesta micromobilitat en el cas de l'àrea de Barcelona.

1. L'impacte de la covid-19 en la micromobilitat

Tot i que durant els darrers anys abans de la pandèmia els municipis de la província de Barcelona havien fet avenços quant a desenvolupar instruments de planificació i instaurar algunes mesures de moderació de la velocitat i d'instal·lació de vies ciclistes, encara trobem territoris urbans i periurbans poc amables i fins i tot insegurs per a l'ús de la bicicleta i la resta de micromobilitat. Això limita el desenvolupament d'aquest tipus de mobilitat i genera situacions conflictives, com ara l'ús indegut de les voreres per evitar la cohabitació amb alts volums d'automòbils a grans velocitats i altres comportaments de les persones conductores d'automòbils que posen en risc altres usuàries de l'espai públic, com ara vianants i ciclistes, a les quals fan vulnerables. El problema d'arrel són les polítiques públiques que continuen privilegiant l'automobilitat, és a dir, l'ús dels automòbils, principalment cotxes, per al transport (Urry, 2004) en l'accés i les condicions d'ús de l'espai públic, tot perjudicant la resta d'usos.

Durant la pandèmia, la micromobilitat s'ha presentat com una oportunitat de mobilitat individual amb baix risc de contagi. Aquesta visió reforça el paper de la mobilitat en les polítiques de salut pública, que ja era evident abans de la pandèmia a causa d'impactes negatius en la salut de l'automobilitat, com ara la contaminació atmosfèrica i la inseguretat viària, i dels impactes positius de l'activitat física derivada de la mobilitat a peu i amb bicicleta, per mencionar només alguns exemples dels més estudiats.

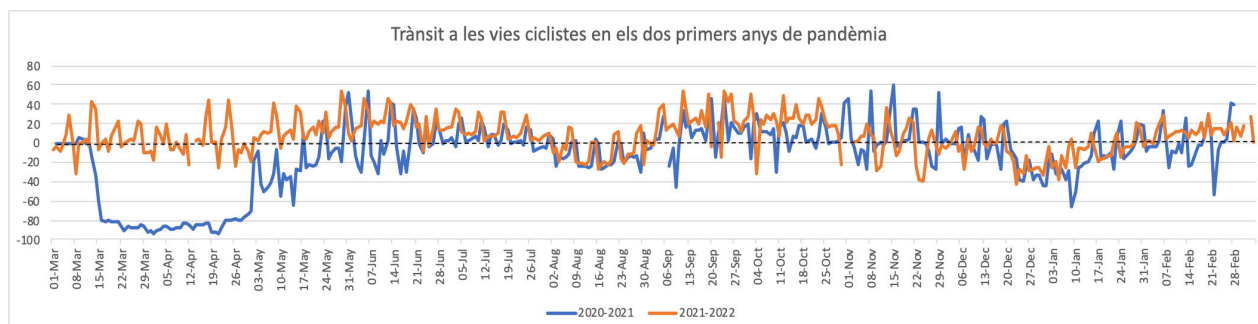
Malgrat que el total de la micromobilitat és encara minoritari en relació amb el total de desplaçaments, ha mantingut un creixement lent en les darreres dècades que semblava estar accelerant-se per l'impacte inicial de la pandèmia, però que en les dades més recents mostra una tendència incerta i menys optimista. Abans de la pandèmia, l'Enquesta de Mobilitat en Dia Feiner (EMEF) del 2019 en l'àmbit del sistema tarifari integrat de Barcelona mostrava un increment del 15 % dels viatges en bicicleta i VMP a la regió metropolitana de Barcelona respecte a l'any anterior, el 2018 (IERMB, 2020).

L'any 2019, l'AMB va dur a terme comptatges manuals a la xarxa Bicivía que ofereixen la fracció de patinets i cicles en cadascun dels punts mesurats (IERMB, 2021a). En els comptatges de novembre de 2019, una mitjana del 22 % dels vehicles a la Bicivía eren patinets amb una àmplia variació; hi ha punts on la fracció de patinets s'apropa, o fins i tot supera, el 50 % del trànsit de la Bicivía.

En la següent EMEF per a l'any 2020 (IERMB, 2021b), les tendències varien i s'observa l'impacte dràstic de la pandèmia. Mentre que la mobilitat ciclista disminueix lleugerament en un 6,5 % (de 296.816 a 277.477 viatges), tot passant d'una fracció de mitjans d'1,5 % el 2019 a l'1,7 % el 2020 (notem que la fracció creix, possiblement degut a l'impacte de la disminució d'un 42,6 % que pateix el transport públic), la mobilitat en VMP augmenta en un 79,6 % (de 70.8030 a 127.176 viatges) i passa d'una fracció de 0,4 % el 2019 a 0,8 % el 2020. No sembla, doncs, que la mobilitat ciclista s'hagi vist gaire beneficiada, com a mínim en els primers nou mesos de pandèmia. Tanmateix, el que sí que sembla, tenint en compte els comptatges mencionats en el paràgraf anterior, és que l'increment dels desplaçaments en patinet elèctric està exercint una pressió creixent en l'ús de la xarxa ciclista i també en els aparcabicicletes.

L'informe més recent que s'ha publicat mostra un escenari incert a partir de les dades de comptatges automàtics a la Bicivía (vies ciclistes de connexió metropolitana), en el qual, si bé l'ús de la infraestructura ciclista s'ha incrementat un 20 % respecte abans de la pandèmia (i això inclou cicles, patinets i altres vehicles i ginys que utilitzin aquesta infraestructura), hi ha una tendència negativa pel que fa a la millora de l'any anterior, el 2021 (IERMB, 2022). Una font de dades complementària, tot i que relativa només a la ciutat de Barcelona, és els comptatges automàtics que proporciona l'Ajuntament (Figura 2). En la figura es mostra l'evolució de la mobilitat diària amb relació a l'habitual pre-pandèmic (eix horitzontal 0) als carrils bici durant els dos primers anys de pandèmia.

Figura 2. Evolució de la mobilitat diària amb relació a l'habitual preandèmic als carrils bici en els dos primers anys de pandèmia



Font: elaboració pròpia a partir de <https://dades.ajuntament.barcelona.cat/seguiment-covid19-bcn/>

En comparació d'aquestes dades, cal dir que l'automobilitat ja ha arribat a nivells preandèemics i s'ha tornat als mateixos problemes de contaminació atmosfèrica i d'inseguretat viària, entre altres. Així doncs, sembla que, si bé els imperatius de la pandèmia i en certa manera els canvis en les infraestructures poden haver incrementat l'ús de la micromobilitat en un primer moment (tot i que més dels patinets elèctrics que dels cicles), l'escenari actual a març de 2022, quan el virus SARS-CoV-2 i les seves variants es poden haver tornat endèmiques (es tracta de conviure-hi), està més contingut, possiblement degut a la recuperació completa dels nivells d'automobilitat anteriors a la pandèmia. Bàsicament tenim un 20 % més de demanda de micromobilitat que abans de la pandèmia, però canvis insuficients en la quantitat i en la qualitat de l'espai en què es duu a terme, tant pel que fa a facilitar la convivència segura i còmoda de vehicles amb motor (patinets) i sense motor (cicles no elèctrics) que comparteixen la infraestructura ciclista com a la reducció de l'impacte que causa l'automobilitat en l'ús d'ambdós vehicles.

