

MEMÒRIES
DE LA
REIAL ACADÈMIA DE CIÈNCIES I ARTS
DE BARCELONA

TERCERA ÈPOCA NÚM. 1085

VOL. LXX NÚM. 9

ESPAI PÚBLIC I EVAPORACIÓ DEL TRÀNSIT

MEMÒRIA LLEGIDA PER L'ACADÈMIC ELECTE

Sr. PERE MACIAS I ARAU

A l'acte de la seva recepció del dia 14 de novembre de 2024

DISCURS DE RESPOSTA PER L'ACADÈMIC NUMERARI

Excm. Sr. MODEST BATLLE I GIRONA

Publicada el mes de novembre de 2024

B A R C E L O N A

2 0 2 4

© RACAB 2023

1a edició: novembre de 2024

Tiratge: 130 exemplars

DL: B-2020-59

ISSN: 2462-3334

Maquetació i impressió: 9.disseny s.l.

Són rigorosament prohibides, sense l'autorització escrita dels titulars del *copyright*, la reproducció total o parcial d'aquesta obra per qualsevol procediment i suport, incloent-hi la reprografia i el tractament informàtic, la distribució d'exemplars mitjançant lloguer o préstec comercial, la inclusió total o parcial en bases de dades i la consulta a través de xarxa telemàtica o d'Internet. Les infraccions d'aquests drets estan sotmeses a les sancions establertes per les lleis.

ESPAI PÚBLIC I EVAPORACIÓ DEL TRÀNSIT
MEMÒRIA LLEGIDA PER L'ACADÈMIC ELECTE
Sr. PERE MACIAS I ARAU

A l'acte de la seva recepció del dia 14 de novembre de 2024

Excel·lentíssim Senyor President,
Excel·lentíssims Senyores i Senyors Acadèmics,
Senyores i senyors:

Les meves primeres paraules són d'agraïment per l'immens honor que suposa formar part d'aquesta més que bicentenària i preuada institució. D'una manera especial, em plau agrair al doctor Modest Batlle la proposta que va fer i va defensar de la meva candidatura. Amb ell vàrem participar en la creació de Ruitem, la Xarxa Universitària Iberoamericana de Territori i Mobilitat, que avui aplega més de vint-i-cinc departaments d'universitats a setze països, i de la Fundació Cercle d'Infraestructures, que té com a objectiu vetllar per la funció social i la sostenibilitat de l'obra pública. M'il·lusiona molt formar part de la Secció 6a de l'Acadèmia, amb il·lustres tècnics i científics del camp de la tecnologia.

Tots tenim referents a la nostra vida professional. El meu és el doctor Albert Serratorsa i Palet, que fou catedràtic d'urbanisme de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona, de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). El seu mestratge acadèmic, professional i personal ha estat decisiu per a una visió holística de l'urbanisme, en què la cinètica de la mobilitat ha recuperat protagonisme en un món de dinamisme i complexitat creixents.

El meu agraïment, també, a les persones que m'han donat un cop de mà en l'elaboració del discurs que els llegiré. En primer lloc, Mireia Hernández, sempre amatent a cercar dades i imatges i a revisar textos. A continuació, el doctor Francesc Magrinyà, company del Departament, que m'ha facilitat les seves darreres recerques sobre Ildefons Cerdà. I, finalment, el meu amic de sempre, el doctor Francesc Ventura, que n'ha fet una lectura crítica i ha aportat els seus coneixements sobre la presa de decisions personals en matèria de mobilitat.

Per acabar, una salutació als companys de feina i de feines que avui m'heu volgut acompanyar i, d'una manera ben especial, a la meva dona, la física vocacional i professional Assumpta Farran i Poca, companya de vida i d'il·lusions, i als nostres fills, Miquel i Abril, que estan en aquella edat en què es descobreix cada dia de què va el nostre univers.

Estamos en una verdadera época de transición, y si no queremos merecer las censuras, quejas y recriminaciones que dirigimos a las generaciones que nos han precedido, y que las venideras podrán dirigirnos con más justicia y mayor fundamento; preciso se hace emprender algo, hacer mucho para ayudar, favorecer y dirigir esa transición.

Teoría general de la urbanización (1867)

ILDEFONS CERDÀ

ÍNDEX DE CONTINGUTS

1. INTRODUCCIÓ	9
2. LA RECUPERACIÓ DE L'ESPAI PÚBLIC. L'EIXAMPLE CERDÀ. REINTERPRETACIONS HISTÒRIQUES: DE LE CORBUSIER A LES SUPERILLES	13
2.1. L'Eixample Cerdà	14
2.2. Reinterpretacions històriques: de Le Corbusier a les superilles	26
3. LA UTILITZACIÓ DE LA CONGESTIÓ COM A EINA: EVAPORACIÓ DEL TRÀNSIT	35
4. ELS PRINCIPIS DE WARDROP, L'EQUILIBRI DE NASH I LA PARADOXA DE BRAESS	45
5. ESTUDIS SOBRE L'AVALUACIÓ DE L'EVAPORACIÓ	48
6. CONCLUSIONS: L'ESPAI PÚBLIC I EL TEMPS DE LA MOBILITAT SOSTENIBLE	59
REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	67
RESUM	71
RESUMEN	72
ABSTRACT	73
DISCURS DE RESPOSTA	75

1. INTRODUCCIÓ

Cronos, el déu del temps, fill d'Urà (el déu del cel) i de Gea (la deessa de la Terra), va regnar entre totes les divinitats, en l'anomenada *època daurada*, en la qual la gent no necessitava ni lleis ni regles, perquè tothom feia allò que considerava correcte.

Cronos era el déu preferit del doctor Albert Serratosa i Palet. En parlava sovint, als seus escrits i a les seves classes: «tot era molt simple al principi, però amb la connivència de Cronos, aquesta força inicial que anomenem energia se n'anava sortint força bé [...]» (Serratosa, 1993). A la memòria docent del concurs a catedràtic d'urbanisme de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona, Serratosa realitza una proposta suggeridora de nova disciplina: l'«ordenació del *cro-nitori*», un concepte que transcendeix la praxi de l'ordenació del territori. El temps ha d'esdevenir una nova variable a considerar en la planificació de l'urbs. Ja s'entén que la introducció d'aquest paràmetre respon a una visió dinàmica i holística del fet urbà. El que realment té importància a l'hora d'adoptar una decisió locacional no és la distància, sinó el temps. Ordenar el territori i planificar la ciutat ja no consistirà a establir un plànol geomètric, més o menys reeixit, que endreci la vialitat i articuli l'edificació, sinó a fer possible el ple i lliure exercici, en l'espai urbà, de totes les funcions vitals que Le Corbusier i el Moviment Modern havien explicitat a la Carta d'Atenes (Le Corbusier, 1941): la ciutat com un lloc projectat per a poder-hi viure, treballar, gaudir i moure's.



Fig. 1. El doctor Albert Serratosa i Palet, catedràtic d'urbanisme de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona.

Font: Revista *Camins.cat*.

Al tombant del segle xx es va consolidar el concepte *mobilitat* com un vector clau de la planificació urbana. Era un clar reconeixement de la tesi de Serratosa: l'orde-

nació de les ciutats i dels territoris té molt a veure amb la capacitat de desplaçar-se de les persones. No serveix de res dissenyar un teixit urbà o una xarxa territorial si no se'n pot facilitar l'accessibilitat, tant pel que fa al temps com a les condicions.

El concepte *transit oriented development* (TOD, 'desenvolupament orientat al trànsit'), introduït pel professor Peter Calthorpe (Calthorpe, 1995), de Berkeley, als anys noranta, va obrir la porta a una nova concepció de l'urbanisme. Més tard, Jean Gehl reivindicava a *Cities for people* (Gehl, 2010) la humanització de l'espai urbà. Recentment, la teoria de la *ciutat de la proximitat* (o *dels quinze minuts*), formulada per l'urbanista Carlos Moreno, constata l'encert del doctor Serratosa en el seu diagnòstic. Aquest professor de la Sorbona que assessora les polítiques urbanes de l'alcalde de París, Anne Hidalgo, utilitza uns altres mots per a referir-se al concepte *cronitori*: «cronourbanisme»¹ i «cronotopia».² Per a Moreno, la variable *temps* ha d'esdevenir la referència amb vista a la (re)construcció de la ciutat. S'han de poder portar a terme totes les activitats humanes en un radi de quinze minuts (cal observar que la mesura de la *distància* es realitza en unitats temporals i no en quilòmetres). Aquest àmbit és el que permet el ple desenvolupament de les capacitats personals gràcies al fet que hi ha el lloc de treball i l'accés als serveis i els equipaments bàsics a prop de l'habitatge. Cronos s'ho deu mirar amb sornegueria: els humans han trigat gairebé seixanta segles, des de la fundació d'aquella primera ciutat d'Ur, a descobrir que allò que compta de veritat a l'hora de construir els seus assentaments és el temps.

La paradoxa resulta sorprenent. Arquitectes, enginyers de qualsevol especialitat, geògrafs i geòlegs, biòlegs i ecòlegs, tots els professionals especialitzats en l'estudi i en l'actuació en l'espai, tots, restem ara sotmesos al dictat del temps.

Aquesta memòria tracta una interessant qüestió sorgida del binomi *espai-temps*. L'anomenada *evaporació* o *desaparició del trànsit* que es produeix com a conseqüència de mesures de recuperació de l'espai urbà que comporten limitacions a la circulació de vehicles. El procés és tan simple com eficaç: la ciutadania reclama més i millors espais públics, la qual cosa només és factible si es re(ocupa) parcialment (o totalment) l'espai destinat a l'automòbil. Les restriccions en la circulació de vehicles, en el marc d'un sistema viari proper al límit de la seva capacitat, comporten l'aparició, o bé un significatiu augment, de la congestió. Fruit de les incomoditats i

1 «Solo un nuevo enfoque de la organización de la vida puede ayudar a tener en cuenta la dimensión temporal para sincronizar mejor las nociones de lugar, desplazamiento y tiempo: el *cronourbanismo*», a CARLOS MORENO (2023), *La revolución de la proximidad: De la «ciudad global» a la «ciudad de los quince minutos»*, Madrid, Alianza Editorial.

2 «La *cronotopía* hace convergir el espacio y el tiempo vital para visibilizar el discurso de la Ciudad, adoptar las normas de uso común y adaptar los lugares en que vivimos», a CARLOS MORENO (2023), *La revolución de la proximidad: De la «ciudad global» a la «ciudad de los quince minutos»*, Madrid, Alianza Editorial.

de la pèrdua de temps derivades dels embussos de trànsit, una part dels usuaris opta per altres itineraris, per canvis temporals o per canvis modals. Fins i tot, hi ha gent que desisteix d'efectuar un determinat desplaçament. S'han evaporat els vehicles!

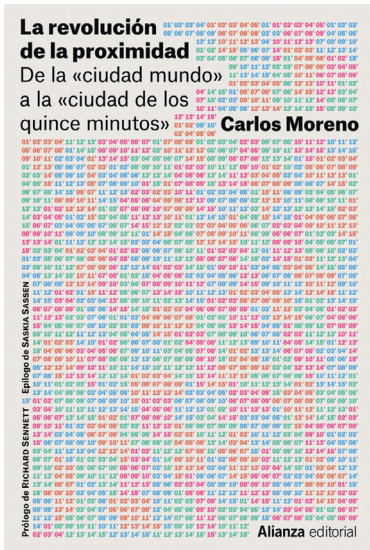


Fig. 2. Portada del llibre La revolución de la proximidad: De la «ciudad global» a la «ciudad de los quince minutos», de Carlos Moreno.

While it was officially recognised that building roads could induce additional traffic, the opposite proposition, namely that reducing road space could reduce traffic, was not widely accepted in either theory or practice.

[...] Traffic conditions following a scheme are rarely as bad as expected. Typically, local papers run headlines warning of 'traffic chaos' in advance of schemes. Instead, typical comments are of the form: 'a lot of the traffic seems to have disappeared, and we don't know where it has gone. (Cairns, Atkins i Goodwin, 2001)³

De fet, l'evaporació és un fenomen similar, i de signe oposat, al produït quan es construeix una carretera o s'amplia la capacitat d'una via i s'hi indueix trànsit. La facilitat de circulació que ofereix la nova infraestructura fa un efecte crida i capta un determinat nombre d'usuaris suplementaris. Tanmateix, aquest factor incremental del trànsit provoca, a mitjà termini, més congestió i la consegüent demanda de més carrils. Ja el 1955 Lewis Mumford ho explicava:

3 El concepte *evaporació* és recollit per la literatura científica des de finals de la dècada dels noranta del segle passat.

La majoria dels remeis sofisticats que els experts han proposat per resoldre la congestió de Nova York es basen en la ingènua idea que el problema pot resoldre's augmentant la capacitat de les vies existents, multiplicant els accessos a la ciutat i fornint més aparcament als vehicles. De la mateixa manera que actua el remei del sastre contra l'obesitat, afuixar la cintura del pantaló, aquestes mesures tampoc no frenen les ganes llamineres que han provocat l'augment de greix. (Mumford, 1955)

En l'actualitat ens trobem amb un canvi de paradigma: *del transport a la mobilitat*. El *transport* representa la pèrdua de temps, que es tracta de minimitzar apel·lant, sobretot, a la velocitat. La *mobilitat*, en canvi, és l'aprofitament òptim de les possibilitats vitals:

Le paradigme du transport était hanté par la valeur transit : vite, loin, sans frottement ; la nouvelle mobilité porte la valeur reliance, qui se mesure en création d'opportunités, de liens, de contacts, d'activités, de sérendipité. (Amar, 2012)

Els individus, majoritàriament, es desplacen per accedir a un lloc on puguin satisfer una necessitat o emprendre una activitat, i no pas per les simples ganes de moure's. És, doncs, l'atractivitat de la destinació, en termes d'interaccions socials i econòmiques, el que genera el desplaçament.

Al darrere d'un desplaçament no efectuat —evaporat—, s'hi amaga una *motilitat* no executada. Aquesta expressió va ser introduïda per reflectir la manera com un individu o un grup s'apropia d'una de les ofertes disponibles en matèria de mobilitat i la utilitza per a desenvolupar els seus objectius personals (Kaufmann i Jemelin, 2008). La motilitat pot generar un desplaçament si concorren tres elements: la possibilitat d'utilitzar una oferta, les competències necessàries per a la utilització de l'oferta i l'apropiació de l'oferta per a la realització d'un objectiu: «tinc cotxe, sé conduir-lo i l'agafo per anar a treballar».

Els desplaçaments no realitzats a manca d'algun d'aquests elements constitueixen un potencial que resta a l'espera de ser mobilitzat de nou. Per això resulta tan transcendent esbrinar el comportament de l'evaporació: té molt a veure amb la plena satisfacció dels objectius de les persones. Limitar la mobilitat pot tenir aspectes positius —menys consum, menys emissions...—, però també pot comportar que determinades persones no puguin exercir el seu dret a l'accessibilitat, o que, en uns certs àmbits, es perdi l'atractivitat del lloc per a viure-hi o treballar-hi. En aquest sentit, la present memòria vol contribuir a la difusió de les eines disponibles per a avaluar l'abast i els efectes de l'evaporació produïda quan s'endeguen projectes de recuperació de l'espai públic. Només a partir d'un coneixement precís del fenomen de l'evaporació i de les seves conseqüències en la deslocalització d'activitats, les actuacions urbanes gaudiran de la complicitat social.

2. LA RECUPERACIÓ DE L'ESPAI PÚBLIC

La Comissió Europea (CE) va publicar, l'any 2004, un informe titulat *Reclaiming city streets for people. Chaos or quality of life?*, el qual constitueix una crida de la institució comunitària a portar a terme un canvi radical en la política urbana de les administracions nacionals i territorials. S'hi presentaven uns quants exemples de recuperació de l'espai públic: en el lloc on hi havia vies congestionades per la circulació de vehicles, diverses ciutats del continent implementaven noves i atractives àrees per a vianants on les persones tornarien a ser les protagonistes del fet urbà.

D'aquesta manera, la CE s'afegia a la creixent demanda social de ciutats habitables i ho feia tot aportant l'argument que aquest objectiu només s'aconseguiria en la mesura que es modifiquessin radicalment les polítiques urbanes que, a la segona meitat del segle xx, havien articulat la morfologia urbana en funció de l'automòbil. Cap ciutat no podia restar aliena ni a l'assumpció d'aquell objectiu ni a l'adopció de les mesures concretes per a assolir-lo. Barcelona, tampoc.

La capital catalana, d'ençà de la recuperació del govern democràtic de la ciutat, ha portat a terme notables actuacions en aquest sentit. Potser la més emblemàtica va ser l'enderroc del viaducte d'Alfons V que havia esquinçat el barri del Guinardó per fer-hi passar l'inacabat primer cinturó, avui Ronda del Mig. Altres actuacions ben remarcables han estat les successives remodelacions de l'avinguda Meridiana que van transformar una autovia urbana de dotze carrils i amb passarel·les per creuar-la a peu, primer, en un bulevard arbrat i semaforitzat amb quatre carrils menys, i, actualment, en una via on s'ha habilitat un passeig central destinat als modes de mobilitat activa. O, també, l'ampliació de les voreres del carrer d'Aragó que, en primera instància, suposava perdre dos dels vuit carrils destinats a la circulació de vehicles, i anys després, se'n perdien dos més, l'un per a l'ús de les bicicletes i l'altre per al transport públic.