2. Caracterització de la micromobilitat

Com s'ha mencionat en la introducció, la micromobilitat engloba dos mitjans predominants de mobilitat vinculats a dues tipologies generals de vehicles: la mobilitat ciclista, majoritàriament mecànica (no elèctrica) i la del patinet elèctric. Es tracta de dues mobilitats diferents en les quals, a més, el vehicle utilitzat pot ser de propietat o part d'un servei compartit. Aquestes dues variables, tipologia de vehicle i si és de propietat o compartit, determinen l'ús que se'n fa.

En el cas dels patinets elèctrics no s'ha donat la situació de coexistència entre l'opció privada i la compartida durant prou temps per poder extreure'n conclusions, però en el cas de la bicicleta hi ha un estudi elaborat per l'Observatorio de la Bicicleta Pública en España (Castro i Anaya-Boig, 2016), OPBE, que, tot i que és de fa uns anys i aleshores encara no hi havia cap sistema de bicicleta compartida sense estació a l'estat espanyol, mostra que els resultats segueixen essent rellevants per observar les diferències entre les dues modalitats d'accés a la mobilitat ciclista. Aquesta enquesta, amb més de 2.200 participants, mostra, per exemple, que el 74 % de les persones usuàries de serveis de bicicleta compartida tenen una bicicleta de propietat a casa. Aquest elevat percentatge no és sorprenent quan sabem, pel «Baròmetre de la bicicleta» d'aquell moment (GESOP, 2015), que el 58 % de la població espanyola té almenys una bicicleta de propietat. Tornant a l'enquesta de l'OBPE, la principal raó per deixar d'utilitzar un sistema de bicicleta pública és, segons el 30 % de la mostra, haver-se comprat una bicicleta. Per tant, podem dir que els sistemes de bicicleta compartida estimulen una part dels usuaris a passar-se a la bicicleta privada.

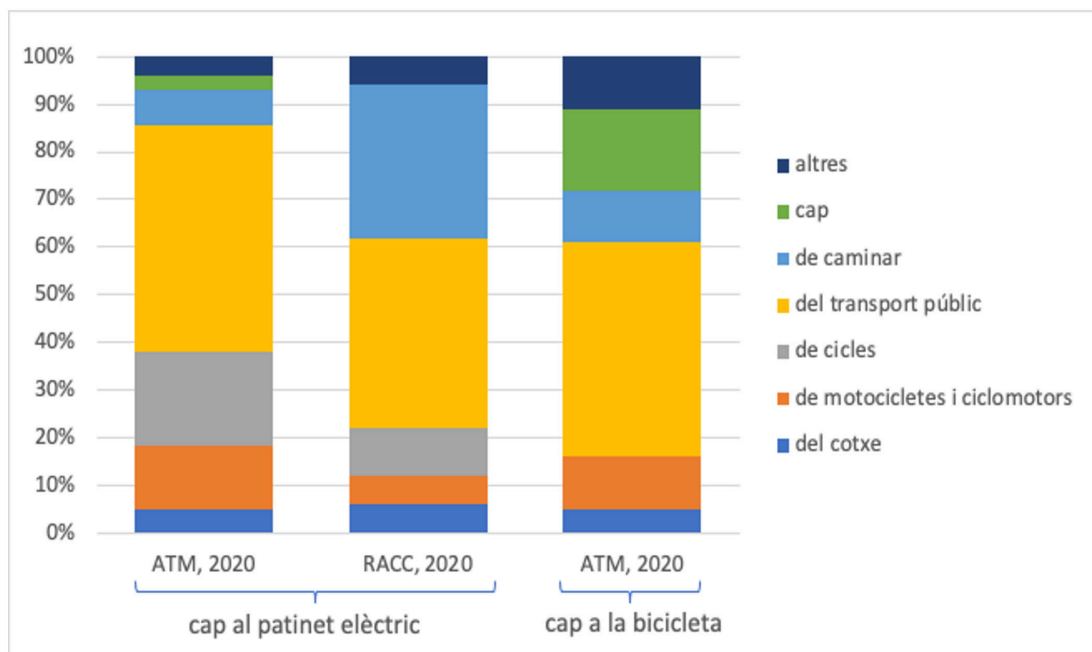
També trobem proves que les persones som «multimodals», és a dir, que cada vegada més volem tenir totes les opcions possibles per moure'ns. Per aquesta raó cal tenir en compte que farem servir diversos mitjans de transport en general, però també dels diferents tipus de micromobilitat, fins i tot dins de la mobilitat ciclista. Gràcies a l'enquesta de l'OBPE sabem que el 42 % de les persones que utilitzen sistemes de bicicleta compartida també utilitzen la seva bicicleta privada com a mitjà principal de transport, i el 30 % de les persones que no utilitzen els sistemes de bicicleta compartida

fan servir més la seva bicicleta des que aquests sistemes són als carrers, la qual cosa també sembla confirmar l'efecte positiu que té la visibilitat de les bicicletes compartides entre els qui no la fan servir (Castro i Anaya Boig, 2016).

L'últim d'arribar al grup de vehicles que constitueix la micromobilitat és el patinet elèctric, i ho ha fet amb molta força. S'han publicat alguns informes elaborats per diverses entitats que ens aproximem a la realitat del seu ús a Barcelona. Cal tenir en compte que a partir de setembre de 2019 les empreses de patinets compartits van deixar d'operar a la ciutat en espera d'una regulació per part de l'Ajuntament. Algunes empreses van continuar operant il·legalment, però amb flotes petites. Això fa que gran part de les dades utilitzades en aquests estudis pertanyin a patinets de propietat individual.

Quant al canvi de mitjà que el patinet ha implicat, els estudis no coincideixen en algunes de les dimensions d'aquests canvis, tot i que les tendències són similars.

Figura 3. Canvi de mitjà cap al patinet elèctric a Barcelona



Font: elaboració pròpia a partir de les fonts citades a la figura

Els estudis comparats en aquesta figura van fer servir el mateix mètode, les enquestes a peu de carrer. L'estudi del Reial Automòbil Club de Catalunya (RACC) va fer-ne 600 (500 a persones amb patinets de propietat individual i 100 a persones amb patinets compartits) (RACC, 2020), i l'estudi de l'Autoritat del Transport Metropolità (ATM) va fer-ne 300 a persones amb patinets (sense especificar propietat) i 400 a ciclistes (ATM, 2019). L'estudi de l'ATM, a més, és l'únic dels estudis revisats que compara persones amb patinet i ciclistes. Tot i que la majoria dels desplaçaments en patinet substitueixen el transport públic, la resta del repartiment és diferent en els dos estudis. L'estudi de l'ATM troba que el canvi des dels ciclistes és el segon més important, mentre que l'estudi del RACC observa que és caminar. El canvi des de motocicleta i ciclomotor és més apreciable en la mostra de l'estudi de l'ATM. La substitució dels mitjans motoritzats de combustió (cotxe i motocicleta o ciclomotor) és més baixa en l'estudi del RACC. L'estudi de l'ATM troba diferències entre mobilitat ciclista i en patinet pel que fa a nous viatges (viatges que no haurien estat fets en cap altre mitjà), que no són gens rellevants en el cas dels patinets (3 %), però prou apreciables per a la mobilitat ciclista (17 %). La captació de cotxe i moto és similar en les dues opcions de micromobilitat, amb la mobilitat ciclista substituint aquests vehicles en un 16 % dels desplaçaments, i el patinet substituint-los en un 19 %.