Fig 3. Imatge de l'avinguda Meridiana a l'inici dels setanta.
Font: Autor desconegut.

2.1. L'Eixample Cerdà

Aquest nou urbanisme a escala humana reapareixia en una ciutat que tot just acabava de redescobrir la figura de l'enginyer Ildefons Cerdà, l'home que, a mitjan segle XIX, va elaborar el primer codi urbanístic, la *Teoría general de la urbanización y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona* (TGU) i en va aplicar els preceptes en el Projecte de Reforma i Eixample de Barcelona.

Cerdà havia estat proscrit al seu país i restava desconegut arreu del món. No se li va perdonar mai que fos l'Estat espanyol i no l'Ajuntament de Barcelona qui aprovés el Projecte de Reforma i Eixample i n'ordenés l'execució. L'animadversió era tan gran que el president de la Mancomunitat de Catalunya, l'arquitecte Josep Puig i Cadafalch, enemic implacable de l'obra de Cerdà, des de la presidència de la Mancomunitat de Catalunya, va fer desaparèixer els exemplars dels projectes i tractats de l'enginyer. No perdia cap ocasió per criticar-lo. A la memòria del seu projecte de la plaça de Catalunya, hi escriu: «el plano ingenieril de Cerdà triunfó después de una lucha tozuda y larga contra Barcelona. El mal que causó es hoy irreparable. Tenemos una ciudad amorfa pero no por culpa propia» (Muñoz, 2009).

Mig segle després d'aquest pronunciament, el 1968, el doctor Fabià Estapé va reeditar, des de l'Instituto de Estudios Fiscales, els dos textos fonamentals de Cerdà, la *Teoría general de la urbanización* i la memòria del *Proyecto de Reforma y Ensanche de Barcelona*. Un tercer volum escrit pel mateix doctor Estapé, i editat el 1971, aportava «Unos apuntes para una biografía de Ildefonso Cerdà». El text del llibre certifica el punt i final al menyspreu i a l'oblit de l'obra cerdana per part de la societat barcelonina: «[...] Ildefonso Cerdà y su obra han dejado, desde hace unos años, de radicar en el área imprecisa, configurada por la ignorancia y el enmascaramiento deliberado» (Estapé, 1968).

Estapé diu «des de fa uns anys» perquè el Primer Congrés Nacional d'Urbanisme, celebrat el 1959, coincidint amb el centenari de la primera versió del Pla d'Eixample, va retre a Cerdà un primer reconeixement com a pare de l'urbanisme i perquè, poc després, el batlle Porcioles va batejar amb el seu nom la plaça sorgida a l'encreuament de la Gran Via de les Corts Catalanes amb la Rambla de Badal i el passeig de la Zona Franca i va col·locar-hi un monument realitzat per l'escultor Antoni M. Riera Clavillé. L'Ajuntament de Barcelona posava fi a un segle de retrets i d'oblits cap a Cerdà i la seva obra. Però ni la plaça ni l'obra escultòrica no li feien gaire justícia. El monument va ser enderrocat el 1971 i la plaça ha estat sotmesa a diverses intervencions, gairebé totes sota uns criteris d'optimitzar-hi la circulació dels vehicles, que no articulen un espai urbà gens mereixedor de la qualificació de «plaça».



Fig. 4. Monument a Ildefonso Cerdà de l'escultor Antoni M. Riera Clavillé.
Font: Arxiu Històric de Sants-Montjuïc.



Fig. 5. Imatge de la plaça Cerdà prèvia a la seva remodelació.
Font: Autor desconegut.

El doctor Albert Serratos, catedràtic d'urbanisme de l'Escola de Camins de la UPC, s'erigiria aleshores en el gran publicista de la figura i l'obra d'Ildefons Cerdà. Va ser comissionat per la Generalitat de Catalunya per preparar i difondre, arreu del món, una magna exposició sobre Ildefons Cerdà i la seva obra: *Mostra Cerdà. Urbs i Territori*, fonamentada en els treballs de recerca efectuats per l'arquitecte Salvador Tarragó —professor d'història de les obres públiques de l'Escola de Camins— i l'enginyer de camins Francesc Magrinyà —que va dedicar la seva tesi doctoral a l'obra de Cerdà. Fins a vint-i-un països i setanta-sis ciutats d'arreu del món —entre les quals, París, Milà, Berlín, Londres, Nova York, Buenos Aires o Sao Paulo (aquesta darrera en el marc de la prestigiosa Biennal Internacional d'Arquitectura i Disseny)— varen gaudir-ne. Els efectes de la difusió en el món universitari foren molt apreciats. Destacats urbanistes com Françoise Choay o Gabriel Dupuy varen proclamar la transcendència i la modernitat de l'obra de Cerdà.

Choay escriu:

La *Teoría general de la urbanización* de Cerdà, libro formidable que instaure el urbanismo como disciplina autónoma, permaneció en la oscuridad por más de un siglo: por razones políticas, España lo había condenado al olvido siendo así, casi ignorado en el resto del mundo. Debió esperarse la crisis de la disciplina y de sus fundamentos ocurrida en los años 1960-1970, para que la comunidad científica redescubriera la base epistemológica construida por Cerdà, colocando la Teoría en el centro de toda reflexión sobre la construcción de la sociedad industrial avanzada. (Ávila, 2014)

Dupuy, considerat el pare de l'urbanisme de les xarxes, el valora com a pioner a l'hora de donar un nou valor a la retícula:

[L]a visió topològica de la xarxa presentada per Cerdà es completa amb una visió cinètica. Un nou temps compta per a la vida urbana, és el temps de les xarxes del ferrocarril, del telègraf, dels quals l'autor de la *Teoría de la Urbanización* ja ha fet palesa la seva importància [...]. L'obra de Cerdà és particularment interessant perquè fa aparèixer ben aviat en la història una concepció gairebé moderna de xarxa. (Dupuy, 1996)

Quins són els valors de l'obra de Cerdà i de la seva plasmació en el Projecte de Reforma i Eixample de Barcelona que li fan merèixer aquest reconeixement? Francesc Magrinyà ho explica:

El modelo del Ensanche muestra cómo, con unos parámetros formales muy simples (las dimensiones de la manzana, el fondo de parcela ocupable, y las dimensiones de las calles y los cruces), ha hecho posible cantar con el tiempo una forma urbana que aloja en su seno una gran diversidad de actividades, mantiene siempre unas condiciones adecuadas de ventilación y asoleamiento, constituyendo un conjunto de gran calidad urbana. (Magrinyà, en premsa)

Malgrat l'aparent simplicitat dels mecanismes emprats per Cerdà i la indiscutible facilitat de percepció de les regles ordenadores del teixit urbà de l'Eixample, aquesta

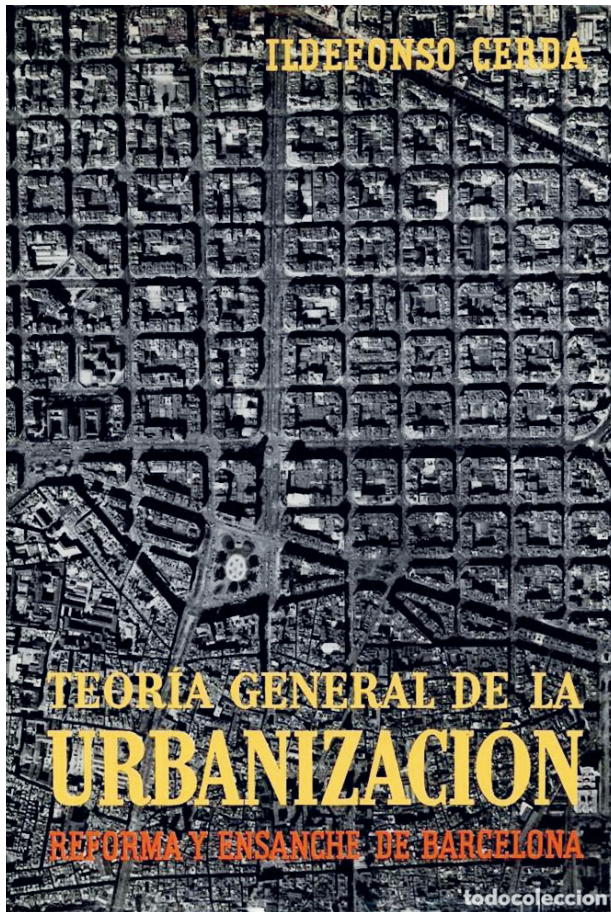


Fig. 6. Portada de l'edició facsímil de *Teoría general de la urbanización*, d'Ildefonso Cerdà.

mallà cerdana no és fruit de l'aplicació consuetudinària de la retícula ortogonal com a instrument per a articular-ne l'extensió i facilitar el repartiment de les parcel·les, tal com s'havia fet des que Hipòdam va utilitzar-la per a la reconstrucció de Milet, el 479 aC. Els romans que repoblaven el territori amb ciutats reticulades organitzades a partir del *cardo* i del *decomanus*; els catalans, amb les *Ordinacions* de Jaume I; els francs, amb les bastides, o els espanyols, amb la seva colonització d'Amèrica i les *Leyes de Indias*...: tothom sabia que per a planificar, traçar els carrers i assignar els predis, la retícula oferia una solució fàcil. Fins i tot, es tenia la consciència que la mallà permetia privilegiar certs llocs on es podien concentrar les activitats relacionals, a l'empara de les seues dels poders terrenals i espirituals, amb la plaça Major com a paradigma.

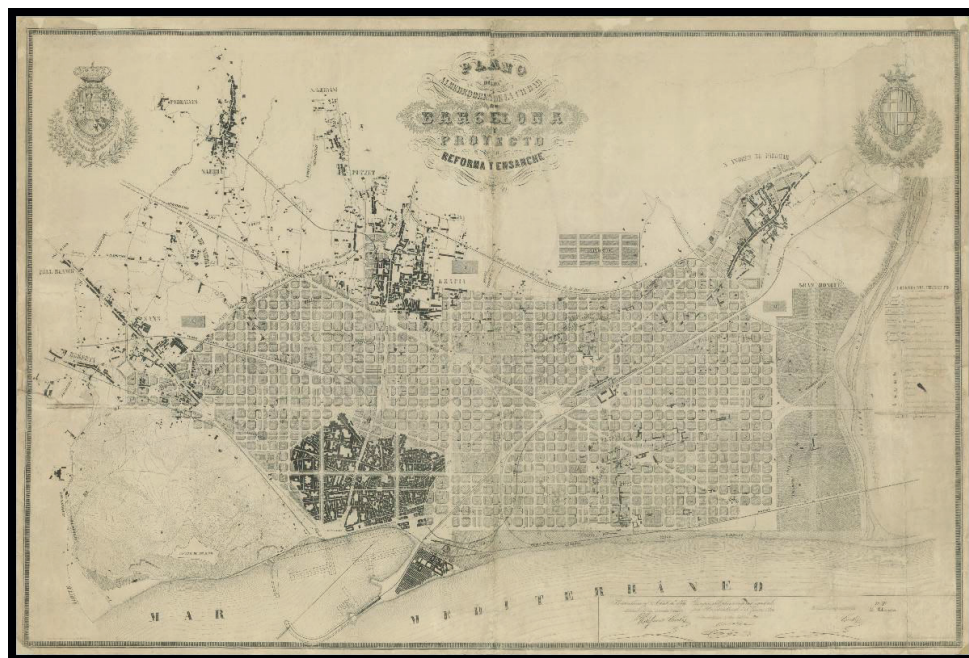


Fig. 7. Plànol «Proyecto de Reforma y Ensanche de Barcelona 1863».

Font: Arxiu Històric de la Ciutat de Barcelona.

En canvi, Cerdà aporta una visió cinètica de la *vialitat* —inicialment en deia *vialitat*— i a la vegada una concepció ètica de la ciutat que havia de respondre a objectius higiènics (qualitat de l'aire) i socials (un habitatge digne i assequible per a totes les famílies).

El seu model es fonamenta en la dualitat entre aïllament i relació:

[L]a vida del hombre, es una alternativa constante entre el quietismo y el movimiento, entre el reposo y la agitación; se hacía indispensable que al lado mismo de los espacios destinados a la permanencia, hubiese vías constantemente dispuestas a franquearle el paso para donde quiera que intentase dirigirse. (Cerdà, 1867)

Cal preservar la tranquil·litat en els espais destinats a l'estada de les persones i, simultàniament, disposar d'uns vials on les relacions siguin factibles i simples i el moviment de persones i de béns resulti senzill. Per a definir aquest concepte parla de «comunicativitat», el que avui s'anomena *connectivitat*. Per a Cerdà, urbanitzar un territori consisteix a implementar un teixit urbà on estiguin garantides ambdues realitats i fonamenta la seva proposta en la definició i en la determinació dels paràmetres rectors d'una altra dualitat: *vies-intervies*.

Cerdà no parla, volgutament, ni d'illes ni de mançanes, sinó d'intervies, com un espai per a l'estada, preservat, tant com es pugui, del moviment que es produirà a les vies. Les intervies de les seves dues versions del Projecte (1859 i 1863) no són tancades, tal com varen esdevenir anys més tard la majoria d'illes de l'Eixample fruit de les successives modificacions de les ordenances edificatòries. Són illes que només estan edificades a dos o tres costats, i que tenen amplis espais lliures. El procés de densificació de les illes de l'Eixample va ser espectacular: dels 54.354 m² de sostre edificable planificats per Cerdà (1859-1889) es va passar en el període de màxima densitat (1933-1975) a 271.213 m². El Pla General Metropolità (PGM) de Barcelona del 1976 va propiciar un descens significatiu de la magnitud fins a 143.771 m², però el resultat supera de molt la previsió inicial. Aquest procés de densificació, tant pel que fa a l'ocupació total de la superfície de l'illa com a l'altura reguladora màxima —que va passar dels 16 metres inicials (pb + 3p) als 30,5 metres (pb desdoblada en semisoterani + entresol + 6p + àtic + sobreàtic)— constitueix un tema ben interessant i ben documentat, però s'escapa de l'objectiu de la present memòria, dirigida a consideracions entorn de la vialitat.

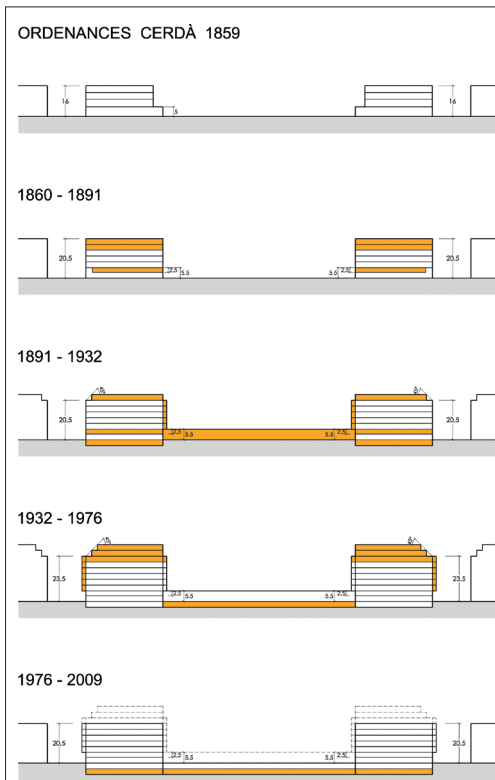


Fig. 8. Evolució de les ordenances de l'Eixample en l'aplicació a la forma de l'illa de Cerdà.

Font: Magrinyà i Marzá (2009).

La qualitat de la proposta viària dels projectes d'Eixample de Cerdà s'aconsegueix gràcies a la confluència de diverses circumstàncies.

En primer lloc, cal considerar la disponibilitat d'una excel·lent base topogràfica a escala 1:5.000 amb corbes de nivell cada metre, que havia elaborat el mateix Cerdà, que comprenia un territori molt més ampli que el terme municipal barceloní; s'estenia des del Besòs fins al darrere de la muntanya de Montjuïc i recollia les trames urbanes dels municipis de Sants, Sarrià, Gràcia, Sant Andreu del Palomar i Sant Martí de Provençals. El 16 de desembre de 1854, Cerdà havia rebut per part del governador civil de Barcelona, Ciril Franquet, l'encàrrec del *Plano topográfico de los alrededores de Barcelona para la formación del Ensanche*. El novembre de l'any següent, el 1855, entregava el treball i el dia 27 d'aquell mateix mes rebia la felicitació de la comissió municipal encarregada d'examinar-lo, que el qualificà com «el més complet i acabat de tots els que s'han fet d'aquesta classe i superior sota tots els conceptes a tots els que s'han vist en aquest país i a Espanya» (Gimeno, 1994).

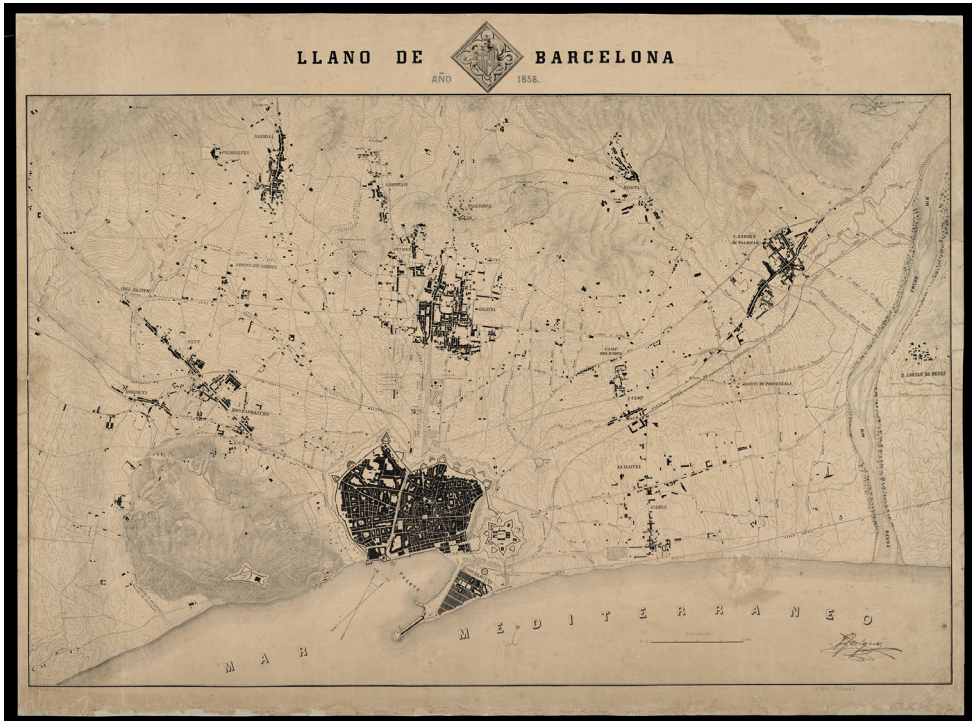


Fig. 9. Mapa topogràfic de Barcelona.
Font: Arxiu Històric de la Ciutat de Barcelona

En segon lloc, l'enginyer coneixia la tipologia de les trames ortogonals d'altres grans ciutats —com ara Nova York, Londres i Edimburg—, que li varen servir per a avaluar-ne les característiques i la funcionalitat.

Tanmateix, la tercera causa i la més decisiva de l'èxit de la seva malla rau en la metodologia que va utilitzar per a definir-la, tot aplicant-hi les bases de la seva teoria general de la urbanització.

La primera base és la jerarquització de les vies de la ciutat, que classifica en transcendents, urbanes i «particularies». Per a entendre les raons d'aquesta classificació cal acudir a la TGU, en què Cerdà proclama l'adaptació dels carrers a les innovacions tecnològiques:

En España, los dos ejemplos que se predicen como paradigmas de la innovación conceptual en el urbanismo, la ortorecícula cerdiana y la ciudad lineal de Arturo Soria, fueron consecuencia directa del progreso tecnológico operado en la movilidad por el ferrocarril y el tranvía. (Lanza, 2004)

Cerdà viu i és protagonista actiu d'aquells anys d'intens desplegament del ferrocarril. A l'Estat espanyol, després de l'iniciàtic ferrocarril de Barcelona a Mataró (1848), el ritme de construcció de noves línies esdevé frenètic. L'any 1855, quan es va aprovar la primera *Ley general de ferrocarriles*, hi havia 450 quilòmetres de línies ferroviàries a tot Espanya. El 1876 es van superar els 6.000 quilòmetres. Per adonar-nos del que això significa, una dada: en un sol any, el 1860, varen entrar-ne en servei 746 quilòmetres! (Macias, 2009). A Barcelona, aquesta extensió de la xarxa ferroviària es traduïa en una nova geografia urbana caracteritzada per les estacions terminals i per les vies que creuaven la plana, on, justament, es projectava l'Eixample. Cerdà coneixia molt bé el ferrocarril, ja que havia treballat com a enginyer en la implantació del ferrocarril de Barcelona a Granollers (1851-1854) i en el projecte de tren que des de la capital vallesana l'hauria de conduir fins a Sant Joan de les Abadesses per a transportar el carbó de les mines d'Ogassa (1856). Per això, s'entén que realitzés una classificació de les vies atenent a la seva comprensió dels canvis profunds en la mobilitat de persones i de béns que es derivava del ferrocarril i dels carruatges automotors que intuïa que, en el futur, passarien a ocupar carrers i carreteres: «Per a Cerdà les noves tecnologies representen la possibilitat de prescindir, en certa mesura, de la distància» (Magrinyà, en premsa).

Les vies transcendents són aquelles que garanteixen la «comunicativitat» universal de manera que la seva principal característica esdevé la continuïtat tant si romanen dins com fora de zones urbanes. Ho defineix a la TGU: «una via que passa sense parar-se i segueix i va sempre més enllà». Les vies urbanes són les que uneixen les diferents parts de la ciutat. I les «particularies» són les vies inferiors que permeten l'accés al domicili.

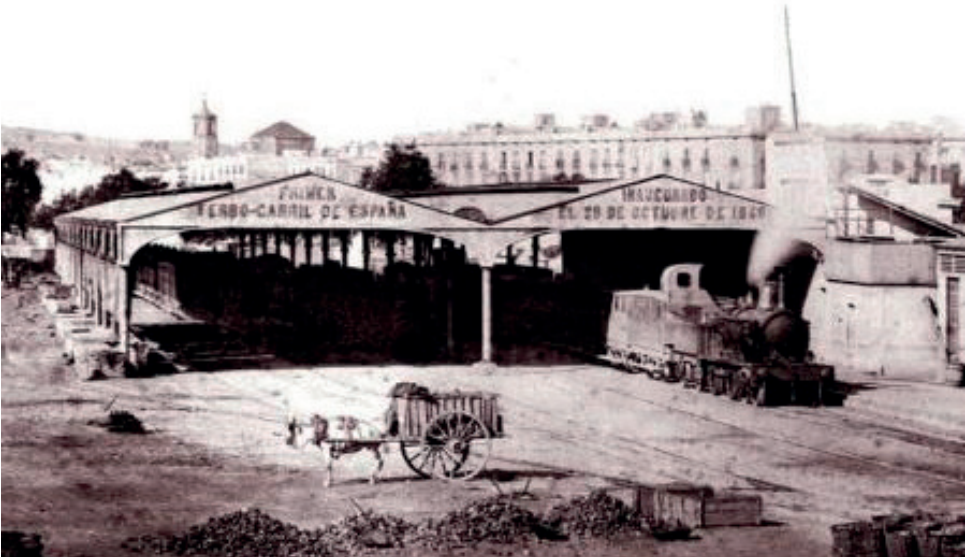


Fig. 10. Primera estació a Barcelona del tren de Mataró.
Font: Autor desconegut.

Una segona base, emana del binomi *vies-intervies*. La trama urbana ha de ser tal que afavoreixi tant la funció d'aïllament propi de les intervies com la funció relacional de les vies. Per tant, determinar les característiques d'aquest binomi fonamental serà considerat per Cerdà la clau de volta del seu projecte urbà.

Ja s'ha esmentat la preferència de Cerdà per una trama ortogonal de carrers. Considera que aquesta trama és superior a les radials o anulars. Explica que, en un model radial, la centralitat afavoreix uns determinats punts en detriment de la resta del territori, que roman en inferioritat de condicions. La part central de la ciutat disposa de vies amples per a encabir-hi el major trànsit, la qual cosa comporta que quedi poc espai per a bastir-hi edificis, mentre que la perifèria resta condemnada a vies estretes i desertes: «En suma, el sistema radial o radiocèntric, para poder funcionar exige un centro vacío y vías de sección creciente a medida que se aproximan a aquel. Pero, si el centro está vacío, ¿qué centro es este?» (Soria, 1999).

Cerdà és ben conscient de les acusacions de monotonia que s'atribueix a les xarxes reticulars, però assegura preferir aquesta monotonia a la desigualtat.

Un cop ha mostrat la seva predilecció per la trama ortogonal, a la llum d'exemples com ara les mançanes rectangulars de Manhattan, que comprèn i justifica per la forma allargada d'aquesta illa novaiorquesa, es decanta per una trama quadrada que garanteix que totes les finques de l'illa gaudeixin d'un idèntic valor.

El pas següent consistirà en la determinació de les mesures de les vies i de les intervies, sense oblidar un aspecte tan rellevant de l'Eixample barceloní com és el de l'establiment dels xamfrans.

En un primer avantprojecte que Cerdà va realitzar el 1855, totes les vies eren dissenyades amb una secció de trenta-cinc metres que responia a una estricta especialització. Les dues voreres feien set metres i es destinava una franja de tres metres per als vianants carregats i de quatre metres per als vianants ordinaris. A continuació s'establien les calçades per a carruatges, amb set metres d'amplada. I, finalment, al bell mig de la via es projectava el pas del ferrocarril, que ocupava també set metres.

En el Projecte d'Eixample del 1859, Cerdà s'adona que no tots els carrers haurien d'assumir tots els modes de transport i aplica la jerarquització de les vies. Reservarà cinquanta metres per a les vies transcendents: la Gran Via, la Diagonal, la Meridiana, el Paral·lel i el passeig de Sant Joan, i establirà en vint metres l'amplada de les vies urbanes. La secció encara manté la distinció entre vianants i persones carregades i, per això, les dues voreres fan set metres cadascuna. Queden sis metres destinats a una calçada per als carruatges. Finalment, en la versió del 1863, adopta la que seria la secció definitiva dels carrers de l'Eixample: vint metres d'amplada, amb dues voreres de cinc metres i una calçada de deu metres. En aquest projecte, hi apareix també l'especialització del carrer d'Aragó com a via de pas de l'enllaç entre els ferrocarrils del sud i els del nord, la qual cosa va comportar una amplada superior d'aquest carrer en relació amb la resta. Val a dir que l'esquema de pas de les línies ferroviàries per la plana de Barcelona, dissenyat per Cerdà, amb tres línies pels carrers Aragó, Mallorca i Rosselló, és significativament semblant a l'actual xarxa ferroviària amb tres túnels passants (el darrer, als carrers Mallorca i Provença, inaugurat el 2013, just 150 anys després d'ésser previst pel visionari planejament de Cerdà).

Un cop establerta la secció de les vies urbanes, Cerdà planteja una qüestió transcendental, la del seu encreuament, que resol amb els xamfrans, als quals atorga idèntica mesura que a l'amplada dels carrers, de manera que cada cruïlla de l'eixample constitueixi un octàgon regular de vint metres de costat.

La darrera dimensió que Cerdà determina és la de la intervía. Després d'una acurada avaluació «multicriteri» de diferents possibilitats que calcula en funció de cinc variables —l'amplada del carrer, la fondària edificable, l'amplada de façana, la densitat mesurada en els metres quadrats de ciutat per habitant i el nombre d'habitants que viuen a cada edifici—, es decanta per una intervía de 113×113 metres, amb xamfrans de vint metres. Com s'ha dit, no es tracta d'una illa tancada com en l'actualitat roman la major part de l'Eixample, sinó d'una illa amb façanes d'edificis a dos o tres costats que configuren una ordenació oberta amb un gran espai lliure a la part no edificada.

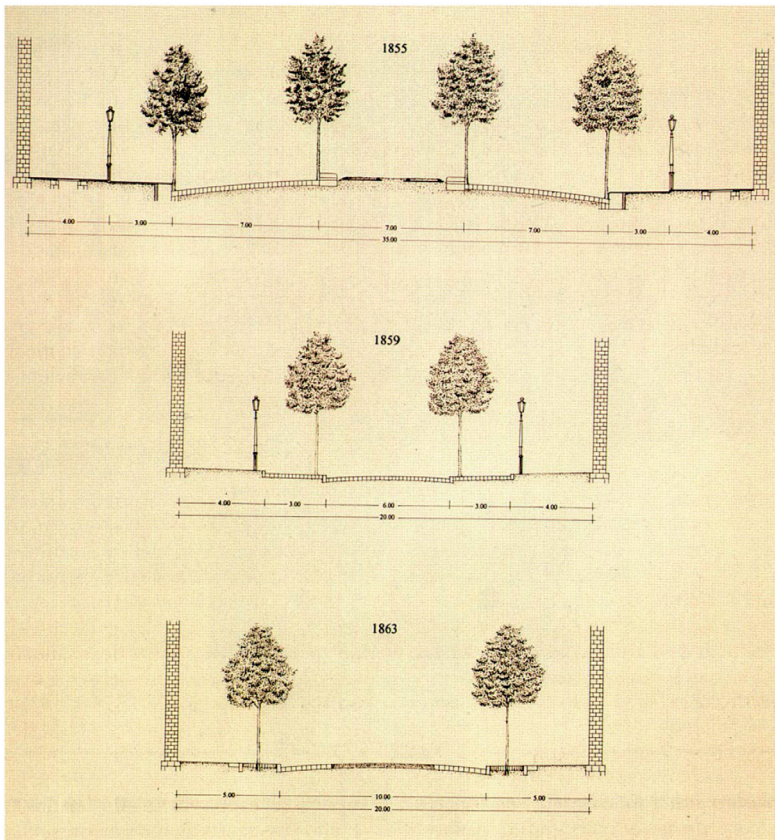
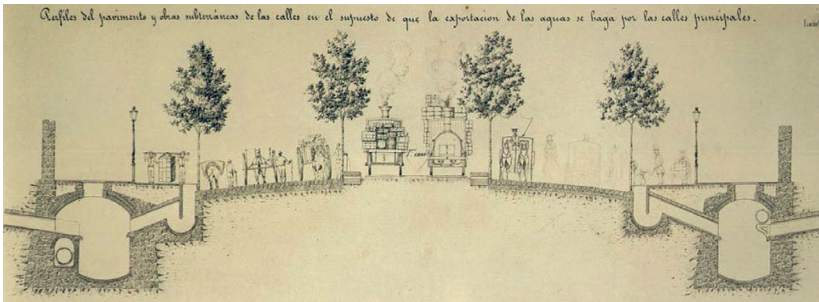


Fig. 11. Evolució de la secció del carrer en els projectes de Cerdà per a l'Eixample: de la secció de trenta-cinc metres a la secció de carrer de vint metres amb voreres de cinc metres.

Font: Magrinyà i Tarragó, ed. (1994).

La configuració viària de l'Eixample ha estat, sens dubte, una de les claus del seu èxit. Des d'aquells desplaçaments de l'era Cerdà, amb «persones carregades» fins a un Eixample que conjumina els diferents modes de transport, les seccions han anat evolucionant en funció dels canvis modals que s'hi han produït. Retrocedim tan sols poc més de cinquanta anys, fins al 1971, quan el tramvia encara era un mode de transport omnipresent a moltes vies de l'Eixample barceloní. La seva desaparició en el moment àlgid de la cultura de l'automòbil inicia una progressiva especialització dels carrers per a encabir-hi els vehicles i donar-los fluïdesa, amb carrils de circulació, franges d'estacionament, reserves per a càrrega i descàrrega, fases semafòriques prioritàries, etc.

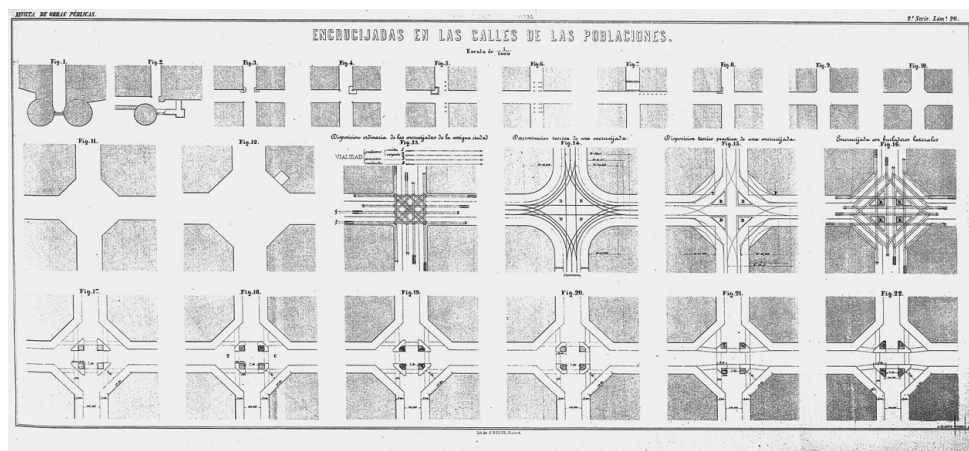


Fig. 12. Estudis de Cerdà sobre la formació dels xamfrans, 1863. Font: Revista de Obras Públicas.

Quan comencen a adoptar-se els criteris de mobilitat sostenible, el repartiment de l'espai urbà de l'Eixample canvia: primer amb els carrils per a bus i taxi, després amb la regulació restrictiva de l'estacionament de vehicles a la via pública i a continuació amb la irrupció dels carrils per a bicicletes i les estacions del Bicing. Finalment, la revolució urbana abasta la conquesta de l'espai de la calçada per part del vianant, amb els xamfrans escolars reservats a l'acompanyament i espera, o l'eliminació parcial o total de la circulació en determinats carrers, començant per Enric Granados i estenent-se amb l'aplicació de l'urbanisme tàctic o amb la implantació de les superilles i dels eixos verds.

En tots i cadascun d'aquests episodis, la trama de l'Eixample ha demostrat la seva versatilitat: permetre un gir de noranta graus d'un tramvia, facilitar l'encreuament de la Barcelona sense Rondes, suportar elevades freqüències del bus urbà i metropolità,

permetre efectuar la càrrega i la descàrrega de mercaderies (fins i tot, en l'època del comerç electrònic), pacificar la circulació en els entorns escolars o revegetar el barri menys dotat de zones verdes a tota la ciutat.