L'estudi de l'ATM també mostra que el temps mitjà dels desplaçaments ciclistes és una mica més elevat (25 minuts) que el dels desplaçaments en patinet (22 minuts). L'ús ciclista és una mica menys freqüent que el del patinet, amb molt poques persones fent-ne un ús baix o esporàdic; de manera corresponent, el motiu de mobilitat per feina i per estudis és fins i tot una mica més elevat en les persones que es mouen en patinet (94 % davant del 91 %). Es tracta de

diferències no gaire grans, però que semblen apuntar que l'ús del patinet, possiblement degut al fet que és un vehicle portàtil i que no es fa servir tant per a l'oci, és més intensiu que el de la mobilitat ciclista. Aquesta intensitat podria estar relacionada a una fidelitat fins i tot superior per part de les persones que fan servir patinets, que semblen utilitzar aquest vehicle per a una part més gran dels desplaçaments que les persones ciclistes, sobretot per als desplaçaments freqüents. El patinet també sembla atreure més la població jove, amb un 79 % de persones usuàries menors de quaranta-cinc anys en comparació al 65 % en aquest rang d'edat per a la bicicleta (ATM, 2020). En la mostra del RACC, el 67 % de persones usuàries de patinet eren menors de trenta anys (RACC, 2020). Segons l'estudi de l'ATM, l'ús del patinet és una mica més paritari en qüestió de gènere, amb un 36 % de dones comparat amb el 31 % de dones ciclistes. L'estudi de l'AMB coincideix amb el 36 % de dones en patinet, i l'estudi de l'IERMB troba que, segons dades de les enquestes EMEF, la bretxa de gènere és similar en persones amb patinets i amb ciclistes.

Finalment, les dades d'accidentalitat i de seguretat viària són encara inicials i només podem parlar de tendències detectades en contextos determinats. Per exemple, un estudi ubicat a Tennessee (Estats Units) mostra que tot i que la gravetat de les lesions tendeix a ser similar entre persones conductores de patinets i de cicles, la localització corporal d'aquestes lesions és diferent: en els primers hi ha més lesivitat facial, a la part superior de l'esquena i les espatlles i als braços que en els segons (Shah *et al.*, 2021). Un altre estudi de l'Imperial College London mostra, mitjançant simulacions, com el risc de caigudes incrementa en l'ús de patinets quan més petites són les rodes i més profunds els sotracs que es troben a les superfícies per on circulen (Posirisuk *et al.*, 2022). El que sembla clar és que la taxa de lesions dels conductors de patinets elèctrics és superior a la dels ciclistes. Segons la Fundació Internacional del Transport és vuit vegades superior (Santacreu, 2020).

Conclusions

Quan analitzem la micromobilitat ens adonem que, tot i que són mitjans de transport orientats a l'ús individual, les dinàmiques de la mobilitat ciclista i la dels patinets elèctrics són diferents, no només per les seves característiques com a vehicles, sinó també per si són de propietat o compartits. El fet que la gran majoria dels cicles siguin mecànics, mentre que els patinets són elèctrics, fa que la cohabitació a les vies ciclistes esdevingui problemàtica i generi inseguretat. Les dades apunten que el risc de patir un incident i el risc de danys personals en patinet és més alt que en bicicleta. Per aquestes raons caldria repensar el disseny de la infraestructura de les nostres vies, no només les ciclistes, si han d'allotjar aquesta varietat de vehicles i ginys, l'ús dels quals ha crescut ràpidament en els darrers temps. Es tracta d'una gestió d'usos i de distribució de l'espai i de la velocitat. Vehicles amb velocitats i requeriments d'espai similar podrien compartir espais amb un mínim de seguretat. Com que les dades ens diuen que aquest no és el cas, cal repensar aquesta gestió. La moderació de la velocitat en calçada pot permetre que vehicles (sobretot vehicles a motor) la puguin compartir. Fer la infraestructura ciclista més espaiosa i més segura beneficiaria totes les persones que es desplacen en micromobilitat i ajudaria a incrementar-ne la diversitat, incorporant-hi més dones, i permetria ampliar la tipologia de vehicles de micromobilitat que s'utilitzen, com ara cicles no convencionals per a la logística o per a persones amb mobilitat reduïda.

Les polítiques públiques també hauran de considerar quin és el grau d'accessibilitat dels patinets elèctrics que volen facilitar, tot tenint en compte que els beneficis per a la salut són més limitats que els dels cicles mecànics, i que semblen contribuir més als riscos viaris. No obstant això, és possible que la micromobilitat estigui proveint una alternativa de mobilitat a persones que, sense aquesta opció, estarien forçades a emprar més temps per moure's o s'haurien d'exposar a més riscos (percebuts o reals).

Ens calen més estudis, si pot ser imparcials i acadèmics, per entendre millor la micromobilitat i informar unes polítiques públiques que tinguin com a objectiu oferir un accés a la micromobilitat just, saludable i segur per a tothom.