De la lectura efectuada dels projectes de Cerdà per a l'Eixample (l'avantprojecte del 1855 i els projectes del 1859 i del 1863), hem pogut deduir la seva preocupació per construir una trama urbana fonamentada en la dualitat via-intervia que fos capaç d'adequar-se a les condicions canviants de la mobilitat i que, a la vegada, garantís la qualitat de vida dels habitants. Com que els trens no passaran per tots els carrers, no cal que els projectem tots de trenta-cinc metres. Com que les persones carregades cada cop en seran menys en benefici de carruatges i automòbils, no cal reservar-los un espai propi a la vorera. Com que els trens que venen del nord han de continuar cap al sud, hem de preveure-ho... En menys de deu anys, les propostes de Cerdà avancen en funció de la previsible evolució de la societat. En un temps de progrés i de canvi, Cerdà dissenyà un artefacte adaptable per a donar resposta a un món en transformació. El seu èxit fou tan rotund que fins i tot la burocràcia ho certificà. La longevitat administrativa del Projecte d'Eixample s'estén fins al 1953, quan el Pla Comarcal va substituir-lo.

2.2. Reinterpretacions històriques: de Le Corbusier a les superilles

Però encara resulta més sorprenent la seva vigència des del punt de vista conceptual. Vegem-ho mitjançant l'anàlisi de les interpretacions realitzades al llarg de la història, sempre amatents a cercar-ne una versió millorada, tot respectant-ne les qüestions fonamentals: ho va fer el Pla Macià de Le Corbusier, el reajustament a la baixa de les densitats a les ordenances del PGM de Solans i Serratosa i, ben recentment, la proposta de les superilles de Salvador Rueda o dels eixos verds de Francesc Magrinyà.

Catalunya no va quedar gens al marge del Moviment Modern en l'arquitectura i l'urbanisme. Quan Le Corbusier va reunir al seu voltant un bon nombre de professionals de tot el món occidental, la presència catalana s'hi va fer notar. El Grup d'Arquitectes i Tècnics Catalans per al Progrés de l'Arquitectura Contemporània (GATCPAC), constituït l'any 1929 a l'entorn de Josep Lluís Sert, Josep Torres Clavé i altres destacats arquitectes catalans, ben aviat va entrar en contacte amb Le Corbusier, participant activament en els congressos internacionals d'arquitectura moderna (CIAM).⁴

Justament per a preparar el segon congrés, els membres del CIAM varen avaluar l'urbanisme de trenta-tres ciutats d'arreu del món, entre les quals hi havia Barcelona,

⁴ El Primer Congrés Internacional d'Arquitectura Moderna es va celebrar en una trobada convocada per Le Corbusier al castell de La Sarraz a Suïssa, l'any 1928. Cinc anys després, en el creuer Patris II, entre Marsella i la capital de Grècia, amb la participació dels arquitectes catalans Sert i Torres Clavé, es va redactar la Carta d'Atenes, publicada l'any 1941.

per tal d'estudiar-ne la problemàtica, determinar-ne les característiques i formular-ne propostes de futur. Aquest treball va servir de base per a la Carta d'Atenes, el text programàtic del Moviment Modern. Però, de la col·laboració entre el GATCPAC i Le Corbusier, en va eixir també el que seria conegut com a *Pla Macià*, o *de la Barcelona Futura*, que va ser presentat el 1934 en una gran exposició instal·lada al soterrani de la plaça de Catalunya.



Fig. 13. El president Macià rep l'arquitecte Le Corbusier al Palau de la Generalitat.
Font: Fotografia de Josep Domínguez. Arxiu Fotogràfic de Barcelona.

El Pla formula una transformació de la quadrícula de Cerdà, que Le Corbusier considerava massa petita per facilitar la circulació dels vehicles. No trobava pràctic haver de frenar a totes les cruïlles i haver-se d'aturar cada cent metres. Si s'agrupaven 3x3 illes, resultaven unes «superilles» de 400 metres de costat, una distància òptima amb vista a la regulació de la circulació (Tarragó, 2020). En aquest nou teixit urbà, s'hi articulaven les noves modalitats d'edificis en alçada, els anomenats «à redents», grans blocs lineals d'habitatge plurifamiliar que zigzaguejaven damunt d'extenses zones verdes, popularitzats per l'arquitecte francosuís en el marc del que va anomenar *unitats d'habitació*.

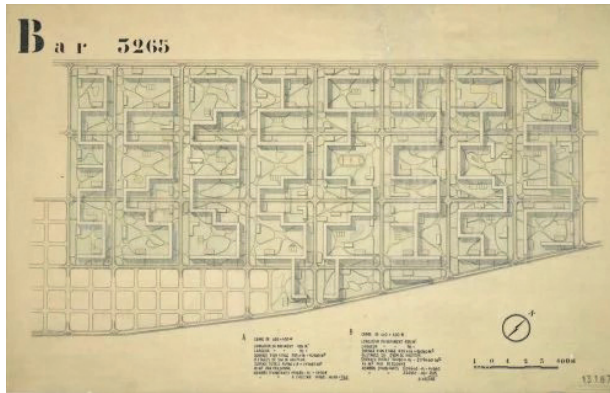


Fig. 14. Trama urbana de Le Corbusier en el Pla Macià.
Font: © FLC/ADAGP.

La nova trama no pretenia substituir l'Eixample existent i consolidat, sinó que buscava ordenar el creixement urbà als entorns de Sants-Hostafrancs i de Sant Martí de Provençals, on el territori estava menys urbanitzat. Aquesta no era l'única proposta audaç del Pla Macià. Le Corbusier va estendre la planificació a un àmbit que anava des de Montcada i Reixac fins a Castelldefels amb una clara concepció metropolitana. En el litoral d'aquesta ciutat i de Gavà, hi localitzava la «ciutat de Vacances i de Repòs» destinada a crear un espai d'oci, d'esport i de lleure connectat amb Barcelona mitjançant la prolongació de la Gran Via. Tanmateix, la idea més polèmica era la del front marítim, on el teixit històric de Ciutat Vella més proper al litoral s'hauria d'enderrocar per donar pas a un gran parc presidit per tres gratacels, destinats a usos administratius i burocràtics. Els mateixos membres del GATCPAC, amb Sert al capdavant, dubtaren d'aquella proposta de Le Corbusier que portava al límit les seves idees de segregació funcional i d'edificació moderna, sense tenir cap mena de consideració pel patrimoni històric dels nuclis antics. Potser per aquest deriva antihistoricista de Le Corbusier, tan poc respectuosa amb la ciutat existent, Jane Jacobs emetia, anys després, un veredicté duríssim de l'arquitecte: «El hombre que tuvo la más dramática idea para llevar todo el urbanismo anti ciudades hasta el meollo de las mismísimas ciudadelas de iniquidad fue Le Corbusier» (Jacobs, 1961).

Òbviament, l'aixecament armat dels facciosos contra la República i l'adveniment de la dictadura franquista varen comportar l'oblit del Pla Macià. A Barcelona li varen quedar algunes deixes prou interessants del Moviment Modern: la Casa Bloc de Sant Andreu —construcció d'habitatges socials seguint el model de la unitat d'habitació— i l'especialització funcional de bona part del litoral de Gavà i de Castelldefels com a zona de lleure i pràctica d'esports, amb la prolongació de la Gran Via (l'autovia de Castelldefels, avui C-31) com a eix estructurador.

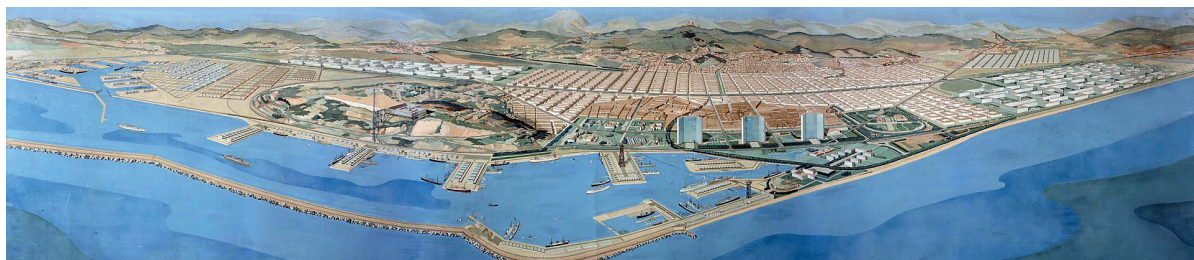


Fig. 15. Diorama del Pla Macià, de Josep Torres Clavé.
Font: Pizza i Rovira (2006).

Vint-i-quatre anys després del Pla Macià, el 1958, s'acostava la data del centenari del Projecte d'Eixample i això animaria el prestigiós arquitecte Antoni Bonet a escriure una carta al director de la revista *Cuadernos de Arquitectura*. Hi formula una proposta: «Barcelona, para conmemorar aquel centenario, construya un sector completo de vivienda, de acuerdo con el verdadero Plan Cerdà» (Bonet, 1958). I l'acota al desenvolupament d'un sector de nou illes (3×3) de l'Eixample, si pot ser limitat per quatre —o, com a mínim, dues— vies de trànsit ràpid, com ara Aragó i Gran Via. L'ordenació de l'edificació en aquesta «superilla» hauria de reproduir fidelment la proposta de Cerdà, amb illes obertes i espais públics en l'àmbit de la intervia.

La iniciativa de Bonet va fer forat en el món de l'arquitectura: en el següent número de la revista, un jove Oriol Bohigas escriu un article que comença proclamant: «La necesidad de volver la vista al auténtico Pla Cerdà nos parece a todos extremadamente urgente» (Bohigas, 1958). Després de realitzar una anàlisi del Projecte d'Eixample i, sobretot, una dura crítica del seu incompliment, defensa els trets fonamentals, que, al seu parer, la proposta de Bonet hauria de recollir. Com no podia ser d'una altra manera, insisteix en la necessitat d'una jerarquització de les vies de l'Eixample: les dimensions de les illes 113×113 és massa reduït per a una bona regulació del creixent trànsit de vehicles i no permet combinar una densitat edificatòria adient amb unes mínimes dotacions d'espais lliures. Afirmar que la superilla de Bonet és perfectament viable i, tanmateix, va en línia amb la proposta de nous eixamples barcelonins de Le Corbusier. Una idea va prenent força: la recuperació de l'Eixample projectat per Cerdà comporta la presa en consideració d'un nou mòdul de 3×3 illes que troba la seva justificació tant per motius d'ordenació de la circulació com de millor articulació de l'edificació i dels espais lliures.

Hauria de passar mig segle, però, fins que les superilles fossin un projecte assumit per les autoritats locals. L'Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona (AEUB), sota la direcció de Salvador Rueda, ha estat l'autor de la proposta. Tot aplicant els principis de l'urbanisme ecosistèmic que ha desenvolupat l'AEUB, recupera les propostes

edificatòries de Cerdà en la versió del Projecte d'Eixample del 1863 i de la malla de Le Corbusier al Pla Macià: la cèdula bàsica de l'ordenació consisteix en un quadrat de 3×3 illes de l'Eixample. Rueda explica els motius de l'elecció:

[L]es raons per escollir les dimensions de la superilla de 3×3 es basen en les característiques dels cotxes, que, a una velocitat de poc més de 20 km/h tarden un temps a donar la volta a la superilla similar al temps que tarda una persona que va a peu, a uns 4 km/h, a donar la volta a una illa. Amb una disposició de creuaments principals cada 400 m, la sincronització semafòrica és més eficient. (Rueda, 2017)

Igual com ho feia Cerdà, Rueda fonamenta la cèdula bàsica de l'ordenació urbana en la determinació d'unes unitats que resultin escaients per a resoldre la mobilitat a la ciutat. Ara, sota uns objectius de sostenibilitat que tradueix en:

- Disminució del trànsit automobilístic i canvi modal en el transport públic i en la mobilitat activa.
- Augment dels espais lliures, especialment pel que fa a dotació de zones enjardinades.
- Contribució a un metabolisme urbà més equilibrat.
- Foment de la cohesió social, la qual cosa significa multiplicar les possibilitats relacionals.

La seva superilla li permet especialitzar els carrers del perímetre per a la circulació de vehicles i limitar-la en els interiors, mitjançant un sistema direccional que n'impedeixi els itineraris de pas. Per altra banda, les quatre cruïlles interiors esdevenen noves places, amb una superfície de 1.900 m² cadascuna, que permeten reequilibrar el balanç entre el sòl edificat i els espais lliures malbaratats a causa de l'ocupació total de les illes de l'Eixample que les ordenances més intensives varen autoritzar.

El model teòric de les superilles s'hauria d'aplicar a la funcionalitat de la malla viària existent a la ciutat, que, ni a l'Eixample ni més enllà, no és ni homogènia ni isòtropa, ja que molts carrers estan especialitzats per a la circulació «ràpida» i són unidireccionals (Aragó, Balmes...), o bé per al passeig i l'estada (carrer d'Enric Granados, Rambla de Catalunya, passeig de Sant Joan...) i d'altres no tenen continuïtat (el Clínic, l'Escola Industrial, Ciutat Vella i el barri de Gràcia barren el pas a bona part de les vies de l'Eixample). Rueda articula una xarxa viària bàsica que inclou vies com ara Mallorca i València, les quals, tot i ser correlatives, formen un mateix eix de desplaçaments, en tots dos sentits. El resultat de l'exercici dona lloc a un sistema de vies principals, el negatiu del qual són 500 superilles de dimensions i formes diferents en tota la ciutat. Només unes quantes reproduiran el model teòric de les nou illes.

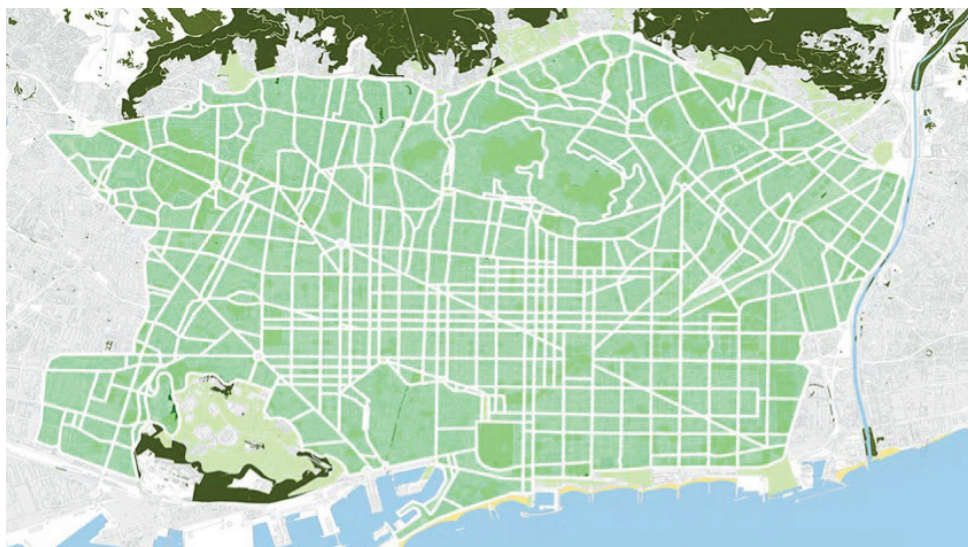


Fig. 16. Vies considerades bàsiques en la proposta de superilles de Salvador Rueda.
Font: Pla de Mobilitat Urbana (2013-2018).

L'objectiu de Rueda és aconseguir un esquema capaç de retornar al ciutadà l'espai públic que va perdre per causa de la mobilitat basada en l'automòbil. Les xifres que avalen la seva proposta resulten aclaparadores: l'any 2017, l'espai públic accessible a Barcelona (carrers amb prioritat de vianants més passejos) assolía una superfície de 230 hectàrees. Amb la proposta de creació de superilles a tota la ciutat, creixeria fins a 852 hectàrees. En sentit contrari, l'espai dedicat a la mobilitat de vehicles passaria de 1.483,6 a 815 hectàrees. Una reducció tan elevada de la xarxa viària, segons els estudis de trànsit efectuats per l'AEUB, seria assumible amb una reducció de vehicles del 13 %.⁵ S'assoliria un nivell de servei equivalent a l'existent gràcies al fet de simplificar i optimitzar la regulació semafòrica fruit de la disminució d'encreuaments entre vies principals.

Un element rellevant del projecte de superilles era la reforma simultània de les línies de bus urbà. Per aquest motiu, es va impulsar la implementació de la nova xarxa de bus, amb línies ortogonals (H, V) i alguna diagonal (D), iniciada per l'alcalde Trias i culminada per Ada Colau.

Un altre objectiu del projecte de superilles era contribuir a augmentar les minses dotacions de zones verdes a la ciutat. Les xifres parlen soles: Cerdà havia previst una

5 El Pla de Mobilitat Urbana (PMU) del 2015 va preveure una reducció del 21 % del trànsit, a l'horitzó de cinc anys, que s'assoliria amb base a l'extensió de les superilles a tota la ciutat.

superfície verda de 597,2 hectàrees, que pujaven a 1.311,2 hectàrees si s'hi afegien els grans parcs del Besòs i la muntanya de Montjuïc. El 2015, en l'àmbit equivalent, tan sols n'existien 169,4 hectàrees i la distribució era desigual amb mínims a bona part de l'Eixample. Amb la inclusió de les noves intervies, les superilles permetien assolir 403,7 hectàrees de superfície vegetada (Rueda, 2017).