Referències bibliogràfiques

- ATM (2019). *Caracterització de la mobilitat en patinet elèctric i bicicleta a Barcelona* [en línia]. Disponible a: https://doc.atm.cat/ca/_dir_pdm_estudis/enquestes-patinets-2019.pdf
- BOZZI, Alberica D.; AGUILERA, Anne (2021). «Shared E-Scooters: A Review of Uses, Health and Environmental Impacts, and Policy Implications of a New Micro-Mobility Service». A: *Sustainability*, vol. 13, núm. 16, 8676. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13168676>
- BRUNO, Matthew; DEKKER, Henk-Jan; LEMOS, Leticia Lindenberg (2021). «Mobility protests in the Netherlands of the 1970s: Activism, innovation, and transitions». A: *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 40, pàg. 521-535. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.10.001>
- CASTRO, Alberto; Anaya-Boig, E. (2016). «Encuesta sobre el impacto de la bicicleta pública: resumen de resultados». A: *Observatorio de la Bicicleta Pública en España* [en línia]. Disponible a: <https://bicicletapublica.es/2016/04/25/encuesta-resumen/>
- Dirección General de Tráfico (2016). *Instrucción 16/V-124. Vehículos de movilidad personal (VMP)* [en línia]. Disponible a: https://auvmp.org/docs/DGT_Instr_16_V_124_Vehiculos_Movilidad_Personal.pdf
- Dirección General de Tráfico (2019). Instrucción 2019/S-149 TV-108. Aclaraciones técnicas y criterios para la formulación de denuncias de vehículos ligeros propulsados por motores eléctricos [en línia]. Disponible a: https://vpe.es/wp-content/uploads/20191205_Instruccion_Tecnica_DGT_2019-S-149.pdf
- Dirección General de Tráfico (2015). Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial. *BOE.261*. https://www.boe.es/biblioteca_juridica/codigos/codigo.php?modo=2&id=020_Codigo_de_Trafico_y_Seguridad_Vial
- GESOP (2015). *Barómetro de la bicicleta en España 2015* [en línia]. Disponible a: <https://www.ciudadesporlabicicleta.org/wp-content/uploads/2019/12/RCxB-Barómetro-de-la-Bicicleta-2019.pdf>
- HERLIHY, David V. (2004) *Bicycle: The history*. 1a. edició. New Haven, Yale University Press.
- IERMB (2021a). *Els Vehicles de Mobilitat Personal (VMP) a la mobilitat metropolitana* [en línia]. Disponible a: https://iermb.uab.cat/wp-content/uploads/2021/02/Informe_VMP_final_rev_gen2021.pdf
- IERMB (2020). *Enquesta de Mobilitat en Dia Feiner 2019 (EMEF). La mobilitat a Barcelona* [en línia]. Disponible a: <https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/119315>
- IERMB (2021b). *Enquesta de Mobilitat en Dia Feiner 2020 (EMEF)*.
- IERMB (2022). *Informe de la mobilitat i de l'entorn socioeconòmic a l'AMB. Tercer trimestre de 2021* [en línia]. Disponible a: https://www.iermb.cat/wp-content/uploads/2022/02/Informe-mobilitat-i-entorn-socioeconomic-AMB_3T2021_v2.pdf
- MANSKY, Jackie (2019). «The Motorized Scooter Boom That Hit a Century Before Dockless Scooters». A: *Smithsonian Magazine* [en línia]. Disponible a: <https://www.smithsonianmag.com/history/motorized-scooter-boom-hit-century-dockless-scooters-180971989/>.
- OLDENZIEL, Ruth, EMANUEL, Martin; de la BRUHÈZE, Adri Albert; VERAART, Frank (2016). *Cycling cities: the European experience ; hundred years of policy and practice* [en línia]. Disponible a: <http://www.cyclingcities.info>. Eindhoven: Foundation for the History of Technology.
- PANGBOURNE, Kate; MLADENOVIC, Miloš.N.; STEAD, Dominic; MILAKIS, Dimitris (2020). «Questioning mobility as a service: Unanticipated implications for society and governance». A: *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 131, pàg. 35-49. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.033>
- POSIRISUK, Pasinee; BAKER, Claire; Ghajari, Mazdak (2022). «Computational prediction of head-ground impact kinematics in e-scooter falls». A: *Accident Analysis & Prevention*, vol. 167, 106567. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2022.106567>

- RACC (2020). «La micromobilitat en Vehicles de Mobilitat Personal (VMP) a Barcelona» [en línia]. Disponible a: <https://mobilitat.racc.cat/campanyes-de-conscienciacio/seguretat-viaria/persones/estudi-la-micromobilitat-en-patinet-electric-a-barcelona/>
- SANTACREU, A. (2020). «Safe Micromobility» [en línia]. Disponible a: <https://www.itf-oecd.org/safe-micromobility>
- SHAH, Nitesh R.; ARYAL, Sameer; WEN, Yi; CHERRY, Christopher R. (2021). «Comparison of motor vehicle-involved e-scooter and bicycle crashes using standardized crash typology». A: *Journal of Safety Research*, vol. 77, pàg. 217-228. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2021.03.005>
- SPINNEY, Justin; LIN, Wen-I (2018). «Are you being shared? Mobility, data and social relations in Shanghai's Public Bike Sharing 2.0 sector». A: *Applied Mobilities*, vol. 3, núm. 1. DOI: <https://doi.org/10.1080/23800127.2018.1437656>
- URRY, John (2004). «The 'System' of Automobility». A: *Theory, Culture & Society*, vol. 21, núm. 4-5, pàg. 25-39. DOI: <https://doi.org/10.1177/026327640404046059>
- Zuboff, Shoshana (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. Edició principal. Londres: Profile Books.

Citació recomanada: ANAYA BOIG, Esther. La micromobilitat com a forma de transport. *Oikonomics* [en línia]. Maig 2022, n. 18. ISSN 2330-9546. DOI: <https://doi.org/10.7238/o.n18.2216>



Esther Anaya Boig

e.anaya-boig@imperial.ac.uk

Consultora i investigadora a l'Imperial College London, Regne Unit

Doctora en polítiques ambientals per l'Imperial College, de Londres. Fa gairebé dues dècades que es dedica a l'estudi de la mobilitat sostenible, sobretot la ciclista. Compagina la investigació acadèmica amb la consultoria en polítiques de mobilitat sostenible, amb una visió integradora i centrada en l'equitat i la justícia social. Ha creat un marc d'avaluació amb què aplica una visió holística de la mobilitat i genera eines pràctiques i recomanacions aplicades perquè les administracions públiques aconseguixin que la mobilitat sostenible sigui més accessible a tothom.

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>.



Dossier: «Redefining infrastructures for sustainable mobility» coordinated by Pere Suau-Sanchez and Eduard J. Alvarez Palau

TOWARDS DIGITALIZATION

Mobility data management and its potential to generate value

Josep Laborda

Co-founder and CEO of Factual

ABSTRACT Data is a promising game-changer for future mobility. Effective data sharing between cities, public transport operators and private mobility service providers has the potential to boost better mobility management while enhancing the competitiveness of private stakeholders. This article provides a description of the different barriers that mobility stakeholders, both public and private, must overcome in order to unlock the value that data can provide to improve the business models of mobility operators and support informed urban mobility planning. In addition, the proliferation of micromobility services reshaping urban mobility generates a need for policymakers to understand these new trends by requesting data of mobility operators while ensuring fair data-informed mobility policies. This article also goes into depth on such intangible aspects as *trust*, which plays a key role in unlocking value from sharing data. Why are operators reluctant to share their data? How can users' privacy be protected and operators' competitiveness preserved by anonymising data? The MDS and CDS-M initiatives propose ways to govern data sharing from shared service providers to cities. A consensus option is that all parties trust a third party that handles data. An analysis of pros and cons is provided, including real-world examples, highlighting the fact that there is no optimal option for all possible scenarios, because this depends on the level of risk and intervention that the stakeholders involved are willing to take. Data also plays a key role in enabling MaaS (Mobility as a Service), as increasing the availability of data is a precondition to achieving superior integration levels (from one to four): many cities already have access to mobility datasets from private mobility operators as a prerequisite for receiving a licence to operate in cities (Level 1). Level 2 uses available data to develop evidence-based decisions aimed at creating more effective mobility policies, but only a few cities have reached this stage through pilot projects. Finally, MaaS Levels 3 and 4 will add pricing strategies with the ability to influence mobility users' behaviour and mobility management to promote societal goals through access to real-time data from various mobility services. The use of Software as a Service platforms such as the novel Rideal will play a key role in designing incentives programmes to nudge behavioural change towards more sustainable mobility.