El Pla de Mobilitat Urbana (PMU) del 2013-2018, aprovat l'any 2014, preveia iniciar la implementació del Pla de Rueda amb la programació de superilles pilot en cinc àmbits: les Corts, Sants-Montjuïc, l'Eixample, la plaça de les Glòries i Sant Martí.⁶ La primera experiència es va portar a terme a Sant Martí el setembre de l'any 2016. Va ser una actuació «expres» realitzada amb motiu de la Setmana Europea de la Mobilitat i executada amb mitjans propis de l'urbanisme tàctic. Va aixecar una forta controvèrsia veïnal i, al mateix temps, va tenir un gran i positiu ressò internacional.

La segona superilla es va començar a implantar, dos anys després, a l'entorn del rehabilitat Mercat de Sant Antoni, amb unes característiques ben diferents: va comptar amb un procés de participació veïnal, es va portar a terme amb urbanització convencional i no s'estructurava en nou illes sinó en els vials confrontants al mercat i en un tram del carrer del Comte Borrell. Va tenir una bona acceptació social. Sorgien les primeres veus que suggerien la conveniència de flexibilitzar el model teòric de les superilles per tal de facilitar-ne la implantació.

L'Ajuntament barceloní va aprofitar la radical disminució de la mobilitat provocada arran de les mesures de contenció de la pandèmia COVID-19 per endegar unes quantes experiències d'urbanisme tàctic a l'Eixample i a d'altres districtes de la ciutat, amb la utilització de pintades al paviment, la instal·lació d'estrils per barrar el pas de diverses formes i, fins i tot, autoritzant una més que generosa ocupació de les calçades per les terrasses de bars i de restaurants.

Simultàniament, eixia una altra proposta teòrica, proposada per Francesc Magriñà: la dels eixos verds, que va ser adoptada per l'Ajuntament de Barcelona l'any 2022 en el marc de la nova estratègia urbana anomenada *Superilla Barcelona*, en què es van incloure actuacions puntuals, com ara la remodelació de la Via Laietana i de l'avinguda Meridiana o la implantació del tramvia per la Diagonal, i programes específics dels quals destaquen el «Protegim les escoles» i l'esmentat dels eixos verds.

L'estratègia de la ciutat per recuperar espai públic canvia una òptica centrada en les superilles per la prioritització dels eixos verds. Aquests responen a la voluntat d'articular una trama d'espais lliures connectada entre ells i amb la xarxa de parcs i jardins de la ciutat. D'aquesta manera, d'una banda es contribueix a augmentar la superfície verda i de l'altra s'apropen els parcs i els jardins existents als àmbits

⁶ El Consell Municipal va aprovar, el 28 de febrer de 2014, un document titulat «Barris a velocitat humana», on es programa l'impuls de cinc superilles pilot.

Una primera fase del Pla, que es comença a executar immediatament (2022-2023), comprèn trams dels carrers Consell de Cent, Rocafort, Comte Borrell i Girona. El projecte de Consell de Cent suscità una forta polèmica ciutadana que derivaria en la presentació d'un recurs a la jurisdicció contenciosa que ha acabat dictant una sentència —no ferma— d'anul·lació administrativa del projecte i de restitució de la urbanització anterior. La controvèrsia existent entre els partidaris de mantenir la secció dels carrers de l'Eixample projectada per Cerdà fa 160 anys i els qui volen adaptar-la a criteris de mobilitat sostenible i de gaudi per a les persones, constitueix el paradigma de les batalles «urbanes» per conquerir o conservar determinats usos de l'espai públic. Hom considera que, d'aquesta dialèctica, pròpia d'un organisme viu, en sorgeix una ciutat millor:

[L]a Ciudad está y estará siempre incompleta. No existe la Ciudad ideal; siempre está en obras, en desarrollo, en reparación. [...] La provisionalidad es uno de sus mandatos, pues todas las ciudades son frágiles; basta la menor perturbación para alterarlas. (Moreno, 2023)

Aquesta citació, de Carlos Moreno, serveix de cloenda a un apartat en què s'ha fet esment de la gènesi del Pla Cerdà, de la seva evolució i de les reinterpretacions que s'hi han formulat al llarg de la història. Interessa especialment remarcar que, en tots els episodis, se suscita una estreta interacció entre l'articulació de l'espai públic i l'ordenació de la mobilitat; justament, la qüestió on rau l'objecte de la present memòria.

3. LA UTILITZACIÓ DE LA CONGESTIÓ COM A EINA: EVAPORACIÓ DEL TRÀNSIT

Existeix una estreta relació entre l'esclat de la mobilitat en vehicle privat i el model urbà sorgit a partir de les teories del CIAM, tan influents des dels anys trenta fins ben entrada la segona meitat del segle xx⁷ com blasmats en l'actualitat: «[...] la idea de Ciudad de Le Corbusier, vinculada al movimiento moderno dio lugar a algunos engendros insufribles por la errónea concepción de un funcionalismo superficial e inorgánico» (Lanza, 2012).

La segregació espacial de les activitats humanes, pròpia de la ciutat racionalista, va comportar:

- La dispersió de la residència en un ampli territori on s'accedeix d'una manera preferent o exclusiva amb el vehicle propi.
- El creixent desacoblament entre l'habitatge i el lloc de treball, amb desplaçaments laborals cada vegada més llargs.
- Un model comercial i de lleure fonamentat en equipaments allunyats dels centres urbans.
- Un increment de la mobilitat, en termes d'augment del nombre de desplaçaments i de la seva durada.

Aquest model urbà, a més de comptar amb l'empara intel·lectual del Moviment Modern, va ser fomentat per les potents indústries de l'automoció i del petroli i adoptat per la praxi urbanística de les autoritats locals, regionals i nacionals, tot erigint-se en el protagonista del gran desenvolupament europeu, a partir de la fi de la Segona Guerra Mundial.

El Pla Marshall va comportar una translació a l'Europa en reconstrucció del model productiu i territorial nord-americà. La International Road Federation (IRF), una organització creada als Estats Units per les companyies petrolieres, de l'automòbil i dels pneumàtics, va jugar-hi un paper molt destacat. La seva presència al Vell Continent, amb delegacions a Londres i a París, va servir per a formar tota una generació d'una nova professió, els enginyers de trànsit, que anirien ocupant els àmbits de màxima responsabilitat en moltes administracions locals i regionals (Verkade i Brömmelstroet, 2022). Disposaven d'un llibre de referència, el *Highway Capacity Manual*, que explicava la manera de projectar una xarxa viària de la màxima eficiència i que va esdevenir la guia no tan sols per a «resoldre» els problemes de la circulació de vehicles, sinó també per a estructurar el territori amb autopistes i per a accedir amb

7 El darrer congrés del CIAM, el de la dissolució, va tenir lloc l'any 1959, però la influència del Moviment Modern sobre la planificació urbana amb l'ús d'instruments com ara la jerarquització dels plans, l'estructura general i orgànica i la zonificació, va durar molt més.

vies ràpides fins al centre de les ciutats, encara que fos a costa de perjudicar barris sencers. La influència de la IRF, arreu del món, va ser enorme i durant unes quantes dècades l'urbanisme va quedar supeditat i fagocitat per l'enginyeria del trànsit. N'és un paradigma la ciutat de Nova York, amb el totpoderós Robert Moses fent i desfent des d'una munió d'organismes com ara el City Department of Parks, la Triborough Bridge and Tunnel Authority o la New York City Planning Commission, en un llarg període des del 1924 fins al 1968. Moses, que gaudia de més poder que les mateixes autoritats locals i estatals, va transformar la gran ciutat americana des d'una concepció de l'urbanisme automobilista més radical.

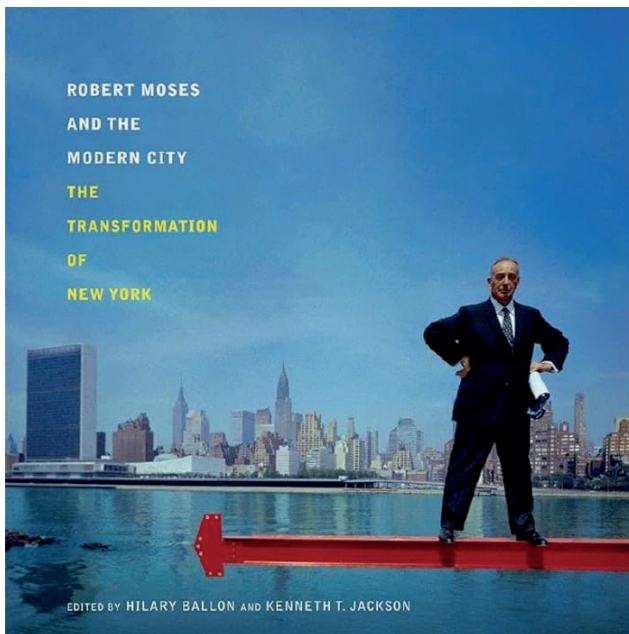


Fig. 18. Portada de *Robert Moses and the modern city: The transformation of New York*, de Robert Moses.

A tot el món occidental, els índexs de motorització de la població no paraven de créixer. Els governants dels països endegaven ambiciosos plans de construcció d'una extensa xarxa d'autopistes. A les ciutats, els bulevards històrics es transformaven en vies especialitzades per als automòbils, les places cèntriques acollien atapeïts estacionaments de cotxes i els ravals esdevenien vies ràpides. Imatges dels anys seixanta com la Gran Via congestionada, la Meridiana amb dotze carrils per a la circulació i sense pas de vianants o l'atapeït aparcament de la plaça de Sant Miquel donen fe de la magnitud de la tragèdia: Barcelona, com tantes altres urbs, lliurada a la cultura de l'automòbil, que s'apropiava amb fruïció i avarícia de l'espai públic. Paradoxalment, malgrat aquesta voracitat viària, els embussos no paraven de créixer.

L'any 1960, la resolució de la congestió constituïa una demanda ben sentida per part de la societat britànica. Per aquest motiu el primer ministre d'aleshores, Harold Macmillan, es va comprometre a ampliar la xarxa d'autopistes com una solució «simple i lògica» per a facilitar la circulació dels vehicles i així millorar la fluïdesa del trànsit i disminuir els embussos. El seu ministre de Transports, Ernest Marples,⁸ va encarregar a un equip de l'Imperial College, dirigit per l'enginyer Sir Colin Buchanan, un informe de la situació, que va derivar en l'edició del que ha estat un llibre de referència —*Traffic in towns*— (Buchanan, 1963), on es posa en relleu que l'increment reiterat de les inversions en noves vies especialitzades per a l'automòbil no tan sols provocaria «desavantatges ambientals», sinó que, a més, en lloc de resoldre els problemes d'embussos, podria contribuir a agreujar-los i que les ciutats serien les grans víctimes del model basat en el vehicle privat:

Haurem de continuar impulsant-ho tot plegat: la construcció d'autovies urbanes, la limitació de circular, tant per llei com establint taxes, i el sosteniment dels sistemes de transport públic. Però, fins i tot amb la combinació de totes aquestes mesures, resulta dubtós que es pugui reeixir i establir una pau de veritat a la guerra entre cotxes i ciutats. En el millor dels casos, es tractarà d'una treva ben incòmoda, amb un trànsit movent-se al límit de les possibilitats, amb les ciutats immerses en la confusió i el desordre provocats per tants estris en moviment, amb els sentits de la vista, l'oïda i l'olfacte castigats i amb l'oportunitat d'una vida urbana en derrota.⁹

Traffic in towns va tenir una gran repercussió arreu del món occidental i també a Catalunya. Joan Antoni Solans explica que va tenir l'ocasió de conèixer personalment Colin Buchanan en una trobada a casa d'Albert Serratos, a qui «el report Buchanan causà un fort impacte [...]» (Solans, 2020). Segurament, els motius d'aquest impacte rau en l'òptica amb la qual es tractava el problema del trànsit a les ciutats, que, en paraules de Solans, «a partir de la generalització de l'ús dels automòbils, havia esdevingut el problema central per a la majoria de la gent». Era una òptica molt urbanística:

Buchanan mostrà l'estreta interrelació que es donava entre tres aspectes del problema: la qualitat ambiental i física, la influència dels usos i de les intensitats de sòl en les demandes de mobilitat i la capacitat de les diferents malles de carrers en l'absorció dels trànsits. (Solans, 2020).

8 Ernest Marples va ser un controvertit polític conservador. Va impulsar les primeres «pink zones» —àrees amb aparcament de pagament a Londres— i va popularitzar la campanya «Don't drive if you drink» per a la seguretat viària. Tanmateix, va impulsar el tancament d'un terç de les línies ferroviàries britàniques, a càrrec del president del British Railways Board, Richard Beeching, en l'etapa qualificada com la més negra de la història del ferrocarril al Regne Unit, i es va veure involucrat en afers de tràfic d'influències que varen culminar amb la seva dimissió i fugida a França.

9 José Fariña, catedràtic emèrit de la Universitat Politècnica de Madrid, recull aquest text inclòs a la versió en llengua castellana de *Traffic in towns* (El tráfico en las ciudades) en un article al seu bloc.

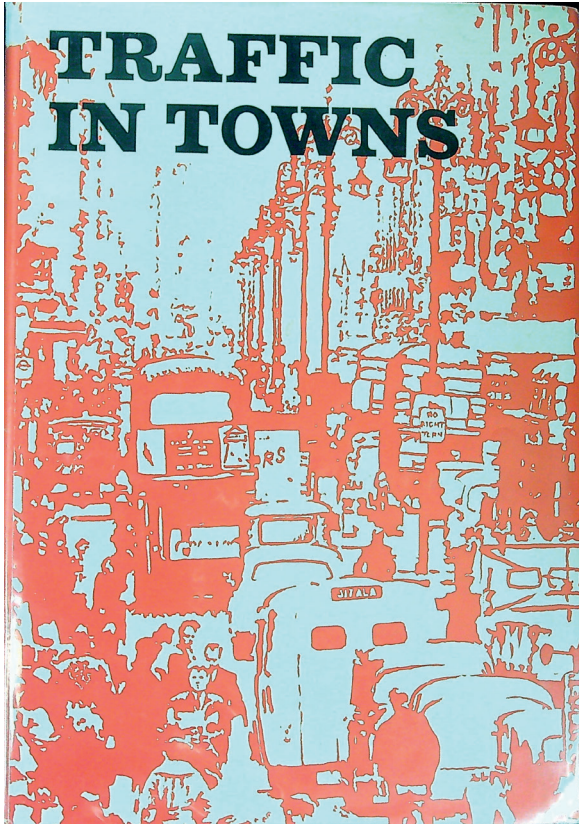


Fig. 19. Portada del llibre *Traffic in towns* (1963), de Colin Buchanan.

Les reflexions de Buchanan feien palès que la concentració horària i geogràfica dels desplaçaments sobrepassarien les capacitats del sistema viari per més que se l'anés dotant de vies ràpides d'accés, de cinturons orbitals i de túnels urbans. La persistència dels episodis de congestió i la pèrdua de qualitat ambiental a les ciutats n'eren les conseqüències inevitables i irreparables.

El doctor Robusté, catedràtic de transports de la UPC, classifica la congestió en tres categories (Robusté i Sarmiento, 1995):

- *Congestió anticipada o recurrent*, causada per embussos regulars deguts a limitacions físiques de la xarxa.
- *Congestió ocasional*, causada per demandes estacionals previsibles (caps de setmana, vacances, esdeveniments...) o per altres circumstàncies predictibles.
- *Congestió inesperada o no recurrent*, causada per accidents o incidents i fenòmens atmosfèrics o geològics.

Bona part de les referències de la present memòria corresponen a la primera categoria, la congestió anticipada o recurrent. L'abast dels episodis d'aquest tipus de congestió ha estat ben estudiat a les principals àrees metropolitanes. La Fundació RACC realitza periòdicament avaluacions de la congestió a les principals ciutats de l'Estat espanyol, en què, entre altres àmbits, es posa en relleu l'augment de la durada dels episodis de congestió a l'àrea metropolitana de Barcelona (AMB), de manera que l'any 2019 els habitants de la metròpoli barcelonina «perdien» 63.000 hores diàries als corredors d'accés i de circumval·lació de la ciutat, un 19,5 % més que l'any 2016, amb un cost global de 163 milions d'euros (RACC, 2019).

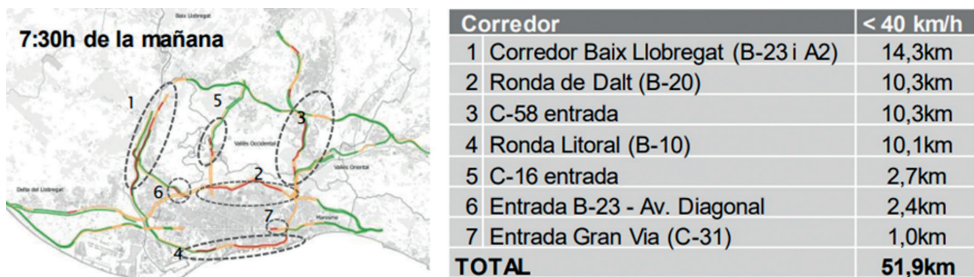


Fig. 20. Congestió als corredors metropolitanos a l'hora punta del matí, 2019.
Font: RACC.