KEYWORDS mobility as a service; data sharing; public-private collaboration; urban mobility; trust architecture

CAP A LA DIGITALITZACIÓ

La gestió de dades de mobilitat i el seu potencial per generar valor

RESUM Les dades són un prometedor element transformador per a la mobilitat del futur. Una compartició eficient de dades entre ciutats, operadors de transport públic i serveis privats de mobilitat té el potencial per impulsar una millor gestió de la mobilitat alhora que millora la competitivitat dels actors privats. Aquest article ofereix una descripció de les diferents barreres que els operadors de mobilitat, tant públics com privats, han de superar per activar el valor que les dades poden proporcionar amb l'objectiu de millorar els models de negoci d'operadors de mobilitat i donar suport a la planificació de la mobilitat urbana. La proliferació de serveis de micromobilitat que estan reconfigurant la mobilitat urbana genera la necessitat que els legisladors comprenguin i integrin de forma eficient aquestes noves tendències a través de les dades que aquests serveis generen, alhora que garanteixen polítiques de mobilitat més justes i basades en les dades. Aquest article també aprofundeix en aspectes tan intangibles com la confiança, que juga un paper clau per activar el valor de la compartició de dades. Per què els operadors són reticents a compartir les vostres dades? Com es pot protegir la privadesa d'usuaris i usuàries i preservar-se la competitivitat entre operadors mitjançant l'anonimització de dades? Les iniciatives MDS (Mobility Data Specification) i CDS-M (City Data Standard - Mobility) proposen maneres de regular l'intercanvi de dades entre els proveïdors de serveis de mobilitat compartida o a demanda i les ciutats. Una opció de consens és que totes les parts confiïn en un tercer que tracti les dades. Es presenta una anàlisi dels pros i els contres, incloent-hi exemples reals i destacant el fet que no hi ha una opció òptima per a tots els escenaris possibles, ja que depèn del nivell de risc i d'intervenció que els actors implicats estiguin disposats a assumir. Les dades també tenen un paper clau a l'hora d'aplicar la MaaS (Mobility as a Service), ja que un accés més gran a diferents tipus de dades és una condició prèvia per assolir nivells d'integració superiors (de l'un al quatre): moltes ciutats ja tenen accés a conjunts de dades d'operadors de mobilitat privats com a requisit per rebre una llicència per operar a l'espai públic (nivell 1). El nivell 2 s'orienta a desenvolupar decisions basades en dades per tal de crear polítiques de mobilitat més efectives, però només unes quantes ciutats han arribat a aquest punt mitjançant projectes pilot. Finalment, els nivells 3 i 4 de la MaaS afegiran estratègies de tarifació amb la capacitat d'influir en el comportament d'usuaris i usuàries, així com la gestió de mobilitat per promoure objectius socials mitjançant l'accés a dades en temps real de diversos serveis de mobilitat. L'ús de plataformes de Software as a Service, com ara la nova Rideal, exercirà un paper clau en el disseny de programes d'incentius per encoratjar un canvi d'hàbits cap a una mobilitat més sostenible.

PARAULES CLAU mobilitat com a servei; intercanvi de dades; col·laboració públicoprivada; mobilitat urbana; arquitectura de confiança

Introduction

Data is ubiquitous. We all unwittingly generate vast amounts of data when moving from A to B, whether by car, bike, walking, public transport, or other not-so-new mobility services. This mobility data has huge potential, which remains mostly untapped. Data empowers cities to make informed decisions in terms of mobility planning and management. For this reason, data sharing between cities and mobility providers –incumbents and new entrants– is of strategic importance. Data protection and privacy are, nevertheless, key issues in this context. Dependent on mutual trust, various models for mobility data sharing are feasible in the collaboration between cities and mobility providers. There is no clear best practice, as each case must be assessed individually. Only with the contribution of data provided by as many of the players involved as possible, Mobility as a Service (MaaS) at its highest levels of integration will succeed. MaaS aims to maximise public benefit, strengthen public transport, and meaningfully integrate private mobility services. Mobility providers and cities are dependent on each other for long-term, sustainable success that also affords social and environmental benefits, where cooperation and incentive schemes will be key to success. “Data is the new oil” is a trite mantra for the modern times. While huge *value* can be unlocked by ensuring access to curated data turned into ac-

tionable insights that mobility managers can leverage; do not forget the old but prevailing rule: *rubbish in = rubbish out*. Scattered, low-quality mobility datasets offered under not-so-open data portals are no *oil* to move anything, particularly if one would associate the idea of oil with some sort of monetary value. Moreover, in times when decarbonisation is top of mobility leaders' agenda, *data as oil* is a deprecated metaphor. *Oil is oldish*. Words matter.

1. Several hurdles to unlocking mobility data value

Getting around the city using new mobility services is becoming commonplace. With just a few taps on an app, users can today gain access to a wealth of ready-to-use vehicles just around the corner. Convenient. Swift. Fun. As users locate, book, pay for, and ride in shared vehicles, they produce masses of data. The same happens when they use public transport. Indeed, public transport authorities, operators, and cities worldwide have become open data pioneers by widely adopting *de facto* data standards and leveraging them in order to implement data-driven mobility strategies. Unfortunately, though, mobility data is still too often kept in silos, hindering its potential for gleaning deeper, actionable insight. New (and less new) private mobility operators are generally more reluctant to open their data, if not *forced* to or if the right incentives are not available (such as mutually beneficial Public-Private Partnership models towards the realisation of MaaS). For cities, access to data from mobility operators providing services in the public right of way is a priceless tool for enabling more informed mobility planning and management. For mobility operators, it can provide valuable information for enhancing their competitiveness and improving the efficiency of their operations.

Several hurdles must be overcome in order to unlock the (huge) expected value of mobility data: the lack of trust between the various players in the highly competitive urban mobility market, the need for standards enabling interoperability, and a level playing field setting the legal, regulatory, and technical conditions for effective, secure, and fair data sharing.

2. Data as a game-changer for urban mobility

New mobility services continue to evolve and change the urban mobility landscape. This is especially true for micromobility. Micromobility refers to a range of transportation modes for short-distance travel using light vehicles typically operated by one person (e.g., bicycles and scooters). Today, these are often electric vehicles that are part of a self-service system and are rented by people for short-term use within a city. Given this, it is critical, and strategic, to leverage new mobility data to evaluate and understand how new mobility services are reshaping our communities in everything from equity, inclusiveness, road safety, and the environment (in other words, sustainable mobility).

Because cities did not act quickly enough in setting data sharing frameworks when ride-hailing companies burst onto the mobility market scene a decade ago, and with new shared mobility services still burgeoning (or in their infancy, if we are talking about micromobility), cities now have the unmissable opportunity to avoid repeating the same mistakes and so require the data they need to better inform their decision-making as regards mobility planning and management.