Aquesta circumstància no resulta gens aliena a la majoria de ciutats europees. Un fet paradoxal és que als estats amb més i millor dotació de transport públic i d'infraestructures preparades per a la bicicleta, com ara els Països Baixos o Bèlgica, s'hi produeixen més hores de congestió que a la resta d'Europa, tal com posa en relleu una recerca de la prestigiosa empresa INRIX (INRIX, 2019). Es constata que la causa del problema no és tant el repartiment modal dels desplaçaments com un model dispers d'ocupació del territori, amb un encadenament de metròpolis i ciutats al llarg de bona part d'aquests països que configura un quasicontinu urbà de densitat molt baixa en conjunt, però amb una distribució de les activitats que comporta molts desplaçaments llargs entre el domicili i el lloc de treball o els altres centres d'activitats personals.

Les previsions realitzades pel Centre for Economics and Business Research (CEBR) amb vista al 2030 posen en relleu un augment de la congestió, així com dels seus costos i de les emissions de CO₂ arreu del món, especialment agreujat a Àsia, l'Amèrica Llatina i els països en via de desenvolupament.

La congestió constitueix, per tant, un element estructural de les aglomeracions urbanes del segle XXI. La planificació hereva de l'urbanisme racionalista ha consolidat un model territorial dispers, amb la conseqüència lògica d'una elevada mobilitat que, malgrat les fortes inversions en viabilitat, en sistemes de transport públic col·lectiu i

en especialització de vies per a bicicletes i altres enginys de mobilitat personal, no és capaç de resoldre els episodis quotidians de congestió.

Monitorar aquests episodis i informar puntualment els usuaris constitueixen, avui, les prioritats de les autoritats de trànsit, davant la creixent dificultat d'emprendre la construcció d'infraestructures viàries que estan sotmeses, cada dia, a restriccions més severes. Per una banda, augmenten les limitacions econòmiques i les restriccions ambientals i socials: el cost de construir noves infraestructures, gairebé sempre soterrades, en un territori molt densificat resulta prohibitiu. Per l'altra, s'estén el convenciment, ja intuït al seu moment per Mumford i Buchanan, i constatat pels estudis sobre inducció de trànsit, que l'ampliació de capacitat viària no constitueix la solució al problema, ans al contrari.

Gestionar la quotidianitat de la congestió és, doncs, una tasca habitual i necessària a les ciutats del tercer mil·lenni, un tractament paliatiu que, tot i no «sanar» la malesa del model, s'ha d'aplicar per a disminuir-ne els perjudicis a la població. Tanmateix, cal focalitzar l'atenció a aconseguir un tractament preventiu. Per això, la gestió de la congestió no constitueix l'objecte de la present memòria, que se centra en la recerca de mecanismes que contribueixin a articular un nou model urbà i territorial que generi una mobilitat més sostenible. Paradoxalment, un d'aquests mecanismes consisteix en la utilització de la congestió per a fomentar la disminució del trànsit. No es tracta de com es pot resoldre la congestió o de com cal mitigar-ne els efectes, sinó de com s'està fent servir la congestió per a eliminar vehicles de carrers i carreteres, per tal de recuperar espai urbà i millorar la qualitat ambiental de les ciutats.

La reacció dels ciutadans davant dels creixents episodis de congestió, una vegada s'han adonat que no els resulta útil ni canviar d'itinerari ni d'horari per a desplaçar-se, consisteix en l'abandonament de l'ús del vehicle propi en benefici dels modes de mobilitat activa (quan sigui factible) del sistema de transport públic col·lectiu (si existeix i resulta competitiu), o bé en la modificació de la seva cadena de desplaçaments i, fins i tot, en la no realització del desplaçament. En els primers casos, parlem d'*evaporar el trànsit*; en els darrers, d'*evaporar la mobilitat*.

L'evaporació és un mecanisme antitètic a la inducció. Quan es facilita la circulació dels automòbils per mitjà de la construcció d'un nou tram de via que permet anar a treballar en cotxe, en millors condicions, es desencoratja el ciutadà d'anar a peu o en bicicleta o d'agafar el metro o el bus i s'incentiva a fer més desplaçaments en vehicle privat. Les facilitats a la circulació de cotxes indueixen trànsit i mobilitat. Sembla lògic pensar que les dificultats en desindueixin. Es tracta d'un procés de la mateixa naturalesa, però en sentit oposat. Val a dir que, mentre que el càlcul de la inducció conté una bibliografia tècnica prolífica, hi ha pocs estudis i menys metodologia per a avaluar l'abast de l'evaporació. En tot cas, el coneixement adquirit per a esbrinar la magnitud de la inducció resulta de gran utilitat a l'hora de realitzar recerca en el camp del que la literatura científica ha definit com a *evaporació*.



Fig. 21. Cercle viciós i virtuós de la inducció-desinducció, segons Mcrit (2017).

Cal començar per esbrinar com funciona el mecanisme de la inducció. Quan entra en funcionament una nova autopista o se n'ha ampliat el nombre de carrils, el nivell de servei augmenta, ja que es disposa de més capacitat per a assumir els fluxos existents. La previsible millora del temps de recorregut i l'increment de la comoditat percebuda actuarà sobre la demanda existent en una triple convergència (Downs, 1992):

- Els usuaris de rutes alternatives poden canviar-la per la nova, en cas que s'adonin que els millora les prestacions. Es produeix una captació «de ruta».
- Els usuaris que evitaven les hores punta en la via congestionada recuperaran el seu horari d'ús, i es generarà una captació «temporal».
- Els usuaris del transport públic —o de la bicicleta— que aprecien com a més favorable la nova autopista abandonen els modes sostenibles i s'afegeixen al trànsit de la nova via. Es tracta d'una captació «modal».

Els models de trànsit convencionals —basats en quatre passos: generació, distribució, elecció modal i assignació a un arc— avaluen amb prou precisió aquests tres components de la captació. Però no es tracta d'inducció de demanda, sinó de trànsit. Són desplaçaments existents que, simplement, s'han desviat des dels punts de vista espacial, temporal o modal. Pel que fa a les dues primeres convergències, constitueixen el que s'anomena *trànsit derivat cap a la via millorada*.

Hi ha, encara, dos altres efectes produïts per l'ampliació de la vialitat. El primer, a curt i a mitjà termini, respon a la generació de nous desplaçaments gràcies a les facilitats introduïdes a la via: «no agafava el cotxe per anar a fer una gestió per por a la congestió, però ara que no "costa" gaire, sí que ho faig [...]». La seva determinació resulta senzilla si s'aplica la teoria econòmica de l'oferta i la demanda. El cost del desplaçament —mesurat en termes de temps— disminueix i, per tant, s'estableix un nou equilibri entre oferta i demanda que suposa un augment de la quantitat de desplaçaments. Resulta evident que la millora viària s'ha traduït en un increment de la demanda que es coneix, ara sí, com a *demanda induïda*.

Des del punt de vista urbanístic, resulta ben interessant un segon efecte que es produeix a mitjà i, sobretot, a llarg termini: els usos del sòl són molt sensibles als

guanys d'accessibilitat, de manera que noves activitats residencials, productives o lúdiques s'estableixen a l'entorn de l'autopista i, especialment, a prop dels seus nusos. Aquestes activitats generaran nous desplaçaments: apareix un segon component de la demanda induïda que no es pot detectar amb models de trànsit clàssics, sinó que s'ha d'avaluar a partir d'una «path analysis» que introdueixi com a variables les descriptors de l'evolució dels usos del sòl.¹⁰

La nova via suportarà uns nous trànsits creixents, de manera que la demanda induïda respondrà a un patró temporal, amb elements d'incertesa que en dificulten l'avaluació: les qualificacions urbanístiques del territori afectat, les dinàmiques del sector immobiliari, les polítiques urbanes de les autoritats locals, etc.

L'any 1994, The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (SACTRA) va emetre un informe a petició del Departament de Transport del Regne Unit, sobre la generació de trànsit de les vies bàsiques (Wood, ed., 1994). Hi varen participar destacats acadèmics: D. A. Wood, com a president, o P. B. Goodwin, professor de política de transports al University College London i a la University of the West of England (un dels experts que més han treballat en el coneixement de la inducció —i la desinducció— del trànsit). Després d'avaluar un bon nombre de casos de noves vies construïdes arreu del territori britànic, varen emetre les seves conclusions, en resposta a les preguntes formulades pel Govern:

- És un fenomen real la inducció? Considerant tota mena d'evidències, la resposta és que el trànsit induït es pot donar i es dona, probablement de forma molt extensa, tot i que és probable que la seva magnitud i la seva rellevància variïn molt en circumstàncies diferents.
- El trànsit induït és important? Basats en l'evidència, es conclou que hi ha casos en els quals el trànsit induït pot afectar seriosament el disseny, l'avaluació ambiental i l'avaluació econòmica dels projectes.
- Quan i on és més important el trànsit induït? Té més importància quan la xarxa opera a prop del límit de la seva capacitat, quan l'elasticitat de la demanda respecte al cost del viatge és elevada i quan la implementació dels projectes provoca canvis més grans en els costos del trajecte.

La quarta pregunta feia referència a les mesures que havia d'adoptar el Govern per tal de perfeccionar la prognosi del trànsit. El Comitè recomanava introduir nous models que tinguessin en compte les interaccions entre els usos del sòl i el transport, tot i que en aquells moments el seu desenvolupament era incipient.

¹⁰ Robert CERVERO va estudiar aquest comportament a «Road expansion, urban growth and induced travel» (2003), *APA Journal*, vol. 69, núm. 2.

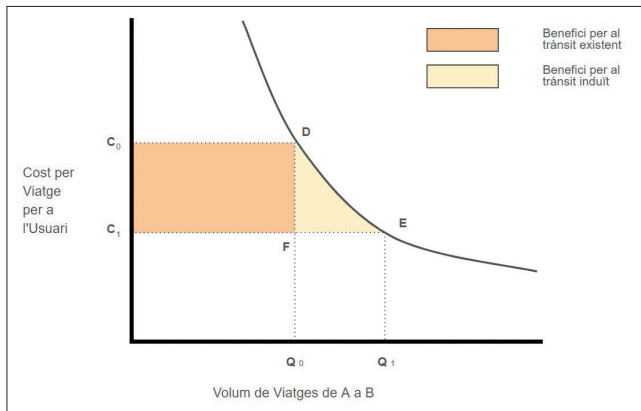


Fig. 22. Esquema de la demanda de trànsit en funció del cost.
Font: Wood (1994).

A partir de les darreres recerques en el camp de la inducció (Litman, 2017), s'ha arribat a la conclusió que la congestió del trànsit tendeix a mantenir un equilibri, de manera que el volum de trànsit s'incrementa fins al punt que la congestió desanima nous usuaris, ja que la velocitat de circulació experimenta una forta reculada. Els viatges addicionals fins a aquest límit es qualifiquen de trànsit generat. I els tres efectes d'aquest *trànsit generat* són:

- La disminució dels teòrics beneficis de la reducció de congestió provocada per l'ampliació viària.
- Un fort increment dels costos externs.
- La generació de pocs beneficis als usuaris, que recuperaran els seus hàbits anteriors a mesura que es vagi apropant el llindar de la congestió.

Some highway advocates continue to claim that roadway expansions are justified to reduce traffic congestion. That's not what the research shows. It's time to stop obsessing over congestion and instead strive for efficient accessibility. (Litman, 2023)

Els resultats de la recerca en matèria d'inducció, justament, i tal com es desprèn de la darrera citació, ens obren la porta a l'objecte de la present memòria: l'ús de la congestió per a desinduir el trànsit. El punt de partida serà la conjuntura de Mogridge (Mogridge, 1990): l'augment de la capacitat d'una via no soluciona el problema de la seva congestió. Tot i donar satisfacció a la demanda existent, indueix nous viatges i al cap d'un temps s'arriba a la mateixa situació de congestió. Fins i tot les millores del transport públic, sense penalitzar el vehicle privat, tampoc no disminueixen la congestió, ja que la demanda que capta el primer del segon és reemplaçada per la demanda latent del vehicle privat (Robusté i Sarmiento, 1995). D'aquesta conjuntura, se'n pot

deduir l'existència del que podríem anomenar *estat d'equilibri de la congestió*. Aquest és el límit que fa que cessi la inducció de trànsit perquè cap nou usuari no tria la via ampliada que li suposa esmerçar més temps i suportar la congestió. Però és també un límit que, si es veu superat per una restricció sobrevinguda de la capacitat de la via, «expulsa» un cert nombre d'usuaris fins a restablir l'equilibri. Paral·lelament al que succeïa amb la captació, es produirà un triple efecte d'expulsió a curt termini:

- Uns quants usuaris modificaran el seu itinerari utilitzant vies alternatives,
- uns altres avançaran o retardaran el desplaçament i
- uns tercers canviaran de mode, cap al transport públic o cap als modes actius.

A més, també hi haurà un determinat nombre de desplaçaments que deixaran de fer-se, ja que el seus costos globals no ho justificaran. És el que s'ha anomenat *desaparició de la mobilitat o evaporació*. S'establirà un nou equilibri entre oferta i demanda i, tanmateix, se'n podrà calcular l'elasticitat. Val a dir que els valors de les elasticitats de la demanda en els casos d'evaporació no necessàriament han de coincidir amb els de la inducció. El diferencial té a veure amb la proporció existent de demanda latent.

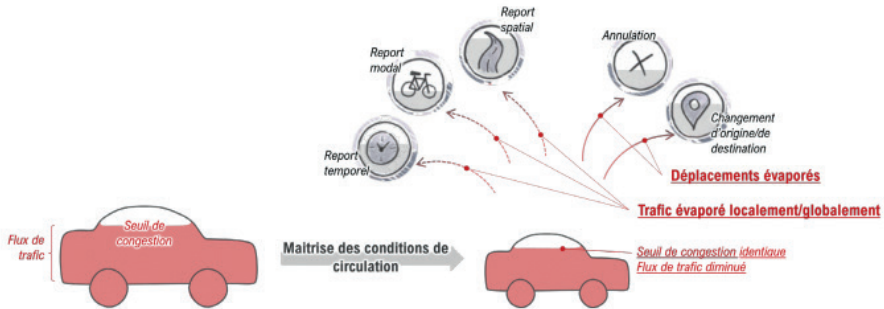


Fig. 23. Esquema dels components de l'evaporació.

Font: Pauline G. T. Hosotte (2022).

A diferència de la inducció, la recerca sobre l'evaporació es troba en un estat més incipient. El primer estudi empíric sobre la qüestió està datat del 1998 (Goodwin, Hass-Klau i Cairns, 1998) i les primeres teories varen ser plantejades l'any 2001 (Cairns, Atkins i Goodwin, 2001). Fins i tot en el cas de la ciutat de Barcelona, que fa anys que adopta polítiques de restricció de la circulació vinculades a la recuperació de l'espai públic, només es disposa de dos treballs rellevants. El primer va ser encarregat en el marc dels treballs de formulació del projecte de la connexió de les xarxes tramviàries per la Diagonal (Mcrit, 2017) i l'altre, més recent, recull els efectes de les intervencions d'urbanisme tàctic implementades com a resposta a la pandèmia COVID-19 (Nello-Deakin, 2023).

4. ELS PRINCIPIS DE WARDROP, L'EQUILIBRI DE NASH I LA PARADOXA DE BRAESS

Abans de valorar els treballs de recerca sobre l'evaporació, convé efectuar un repàs dels instruments conceptuals i operacionals: els dos principis de Wardrop, l'equilibri de Nash aplicat al trànsit i la paradoxa de Braess.

John Glen Wardrop, matemàtic anglès especialitzat en l'anàlisi del transport, va desenvolupar, el 1952, els dos principis que porten el seu cognom i que descriuen com s'articulen les nocions d'equilibri a l'hora d'escollir la ruta d'un desplaçament:

- *Primer principi*. Correspon a l'equilibri de l'usuari i sosté que el trànsit s'auto-regula en una xarxa congestionada, de manera que totes les rutes utilitzades tenen el mínim cost, mentre que les rutes no utilitzades tenen un cost més gran. Els usuaris estableixen l'equilibri pensant a minimitzar el seu cost individual: cadascun dels usuaris tria la ruta millor per a si mateix, per això també es coneix aquest principi com l'*equilibri egoïsta*. Aquest equilibri s'assoleix quan cap usuari s'adona que no pot reduir el seu cost amb una decisió pròpia.
- *Segon principi*. Correspon a l'equilibri social o òptim. En condicions d'equilibri, el trànsit s'hauria de regular en una xarxa congestionada de manera que el cost total del sistema fos mínim. Es busca l'equilibri social abans que l'individual. Perquè es produeixi, o bé tots els usuaris haurien de tenir un comportament perfectament cooperatiu, o bé una autoritat hauria de «dictar» les rutes a utilitzar, la qual cosa és ben complexa i només pot assolir-se parcialment per mitjà d'estrictes ordenacions de trànsit, d'informacions dirigides o de l'ús de mecanismes de fixació de preus que condicionin el comportament dels usuaris.

Ja s'entén que les assignacions del trànsit com a resposta a actuacions que afectin la capacitat de la infraestructura estaran a mig camí entre els dos equilibris: més a prop de l'equilibri de l'usuari en absència de mesures potents d'ordenació de la circulació, i més a prop de l'equilibri social quan les autoritats exerceixen les seves facultats amb un grau d'intervencionisme més alt. Un bon exemple pot ser el dels desplaçaments entre el Vallès i la ciutat de Barcelona. El peatge del túnel de Vallvidrera articula un equilibri social, pel fet que incrementa el cost als seus usuaris. Però, una vegada establert aquest equilibri, quan es produeixen pertorbacions com ara la provocada per la implantació d'un carril bici a la Via Augusta —amb la consegüent disminució de capacitat—, el reequilibri respon a la percepció dels usuaris en relació amb el «nou cost» dels seus desplaçaments, que resulten penalitzats en termes de temps del trajecte: hi actua el primer principi de Wardrop.

Un altre gran matemàtic, John Nash, havia desenvolupat un any abans, el 1951, el concepte d'equilibri en el marc de la teoria de jocs. Aquest equilibri s'assoleix quan un jugador ha escollit la millor estratègia en funció del coneixement que té de

les que utilitzen la resta de «jugadors». La seva aplicació en el camp de les decisions econòmiques va comportar que se li atorgués el Premi Nobel d'Economia, l'any 1994. L'equilibri de Nash té, també, utilitat en el món del trànsit. Es tracta, com hem vist anteriorment, d'un conjunt d'usuaris que, com si fos un joc, han de prendre decisions en relació amb els seus trajectes en vehicle, en un marc en què les altres persones adopten les estratègies que els convenen.

Un cas pràctic d'aplicació de l'equilibri de Nash és la determinació dels fluxos d'una xarxa viària.

El resultat d'aquest equilibri ens condueix a la paradoxa de Braess: l'eliminació d'una via no tan sols no perjudica el sistema, sinó que a més en millora l'eficiència. L'any 1968, aquest matemàtic alemany va postular que la modificació d'una xarxa de carreteres en construir-hi un nou tram per a millorar el flux de trànsit pot tenir un efecte contrari: l'augment de la congestió. Si s'afegeix una via que possibiliti un itinerari alternatiu que redueixi el temps de recorregut, tots els usuaris, en funció del seu propi interès, la voldran utilitzar, la qual cosa pot comportar que, al final acabin trigant més. Vegem-ho en l'exemple següent:

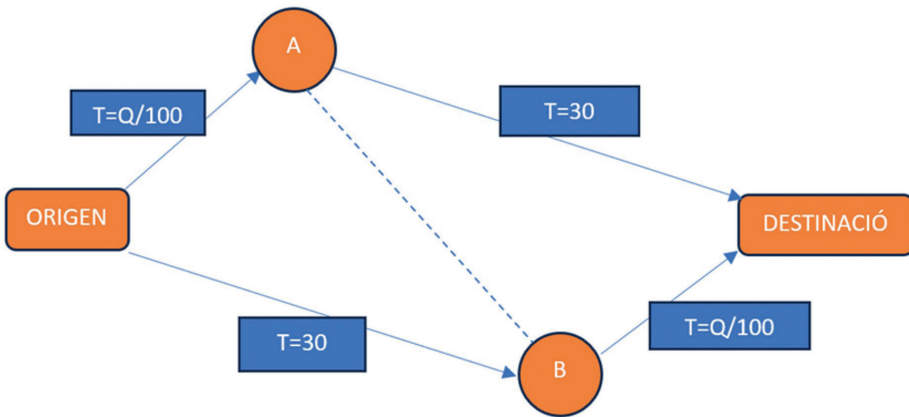


Fig. 24. Exemple de la paradoxa de Braess.
Font: Elaboració pròpia.

En el diagrama es representen amb traces contínues els itineraris possibles entre un origen i una destinació determinats. Es pot passar per A o per B. Els usuaris triaran una opció que els permeti aconseguir el millor temps de desplaçament. En dues de les vies emprades, el temps de recórrer-les no depèn del flux d'usuaris, ja que disposen de capacitat de sobres. En les altres dues, de capacitat limitada, el temps dependrà del nombre d'usuaris. Suposem que serà el quocient entre el flux de vehicles que hi passa i 100: $T = Q/100$.

Si el nombre total de desplaçaments entre l'origen i la destinació és de 2.000, atesa la simetria existent entre els dos itineraris, n'hi circularan 1.000 per cadascun. En aquest cas, el temps de desplaçament serà 10 minuts + 30 minuts, passant per l'itinerari A; i serà de 30 minuts + 10 minuts, per l'itinerari B. En ambdós casos hom podrà desplaçar-se en 40 minuts.

Ara, imaginem que s'habilita una via ràpida entre A i B que permet recórrer aquest tram en 5 minuts. Tots els conductors agafaran el nou itinerari. De l'origen a A, tot i que hi circulin els 2.000 vehicles, el temps serà de 20 minuts, i de A fins a B, serà de 25 minuts. Ningú no triarà passar per l'enllaç directe origen-B, ja que es tarden 30 minuts. El temps total de l'itinerari escollit serà de $20 + 5 + 20 = 45$ minuts, cinc més que abans d'obrir la nova via. Tothom trigarà més a fer el seu desplaçament quan s'ha obert un nou itinerari.

En aquest sentit, Braess va plantejar la paradoxa següent: l'obertura d'un nou itinerari no tan sols no millora el temps de desplaçament entre dos punts, sinó que pot empitjorar-lo. A l'efecte d'aquesta memòria, convé considerar la conclusió simètrica: l'eliminació d'una via pot contribuir a disminuir els temps de recorregut i reduir així la congestió? Mig segle després del descobriment de Braess es comença a disposar d'evidències empíriques que en confirmen la validesa.

5. ESTUDIS SOBRE L'AVALUACIÓ DE L'EVAPORACIÓ

El 15 de desembre del 2016, el RACC presentava l'estudi *Mobilitat en la connexió del tramvia per la Diagonal de Barcelona*. L'entitat representativa dels automobilistes hi formulava una sèrie de conclusions crítiques en relació amb el projecte de connexió tramviària que, en aquells moments, es debatia al consistori de la ciutat.

L'estudi, realitzat a partir d'un model de simulació dinàmica¹¹ de trànsit, arribava a la conclusió que, amb la connexió tramviària, els usuaris d'aquest mode millorarien la rapidesa dels desplaçaments, però, en canvi, empitjoraria el temps de viatge de les línies de bus que creuaven la Diagonal i el dels usuaris de l'avinguda en vehicle privat. El RACC suggeria complementar la simulació efectuada, tot ampliant-la territorialment i modalment.

Tant per l'ampli ressò mediàtic de l'estudi com per la rellevància de les seves conclusions, l'equip que dirigia la redacció del projecte de connexió va decidir analitzar amb la màxima profunditat totes les derivades de la implantació del tramvia, tant a la mateixa avinguda com als carrers adjacents de l'Eixample. Amb aquesta finalitat, es va encarregar un estudi al Centre d'Innovació del Transport (CENIT)-UPC, consistent en una simulació de la circulació a l'avinguda Diagonal entre la plaça de Francesc Macià i el passeig de Gràcia. Es va fer servir un model matemàtic que reproduïa el comportament del tramvia, dels busos amb itineraris verticals i dels vehicles que creuaven la Diagonal per tots i cadascun dels carrers de l'Eixample, tot plegat en funció de la regulació semafòrica habilitada. Els resultats varen ser molt positius: en l'escenari d'un cycle semafòric de 120 segons i d'una freqüència de quatre minuts per als serveis del tramvia s'aconseguia l'escenari òptim: velocitat comercial mitjana de 17,6 km/h per al tramvia, disminució del temps de recorregut dels autobusos creuant la Diagonal i vint dels trenta carrers transversals experimentarien una reducció del temps d'espera a les cruïlles amb l'avinguda. Finalment, els vianants i els usuaris de la bicicleta serien els grans beneficiats per la nova regulació, els primers pel guany d'espai a les voreres i per la disminució de l'amplada de calçada a travessar, i els segons, perquè disposarien d'un carril propi de dimensions generoses i d'unes condicions de seguretat excel·lents. La simulació es va realitzar amb les previsions de circulació de vehicles del projecte, que estimava una disminució de 12.500 vehicles, produïda a conseqüència de la congestió viària; per tant, considerava una possible evaporació del trànsit.

Per donar consistència a la previsió anterior, l'Ajuntament va encarregar un segon estudi a la consultora MCrit perquè l'informés sobre l'abast de l'evaporació. Val a

¹¹ La consultoria TSS va realitzar aquesta simulació, que comprenia vint-i-una cruïlles dels àmbits de l'entorn de la plaça de Francesc Macià, i del tram de la Diagonal des de Balmes - Via Augusta fins al passeig de Gràcia.

dir que, en aquell moment, el concepte era ben innovador en cercles professionals i que, fins i tot, es va decidir no emprar el mot evaporació per por de suscitar reaccions jocoses. El mes de novembre del 2017 es va lliurar l'informe: *Anàlisi i previsió de la reducció del nombre de viatges motoritzats per restricció de la capacitat viària* (Mcrit, 2017).

Aquest document tenia l'objectiu d'analitzar, des d'un punt de vista conceptual i empíric, el fenomen de la disminució del volum de trànsit degut a la introducció de mesures restrictives de la circulació de vehicles, amb dades referents a altres ciutats i realitzant-ne una aplicació al cas de Barcelona.

Pel que fa a les evidències empíriques, l'estudi feia referència a un treball de recerca realitzat per un equip del University College London, l'any 1989, que es va actualitzar i ampliar el 2001. El seu autor, Phil Goodwin, va avaluar seixanta casos arreu del món en els quals s'havia reduït d'una manera parcial o total la capacitat de carreteres o de vies urbanes. A conseqüència de les restriccions, va observar que gairebé en tots els casos es produïa evaporació del trànsit. El seu valor mitjà era del 25 % i en una ocasió es va assolir el 60 %. Vegem-ne alguns exemples significatius:

- West Side Highway, Nova York (1976). El tancament per col·lapse d'un tram d'aquesta autopista va provocar una evaporació del trànsit del 8 % a l'àrea d'influència.
- Hanshin Expressway, Osaka-Kobe (1995), afectada greument per un sisme. Quan la via va ser restituïda el trànsit va créixer un 27 %.
- Tower Bridge, Londres (1994). La clausura al trànsit de vehicles al pont va fer disminuir un 21 % la circulació de vehicles a l'entorn immediat.

Per tal de realitzar una prospectiva de l'abast de l'evaporació del trànsit a la ciutat de Barcelona, en l'estudi de Mcrit es va desenvolupar una metodologia consistent en un exercici invers. En tres passeigs existents, suposava que es convertia en carrils de circulació una part de la vorera, amb la consegüent inducció de trànsit. Considerava aquest valor l'equivalent de l'evaporació produïda en reduir-hi la secció destinada a la circulació. Es varen obtenir els resultats següents:

- Es va avaluar l'impacte de substituir el passeig central de la Rambla per dos carrils de circulació addicionals, un en cada sentit. Això incrementaria la intensitat mitjana diària (IMD) en 17.000 vehicles i generaria una inducció de 4.176 vehicles, que representen el 13 % dels que ara es mouen a l'entorn del passeig barceloní.
- Aplicant-hi el mateix exercici, es va avaluar l'impacte de substituir el passeig central de la Rambla 11 de Setembre a Sant Andreu per dos carrils de circulació. La mesura generaria una inducció de 4.937 vehicles, el 20 % del trànsit de la via.

— El tercer exercici consistia a «desfer» una obra recent: les noves voreres de set metres executades per la reforma de l'alcalde Trias a l'avinguda Diagonal entre la plaça de Francesc Macià i el passeig de Gràcia. La restitució d'un carril per sentit per tornar a la situació anterior a la intervenció era capaç d'induir 21.089 vehicles, el 32 % dels que circulaven per la Diagonal remodelada.

Els tres percentatges avaluats per l'informe es trobaven dins els marges de l'estudi de Goodwin. Amb aquest aval, Mcrit va aplicar la seva metodologia per realitzar la prospectiva de l'evaporació que es podria produir en els projectes endegats, en aquell moment, per l'Ajuntament de Barcelona.

La primera actuació que es va avaluar va ser la dels túnels viaris que s'estaven construint a la plaça de les Glòries per a possibilitar la construcció d'un gran parc. Les facilitats que la nova infraestructura oferiria a la circulació de vehicles generaven un augment del trànsit de 6.645 vehicles, la qual cosa significava una inducció del 6,5 %.

El segon projecte corresponia a una actuació de recuperació de l'espai públic al carrer Gran de Sant Andreu, amb la creació d'una plataforma compartida per vianants, vehicles i bicicletes, que aniria acompanyada de la restricció del trànsit de pas en alguns trams. El guany del sòl per a vianants, bicicletes i transport públic era substancial: 20.000 m². Evidentment, les limitacions imposades a la circulació hi generarien un increment dels temps de viatge dels vehicles privats i més congestió. I la congestió comportaria una minva del trànsit de vehicles. En aquest cas, la desinducció calculada va ser del 14 %.

Finalment, es va aplicar la metodologia al cas de la connexió del tramvia de la Diagonal i en va resultar la previsió d'una desinducció del 25 %.

L'informe encara anava més enllà i desenvolupava una metodologia per a avaluar els ritmes amb que es produïa la disminució de la congestió. Com que s'anaven evaporant vehicles, la congestió, progressivament, disminuïa, i ho feia de forma accelerada durant els primers quatre anys, de manera que al cinquè any l'evaporació ja assolí el 80 % de la total: 12.500 vehicles menys, circulant per l'Eixample.

El segon estudi referent a la ciutat de Barcelona és molt més recent, de l'any 2022. Dirigit per Samuel Nello-Deakin, investigador del Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona, examina l'impacte en el volum del trànsit de les intervencions portades a terme durant la pandèmia COVID-19 en onze carrers de l'Eixample barceloní: Consell de Cent, Girona, Roger de Llúria, Pau Claris, Aragó, Indústria, Gran Via, València, Ronda Universitat, Plaça Universitat i Pelai (Nello-Deakin, 2023). En aquestes intervencions es va restringir el nombre de carrils destinats a la circulació de vehicles i es va procedir a la recuperació d'espai públic per als vianants, per tal d'ampliar les terrasses dels bars o col·locar-hi contenidors de residus, o bé a la implantació de carrils bici o de carrils bus. La metodologia de Nello consisteix a definir una àrea urbana dins la qual s'estén la influència del conjunt

d'intervencions. Compara l'evolució del trànsit segons quatre tipus d'aforaments de trànsit: els situats a les vies afectades per les intervencions, els dels carrers paral·lels adjacents que constitueixen les alternatives a les vies amb restriccions, la resta de comptadors a les vies de l'àrea d'influència —anomenats *buffer*— i els dels carrers externs a l'àrea d'influència —que s'utilitzen com a control de l'evolució tendencial de les intensitats de trànsit.

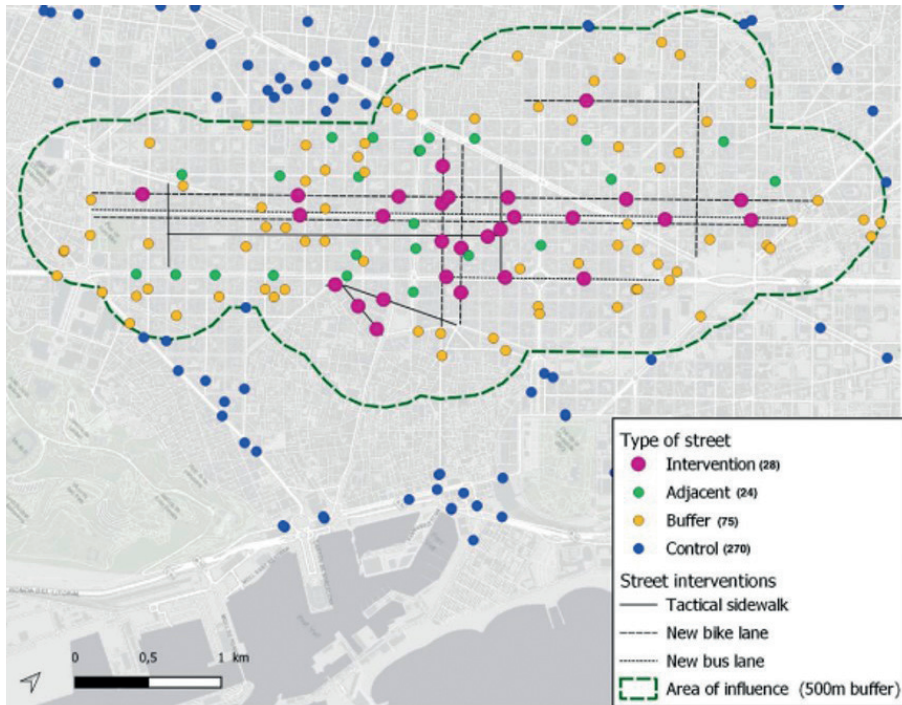


Fig. 25. Punts d'aforament segons l'estudi «Exploring traffic evaporation: Findings from tactical urbanism interventions in Barcelona» (2023), de Samuel Nello-Deakin.