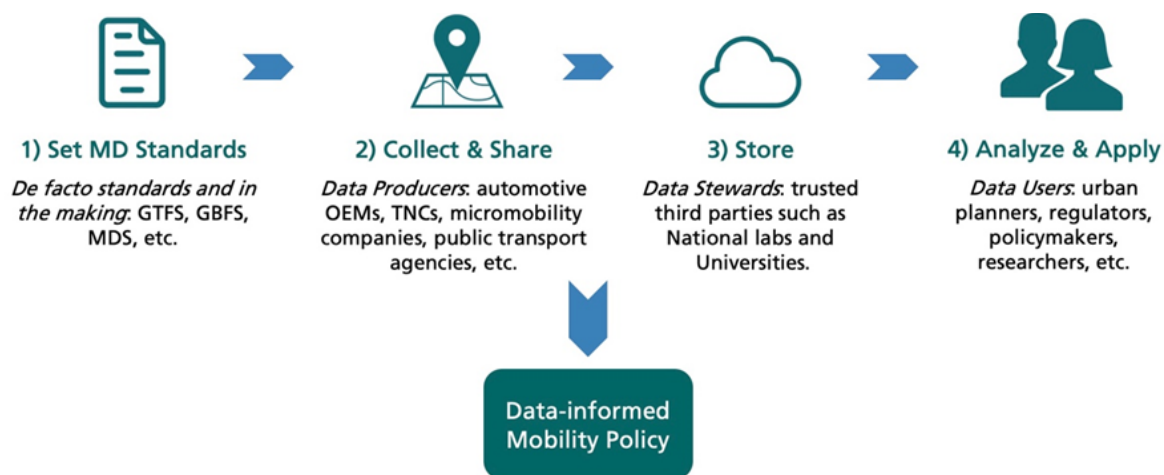
To do so, cities will need to set clear, indisputable data sharing requirements to mobility operators that identify the information they are seeking to acquire, how it will be collected, processed, shared, and stored, and the quality, accuracy, format (that is, standards), and frequency of the requested data, as well as determining clear privacy guidelines to protect both end users, but also the legitimate concerns from mobility operators regarding commercially sensitive data (Figure 1).

It is worth underlining the fact that the definition of personally identifiable information (PII) is rapidly changing and varies considerably between jurisdictions, so it will be important for cities to be clear about what they are to consider PII and how best to manage and protect this data, where GDPR has laid out a specific set of regulations dealing with PII.

Besides separate data sharing agreements with mobility providers, there are other innovative and promising ways cities can obtain coveted data. The recently started **Cleanergy 4 Micromobility** project, coordinated by Factual and co-funded by the EIT Urban Mobility, addresses this very specific aspect. The goal of the project is to develop an e-scooter docking station. These are designed to address the main problems of e-scooters and ensure orderly, safe, and sustainable micromobility growth. The docking stations will make e-scooter parking more organised and secure. They will also incorporate storage space for helmet provision and solar power generation so that e-scooters can be charged with green energy directly on-site. But the most crucial and game-changing aspect is data management. This is because the docks in which the shared e-scooters must be parked will belong to the city council. Hence, this model

will lead to valuable information about the usage of shared e-scooters, as the city council will automatically have access to all the mobility data generated by each e-scooter that takes a trip from any dock to another.

Figure 1. A 4-step framework for effective mobility data sharing



Source: own elaboration from UC Davis

3. Trust architecture models for mobility data sharing

In mobility, one size does not fit all. Any framework for mobility data sharing implies that mobility operators and public authorities must cooperate and establish some level of trust with each other, where trust is linked to transparency in principles of purpose, use and data minimisation. We basically differentiate between three schemes, and it is ultimately up to the cities to define which model suits them best.

Mobility operators can provide the requested data to the city's governing agency *directly*, and this can be done basically in two radically different ways, carrying different implications:

3.1. Case 1: operators do not trust public authorities

When operators do not trust public authorities or are reluctant to share their data because they feel that their users' privacy or their competitive advantage might be compromised, they first "cook" data by aggregating it before providing a subset of data to public authorities, which might use it for auditing purposes. This is the case, for example, of **Uber Movement**, where the company releases datasets to the public in support of urban and transportation planning. To prevent user privacy issues, Uber aggregates car GPS traces into small areas and releases free data products that indicate the average travel times of Uber cars between them. Although this is certainly somewhat useful, some might consider it a PR strategy; some researchers have even pointed out the extent to which such data is actually helpful at all in supporting or informing any mobility strategy. Overall, it is quite evident that Uber and other mobility operators are generally rather reluctant to share raw data with public authorities, which is the next scheme we analyse, where...

3.2. Case 2: public authorities do not trust operators

Cities do not trust operators, so they mandate that operators send all the raw data they generate while operating their services.

A remarkable initiative designed to govern data sharing from shared micromobility service providers to cities is the "Mobility Data Specification" (MDS), "a digital tool that helps cities to better manage transportation in the public right of way. MDS standardises communication and data-sharing between cities and private (micro)mobility providers,

such as e-scooter and bike share companies. This allows cities to share and validate policy digitally, enabling vehicle management and better outcomes for residents. Plus, it provides mobility service providers with a framework they can re-use in new markets, allowing for seamless collaboration that saves time and money” (OMF 2022).

The MDS has garnered a lot of attention from cities and the micromobility industry since it was introduced by the Los Angeles Department of Transportation (LADOT) in September 2018. It builds on the GBFS standard (General Bikeshare Feed Specification) by expanding on what additional data cities could require from mobility operators. Unlike the GBFS, in addition to the status of available vehicles, the MDS also specifies how information should be shared about vehicles that are unavailable due to redistribution, maintenance, or low battery through vehicle event status changes. The MDS has also introduced the concept of sharing data for trips, including starts, ends, and entire “breadcrumb” trip trajectories. While the MDS was initially designed for dockless bikes and scooters, and currently only specifies how data from these services should be shared, many cities hope to expand these data sharing standards to other services, such as ridesharing.

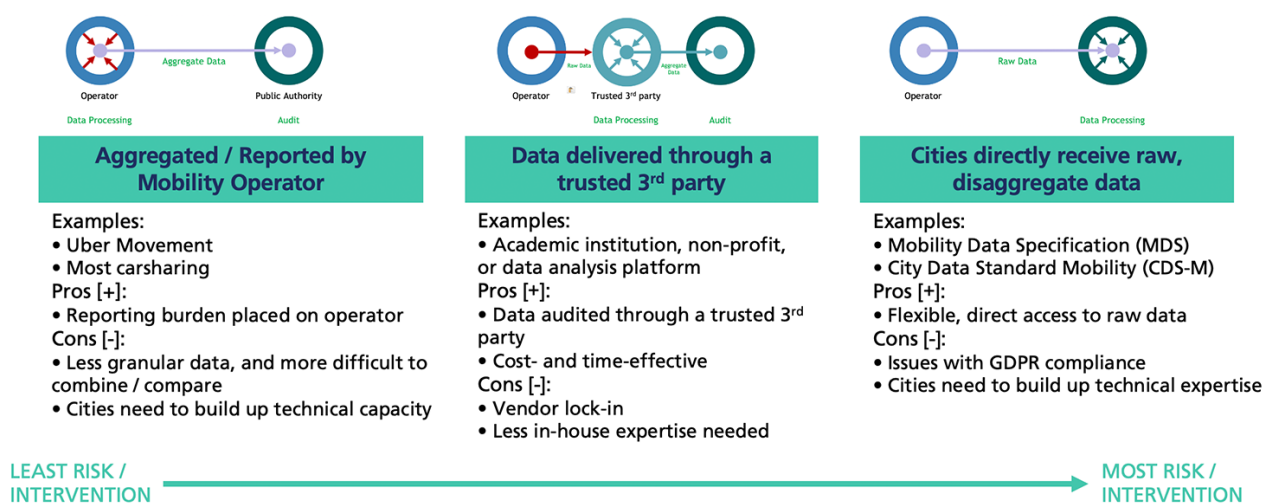
The MDS is not without controversy: concerns have been early raised by major players in the market, such as Uber, which have sued LADOT over what the company considers to be overly stringent data-sharing requirements. This is just one reason why the MDS is being examined by some EU countries to assess compliance with the GDPR, and the TOMP working group is working on the alternative **City Data Standard for Mobility (CDS-M) API**. The TOMP-WG (Transport Operator, MaaS Provider – Working Group) is “a collaborative initiative to create a standardized language for the technical communication between Transport Operators and MaaS Providers within the MaaS ecosystem by means of an API” (TOMP-WG 2022).

3.3. Case 3: Trust a third party

All parties may trust a third party to handle all data. This party may be an academic institution, a not-for-profit organisation, a public authority, or a data analysis platform, such as **Fluctuo**, **Vianova**, **Populus**, or **Remix**, to name but a few. This is usually a cost- and time-effective option for cities without the required data science expertise, but it could eventually lead to some sort of vendor lock-in. The much talked-about recent acquisition of **Remix** by **Via**, a Demand-Responsive Transport (DRT) service provider, for \$100 million is just one example about how valuable data is for transportation planning. Mobility operators (like **Via**) can then leverage such data to provide evidence to cities regarding the convenience of incorporating their services. Also, notably, **Factual** joined forces with several other stakeholders under the **MultiDEPART** project, co-funded by the EIT Urban Mobility, to develop a dashboard and tools for cities to plan, manage, and monitor vendor-agnostic DRT solutions.

So, of the three described approaches to mobility data sharing, the decision of which to pursue ultimately comes down to how much risk, and how much active intervention, in terms of data processing and analysis, cities are prepared to take. The price tag (to be) associated with mobility data remains one of the most complex issues to address (Figure 2).

Figure 2. Pros and cons of the three approaches to mobility data sharing



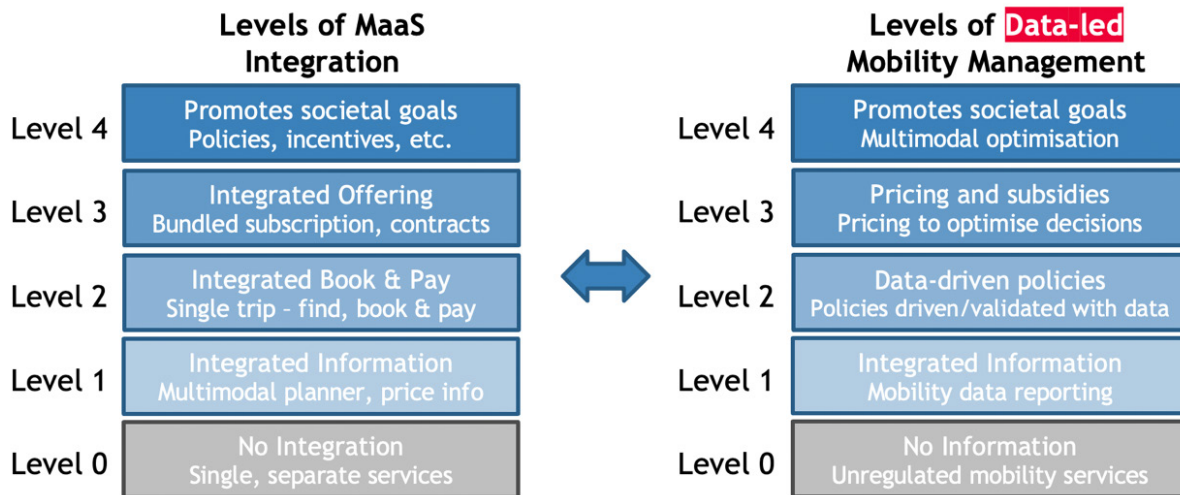
Source: own elaboration based on the International Transport Forum and Populus

Acknowledging that an effective trust environment is critical for any modern mobility ecosystem to thrive, with different players *cooperating* in some sort of fragile equilibrium but quite often also struggling to gain any competitive advantage, Factual coordinates **Molière** –short for MOBiLity sERvices Enhanced by Galileo & Blockchain– a Horizon 2020 project co-funded by the EUSPA. Molière has the bold mission of building the world’s best open data commons for mobility services, the so-called “Wikipedia of public transport and new mobility data”, a Mobility Data Marketplace (MDM) developed by Iomob underpinned by blockchain technology, where decentralisation will provide digital trust, transparency, and automatisms in the way mobility data is stored, processed, and used for good. The project will also raise the profile, visibility, availability, and utility of geolocation data (of end users and the vehicles they use) provided by Galileo, among other satellite constellations. In its piloting phase in 2022, Molière will demonstrate how the concepts developed in the project can be applied to high added value use cases, such as to incentivise travellers to use micro-mobility as a convenient transportation option for trips starting in “transit deserts”, and upgrading an electric car-sharing fleet with state-of-the-art Galileo-enabled On-Board Units to enable more efficient fleet management.

4. Data makes MaaS happen

Data is of utmost importance to sustaining effective MaaS that maximises public benefit and increases public transport ridership while establishing a level playing field for privately held mobility services to thrive. Analogous to the widely referenced *four levels of MaaS integration topology*, four levels of Mobility Management are presented, highlighting the key contribution of mobility data in each level (Figure 3).

Figure 3. Levels of MaaS Integration linked to Levels of Data-led mobility management



Source: Populus

4.1. MaaS Level 1

In recent years, many cities have implemented different sorts of Level 1 data-led mobility management by mandating access to mobility datasets from private mobility operators, essentially to oversee their operation in the public right of way. Typically, data is required as a pre-requisite to be granted a license to operate, and such information is basically used to monitor very elementary adherence to city ordinances. SMOU is a remarkable example how a city-led mobility app has incorporated all the information on the available offer of bike-, moped-, and car-sharing in the city of Barcelona.

4.2. MaaS Level 2

It is achieved when cities can leverage the data they receive from mobility operators to make more informed decisions and set more effective mobility policies, contributing to alleviating transport externalities, such as congestion and climate impacts, and addressing equity goals.

Examples of data-driven policies that might be implemented by cities to manage mobility fleets include:

- **Parking:** definition of geospatial areas (*geofencing*) for preferred and/or restricted parking to protect pedestrian safety or other needs.
- **Trips:** definition of routes or lanes where micromobility or other types of vehicles have priority over other road users.
- **Equity:** cities might require or subsidise (see Level 3) fleet services in an area underserved by other means of transport or where specific micro-incentives are put in place where, for instance, first/last mile trips using micromobility services are subsidised only if these trips connect users to public transport hubs (here, continuity of data under a MaaS scheme is needed, so that the policy maker can verify that incentivised trips actually feed public transport, for instance).
- **Fleet size:** cities might want to set a minimum level of service or maximum fleet size per allowed service area.

A practical example for Level 2 of data-led mobility management, which also includes some aspects of the just mentioned data-driven policies, is the pioneering **RideSafeUM** project. In this EIT Urban Mobility co-funded project, Factual cooperates with micromobility industry leader Dott and other stakeholders to develop an advanced safety solution for micromobility vehicles. The increasing use of micromobility has led to safety concerns for both drivers and pedestrians. Within the project, a generic and versatile solution is being developed, enabling data-driven decision making. Thus, data from mobility operators can be used to define more effective mobility policies.

Factual also takes part in the Horizon 2020 project **nuMIDAS**, where new and emerging mobility trends are analysed with a view to reviewing and assessing a range of options for collecting and using new mobility data by means of new data collection and management approaches, including new methods and tools to exploit said data while encompassing Artificial Intelligence / Machine Learning techniques for dealing with Big Data.

Given that most travel decisions are largely influenced by time and cost, pricing is an incredibly important tool for public agencies to leverage in shaping desired transportation outcomes.

4.3. MaaS Level 3

Mobility management is achieved when cities effectively leverage pricing strategies, including subsidies, to influence how travellers decide whether to walk, drive, use public transport or shared mobility services, or hail a ride.

Many cities overseeing shared micromobility programmes have begun to implement more complex policies for pricing the public right of way, including parking fees (applied to restricted parking areas), fines for non-compliance with equity policies, and fees for riding in unauthorised zones.

While setting a fair price for access to roads, kerbs, and on/off-street parking is an important mechanism for cities to influence traveller behaviour, subsidies are also important. Public transportation services are typically heavily subsidised because they are viewed as providing a significant public utility –in short, public transport enables cities to move more people more efficiently than would otherwise be possible if they each drove individual vehicles.

Similarly, as new private mobility services continue to expand, it is important for cities to determine *when* and *where* private mobility services provide social benefit in order to consider subsidising them.

It goes without saying that public subsidies must be implemented in the most transparent, cost-efficient, and targeted way, and be designed to address Key Performance Indicators included in cities' mobility plans.

Related to the above, **Rideal** is a versatile Software as a Service (SaaS) platform that Factual's Venture Builder, **Keita Mobility Factory**, has developed and that can be plugged in to any existing MaaS or mobility operator backend platform and be used to design and manage micro-incentive programmes to nudge behavioural change towards more sustainable mobility and monitor its effectiveness in real time.

Subsidising shared mobility with public money is not new. For example, prior to the emergence of venture-backed electric scooter companies, the majority of bikeshare systems received public subsidies. Moreover, important industry stakeholders, such as the UITP or POLIS, to name but a few, are embracing the idea of micro-incentives to any mobility

service available in a city as a way to implement more efficient mobility strategies, where the availability of data provided by / shared through MaaS platforms is critical.

Key examples of when cities may wish to provide incentives to private mobility operators include:

- Supporting first/last-mile access to mass transit, for instance by incentivising micromobility services.
- Expanding transportation access in underserved areas, for instance by incentivising ride-hailing or DRT.
- Shifting travellers to certain modes, and in certain time frames, to reduce congestion during peak transit times, flattening demand curves.
- Supporting (incentivising) mobility services that have a lower carbon footprint than personal vehicles.

Today, many cities have realised Level 1, 2, and perhaps 3 of mobility management, though micro-incentives are still a nascent idea which Factual is proposing through Rideal.

Third-party mobility data analytics platforms deliver Levels 1 to 3 mobility management solutions to enable cities to manage multiple shared mobility services, including shared bikes, scooters, mopeds, and cars, but few cities have implemented mobility management beyond micromobility, and cities are struggling to effectively implement mobility management policies to optimise across the multiple transportation modes other than micromobility.

4.4. MaaS Level 4

Public agencies will be able to influence how travellers make transportation decisions across modes to promote societal goals: reducing transportation climate impact, alleviating congestion, and expanding equitable access to mobility. To reach Level 4 mobility management, cities will need access to data from the various transportation services delivered on their public right of way to make data-driven decisions, including the implementation of pricing and incentives. Level 4 mobility management can more easily be achieved alongside Level 4 MaaS solutions. That is, the mechanism through which real-time information about transportation options, specifically new pricing and subsidies, could be more easily delivered to a large population of travellers through one, or more likely multiple, MaaS consumer-facing applications.

Conclusion

Mobility is a key aspect of our society. New mobility services and innovations are appearing in the mobility landscape, but there is still room for improvement with regards to data management and its associated added value. From the public perspective, cities will need information from data exploitation for better mobility planning in order to achieve effective, inclusive and sustainable mobility by setting a clear and fair data-sharing framework with mobility operators that identifies the information needed and the processes for its collection, sharing and storing, among other aspects, such as privacy and GDPR compliance. In order to achieve this objective, a minimum level of trust between public and private partners is needed, where we describe three approaches to mobility data sharing: aggregated data by mobility operators –such as most carsharing operators–, data consolidated by a trusted third party –this can be an academic institution, not-for-profit or data analytics platform–, or cities requesting raw and disaggregate data –as with the MDS and CDS-M initiatives. The decision should consider the price tag for data and the acceptable level of risk, and it must be selected on a case-by-case basis. Data sharing is also a key driver for progressing in the four levels of MaaS integration, with the current status of many cities being Level 1, which refers to integrated information and mobility data reporting but where the expected added value that data-led mobility management can reach is the promotion of societal goals and multimodal optimisation through innovative tools such as micro-incentives platforms. Hence, the addition of a data management layer to the new mobility initiatives means that cities will be closer to reaching the objectives of more effective, inclusive, and sustainable mobility.

References

- KOROSEC, Kirsten (2021). "Via buys mapping startup Remix for \$100 million". In: *Tech Crunch+* [online]. Available at: <https://techcrunch.com/2021/03/09/via-buys-mapping-startup-remix-for-100-million/?guccounter=2>. [Accessed: February 2022].
- Open Mobility Foundation (OMF). "About MDS". *Open Mobility Foundation* [online]. Available at: <https://www.openmobilityfoundation.org/about-mds/>. [Accessed: February 2022].
- SOCHOR, Jana; ARBY, Hans; KARLSSON, MariAnne; SARASINI, Steven (2018). "A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals". *Research in Transportation Business & Management*, vol. 27, pàg. 3-14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2018.12.003>.
- TEALE, Chris (2020). "Uber sues LADOT over data-sharing requirements". *Smart Cities Dive* [online]. Available at: <https://www.smartcitiesdive.com/news/uber-jump-sues-los-angeles-mobility-data-sharing-requirement/574893/>. [Accessed: February 2022].
- TOMP Working Group (TOMP-WG). "About the TOMP-API". *TOMP Working Group* [online]. Available at: <https://tomp-wg.org/>. [Accessed: February 2022].

Recommended citation: LABORDA, JOSEP. Mobility data management and its potential to generate value. *Oikonomics* [online]. May 2022, n. 18. ISSN: 2339-9546. DOI: <https://doi.org/10.7238/o.n18.2217>



Josep Laborda

josep@factual-consulting.com

Co-founder and CEO of Factual

Co-founder and CEO of FACTUAL, an innovation consultancy focused on mobility. MsC in Telecommunications for the Polytechnical University of Catalonia (UPC). He has participated in more than 20 European research and innovation projects, some of them as a coordinator, targeting more sustainable, intelligent and connected mobility. He also advises public administrations at an international level for the effective deployment of MaaS services in terms of governance and data sharing. Former member of Strategy Committee at ERTICO and MaaS Alliance, he contributes as an expert reviewer for the European Commission. He is an associate consultant for Cities Forum on MaaS and Smart mobility.

The texts published in this journal are – unless otherwise indicated – covered by the Creative Commons Spain Attribution 4.0 International licence. Each article may thus be copied, distributed, communicated to the public and used as the basis for derivative works, provided that its author, the journal and its publishing institution are credited as specified by the author or journal. The full text of the licence can be consulted here: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