En el període avaluat, entre el segon semestre del 2019 i el segon semestre del 2021, es produeix un comportament ben diferent entre els aforaments de les vies intervingudes, on el trànsit disminueix un 23,3 %, i els de control, on només baixa un 9,7 %; els de *buffer*, amb un 8,7 % i els carrers adjacents, amb un 7,2 %. Cal remarcar que, en el segon semestre del 2021, els efectes de la pandèmia sobre la mobilitat eren, encara, ben perceptibles, i per tant es mantien xifres negatives de l'evolució dels desplaçaments en relació amb els realitzats l'any 2019, que es constataren tant en la disminució de les intensitats de trànsit de carrers i carreteres com en la baixa demanda de transport públic en relació amb el 2019.

Nello, en aquest context de constrenyiment de la mobilitat, observa que les vies amb intervencions de recuperació de l'espai públic presenten un comportament diferencial de 13,6 punts, en relació amb les de control, la qual cosa podria considerar-se una mesura de l'evaporació del trànsit que s'hi produeix. En canvi, a les vies adjacents i a les *buffer*, hi ha increments diferencials de l'1,0 % i del 2,4 % en relació amb les de control. La recerca interpreta que una part del trànsit ha estat derivat cap a aquestes vies, encara que amb proporcions molt inferiors al trànsit desaparegut de la via intervinguda, i, per tant, es pot sostenir l'existència d'evaporació del trànsit:

As a theoretical and empirical level, this article contributes to the growing critical mass of studies which provides empirical evidence of traffic evaporation. (Nello-Deakin, 2023)

A Londres, des de l'inici de la pandèmia COVID-19 es varen implementar els anomenats *low traffic neighbourhoods* (LTN, 'barris amb poc trànsit') (Thomas i Aldred, 2023), consistents en intervencions que cercaven reduir el trànsit de vehicles en àrees residencials, utilitzant mesures de gestió de la circulació, com els filtres modals que barraven el pas als cotxes mentre el permetien a ciclistes i a vianants. Els filtres consistien en obstacles físics o en senyalització de les restriccions, reforçada amb controls per circuit tancat de televisió (CCTV). També s'utilitzaven esquemes circulatoris semblants als de les superilles: carrers amb sentits oposats de circulació en trams successius que impedièen trajectes de pas. Un any després de la declaració de la pandèmia, vint-i-una de les trenta-tres autoritats locals de Londres havien implementat noranta-sis LTN.

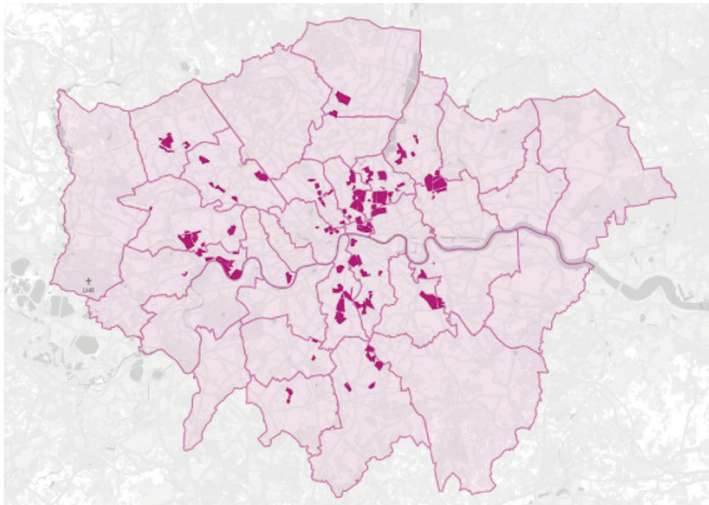


Fig. 26. Localització de les LTN.
Font: Thomas i Aldred (2023).

Com es pot intuir, l'establiment d'aquestes zones de restricció de la circulació comportava un benefici directe a la població que residia als carrers pacificats, mesurable en termes de disminució del trànsit i de millora de la qualitat de l'aire i d'altres vectors ambientals, però també podia passar que derivés una part dels vehicles cap a les vies exteriors i contribuís a augmentar-ne la congestió. L'objectiu de l'estudi era quantificar la situació tant de la vialitat interna de les LTN com de les vies de frontera on no hi havia limitacions circulatòries.

L'estudi va analitzar en quaranta-sis LTN l'evolució del volum de trànsit de vehicles, tant a l'interior com a les vies de frontera, mitjançant dades de 641 punts d'aforament. Aquestes dades es varen comparar amb les generals de la ciutat, per a poder avaluar el comportament tendencial que tindrien en el cas de no implementar-se les mesures restrictives.

Els resultats mostraven com, efectivament, a les vies internes es produïa una forta minva del trànsit, del 46,9 % en valor mitjà. Per contra, a les vies de frontera, la reducció del trànsit era de l'1,6 %. Descomptant els efectes de la disminució general del trànsit derivats de la COVID-19, el trànsit hi creixia un 0,7 %.

El comportament presentava, però, notables fets diferencials: a un 73,6 % dels punts de control intern es produïen disminucions del trànsit, però al 26,4 %, aquest augmentava. En les vies de frontera, hi havia més augments (52,9 %) que no pas disminucions (47,1 %).

La discussió dels resultats menava a les constatacions següents:

- Reduccions del trànsit substancials a les vies internes de les LTN més grans com més a prop estaven del centre de Londres.
- Afectació molt reduïda a les vies de contorn, la qual cosa es considerava una bona notícia de cara a poder-hi implementar mesures de pacificació.
- Necessitat de disposar de més dades per continuar avaluant les zones estudiades i, sobretot, per poder-ho fer a les no avaluades per manca d'informació o per una qualitat deficient de la informació a l'abast.

Els autors de la recerca reafirmaven que la implementació de les LTN podia jugar un paper molt important en la reducció del trànsit motoritzat als carrers «menors» i que aquestes reduccions es traduïen en un augment de l'ús de la bicicleta i dels desplaçaments a peu. A les vies de frontera calia, però, implementar-hi mesures al més aviat possible. No tan sols per millorar-hi les condicions a les mateixes vies, sinó també per aconseguir augmentar els beneficis a les LTN:

Realising the potential benefits of LTNs may also depend on improving boundary roads, which often represent severance for continuing pedestrian journeys or parts of cycle routes which are off-putting to most potential riders. (Thomas i Aldred, 2023)

Cal remarcar que aquesta conclusió és molt semblant a un dels arguments que va portar l'Ajuntament de Barcelona a transformar el projecte de les superilles en el dels eixos verds: la introducció de mesures de pacificació del trànsit exclusivament a uns quants carrers porta a l'aparició d'una possible discriminació entre els residents de les vies beneficiades per les restriccions i les que no ho estan, que no gaudeixen de la pacificació i, a més, s'han de fer càrrec d'absorbir els fluxos de vehicles derivats des de les vies pacificades. L'estudi, en canvi, no recull cap conclusió relativa a les activitats afectades per les restriccions. Quan s'introdueixen limitacions al trànsit, pot passar que hi hagi activitats que disminueixen la seva atractivitat i, per tant, això provoca una minva del nombre de desplaçaments. Un escenari de manteniment de l'activitat és una condició d'entorn obligada per aconseguir una comparació ajustada dels resultats.

Una altra ciutat que disposa de treballs sobre la congestió de trànsit i els seus fenòmens associats d'inducció i d'evaporació és Lió, on l'any 2016 es varen estudiar els comportaments de la circulació de vehicles davant de diferents actuacions o projectes d'ampliació o de restricció de la capacitat de les vies. L'estudi s'inicia amb la presentació de l'estat de l'art pel que fa a la congestió, la inducció i l'evaporació, i formula reflexions i recomanacions sobre les diverses mesures que poden contribuir a disminuir els episodis de congestió (Crozet i Mercier, 2016).

Les aportacions més interessants de l'estudi són les referents als resultats obtinguts en relació amb diverses intervencions a les vies de l'aglomeració lionesa:

- La regulació de trànsit a la Rocade Est, limitant-hi els accessos, de manera que només aculli el trànsit de pas. Aquesta operació congestiona les vies locals alternatives i comporta evaporació del trànsit (que assoleix el 13 % pel que fa al trànsit intern de Lió i de Villeurbanne) facilitada per un increment del 6 % en la demanda de transport públic (TP) i del 4 % dels modes actius.
- Un segon cas correspon al tancament del pont Pasteur als vehicles privats. La disminució de capacitat vial provoca un increment de la saturació als carrers i als ponts alternatius. Al pont Gallieni, el trànsit hi creix un 15 %, igual que a les avingudes Leclerc i Jean Jaurès. Però en el conjunt de la ciutat, en relació amb l'aglomeració, es produeixen disminucions del volum circulatori (del 3 % al 13 % segons l'àmbit considerat) simultàniament, amb increments dels modes de transport sostenibles (del 5 % al 10 %).
- Un tercer cas analitzat és el de la reducció d'un 50 % de la capacitat a l'eix A6/A7. El resultat torna a ser una minva del trànsit (14 %) i un creixement del transport públic (7 %) i dels modes actius de mobilitat (4 %).
- Finalment, l'estudi avalua la inducció que suposarien diverses actuacions d'augment de carrils a les autopistes de circumval·lació i a les vies de penetració al centre de Lió. En aquest cas es produeixen induccions molt elevades (de més del 100 %) als carrers de l'interior de la ciutat i del 13 % en el conjunt

de vies de l'aglomeració. Com no podia ser d'altra manera, el TP i els modes actius en resulten perjudicats, amb pèrdues que van del 19 % al 42 %, segons l'àmbit de referència. Cal notar que les millores introduïdes en els accessos i en les circumval·lacions, on més perjudiquen és al centre de la ciutat: s'hi dobla el volum de vehicles i disminueixen molt els usuaris del transport públic i dels modes actius.

Les conclusions de l'estudi constaten el compliment de la conjuntura de Mogridge (*jam yesterday, jam today, jam tomorrow*) i adverteixen que una disminució de la capacitat viària no ha de provocar necessàriament cap augment de la congestió si pot ser compensada per un augment equivalent de l'oferta de transport públic. La recomanació final dels autors de l'estudi és una crida a l'aplicació assenyada de les restriccions: «Gageons donc que les restrictions de voirie seront prudentes et progressives». (Crozet i Mercier, 2016)

Una interessant tesi doctoral, *L'évaporation du trafic, opportunités et défis pour la mobilité d'aujourd'hui et demain* defensada a l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne per Pauline G. T. Hosotte, el 3 de novembre del 2022, sota la direcció de V. Kaufmann, davant d'un tribunal presidit pel professor F. Kaplan, ens aporta l'estudi de diversos casos de restricció de la circulació, atenent a la seva causalitat: actuacions planificades, actuacions provisionals i incidents fortuïts:

Hipòtesi A. La planificació urbana, o la transformació a llarg termini. Gràcies a intervencions de les autoritats de la mobilitat, es pot portar a terme una reducció progressiva dels volums del trànsit al llarg dels anys. Aquesta evolució es desenvolupa a partir de la modificació gradual dels hàbits de comportament sense que afecti el creixement urbà. Hosotte treballa amb dades relatives a la ciutat de Grenoble, que al llarg de les darreres dècades ha anat desenvolupant polítiques de mobilitat sostenible, començant per la reintroducció del tramvia i acabant per la recuperació de l'espai urbà i per la construcció d'una xarxa de carrils bici.

Hipòtesi B. Una intervenció planificada que suposa una restricció temporal de la circulació mentre duren les obres. Per a la recerca s'utilitzen les obres de reparació dels túnels de Glion de l'autopista A-9, a prop de Montreux, efectuades el 2003 i el 2004. En aquest cas, la congestió provocada per la minva de la capacitat viària durant les obres genera una evaporació tant de trànsit com de desplaçaments. Quan es restableix totalment la circulació, ha quedat un romanent d'evaporació en els itineraris alternatius.

Hipòtesi C. L'esdeveniment fortuït, provocat per un accident o un incident inesperat. Els efectes del tall accidental del pont Mathilde sobre el riu Sena a Rouen, que el varen deixar fora de servei durant tres anys i obligaren els seus usuaris a escollir itineraris alternatius, passant pels altres ponts de la ciutat, ja molt carregats, permeten comprovar l'abast de l'evaporació del trànsit en aquests itineraris alternatius, així com dels desplaçaments en el conjunt de l'àrea urbana.





Périmètre	Finalité	Durée de l'intervention 	Baisse du trafic à l'écran (est.) [véh./j.] 	Evaporation des déplacements (est.) [dépl./j.] 	Pérennisation des comportements de mobilité adoptés ? 
Grenoble-Alpes Métropole	Désengorger le centre-ville et équilibrer les mobilités	~ 40 ans	±0% à -55% sur les principaux axes routiers, sur 40 ans	-15% à l'échelle de la métropole de 2010 à 2020	oui , à l'échelle de l'agglomération
Centre-ville de Renens	Insertion du tramway t1	~ 2 ans	<i>Aucun chaos</i>	<i>Forte, pendant la crise sanitaire</i>	<i>(chantier en cours)</i>
Tronçon autoroutier (Glion)	Retour au calibrage initial	2 ans (2x 7 mois)	-22% (08/2003), -15% (08/2004)	-20% (08/2003), -11% (08/2004) [véh./j.]	oui , sur les itinéraires alternatifs
Pont Mathilde (ville)	Retour au calibrage initial	~ 2 ans	-20% (fermeture), -10% (réouverture)	-15% (fermeture), -6% (réouverture)	oui , sur la totalité des traversées de Seine (-6% trafic en 2017)

Fig. 27. Casos avaluats en la tesi d'Hosotte.

Font: Hosotte (2022).

Els resultats de la tesi mostren una evaporació de desplaçaments del 15 %, que esdevé permanent pel que fa a Grenoble; de l'11 al 20 %, mentre duraven les obres dels túnels de Glion, i del 15 %, en el període de tancament del pont Mathilde, que, en el moment de la reobertura, queda reduïda al 6 %. Pel que fa a l'evaporació del trànsit, als principals eixos de la ciutat de Grenoble van del 0 al 55 %; a l'autopista de Glion, del 15 al 22 %, i als ponts del Sena a Rouen, del 20 %, en el moment del tancament, i del 10 %, en la reobertura. En els tres casos es produeixen evaporacions notables tant del trànsit viari com del conjunt de desplaçaments. Quan la causa és una perturbació temporal, en el moment del restabliment de la situació roman una part de l'evaporació, la qual cosa certifica que un determinat nombre de ciutadans afectats per la restricció ha consolidat el canvi modal o bé ha renunciat a efectuar desplaçaments.

A París, les polítiques de recuperació de l'espai públic han experimentat un avenç molt notable gràcies a l'impuls de la seva alcaldessa Anne Hidalgo. Una de les actuacions més significatives ha estat el tancament al trànsit de vehicles, el 2016, de la via ràpida Georges Pompidou, a la riba dreta del Sena, en el seu tram més cèntric. L'impacte social de l'actuació va ser molt destacat i les imatges de l'abans, amb una corrua de vehicles atapeït la via, i del després, amb la ciutadania gaudint del lleure al marge fluvial, les ha vist mig món. Però aquest projecte també va generar una important contestació institucional: va disparar la conflictivitat política i va acabar als passadissos del Palau de justícia. No és estrany, doncs, que apareguessin estudis contradictoris en relació amb els seus efectes sobre la circulació.

Un any després del tancament de la via, un comitè de seguiment i avaluació dels impactes d'aquesta actuació, impulsat per les autoritats de la regió Île de France, i encapçalat per l'Institut d'Aménagement et Urbanisme (IAU) va emetre un dictamen molt crític amb els efectes del tancament de la via ràpida. S'hi pot llegir: «Aucun phénomène d'évaporation du trafic n'a pu être observé plus d'un an après de la fermeture de la voie».¹² El document explica que les avingudes adjacents varen sofrir un fort impacte amb increments del 67 % del seu trànsit al matí i del 30 % a la tarda. També esmenta que els nivells de contaminació atmosfèrica només havien disminuït al mateix marge i a les vies de marge superiors, però havien augmentat a la resta de l'àmbit.

L'alcaldia de la capital francesa feia públic, dos mesos més tard, unes dades destinades a contrarestar el dictamen del Comitè Regional. L'evolució de la IMD a les avingudes superiors del marge fluvial, entre el gener del 2017 i el del 2018, eren d'una disminució de l'11,2 % a l'hora punta del matí, i del 8,4 % a la tarda (*Le Parisien*, 2018). Aquestes xifres constataren que, un any i mig després del tancament viari, començava a baixar el trànsit a les vies alternatives que havien acollit els vehicles derivats del vial Georges Pompidou. La congestió produïda per la clausura de la via ràpida als vials alternatius començava a traduir-se en evaporació del trànsit.

Les actuacions de recuperació de l'espai públic endegades per l'alcaldesa Anne Hidalgo s'han anat generalitzant a les principals avingudes de París, sobretot després de dues importants validacions: per part dels tribunals de justícia, que, després d'un contenciós substanciat a tres instàncies, varen confirmar la legalitat del projecte (sentència de la Cour Administrative d'Appel de 21 de juny del 2019); i per part dels ciutadans, que, el juny del 2020, li varen atorgar una gran majoria per a exercir l'alcaldia sis anys més.



Fig. 28. Dades de trànsit als bulevards afectats pel tancament de la via Georges Pompidou.
Font: *Le Parisien*.

12 *Fermeture des voies sur berges rive droite à Paris. Bilan du suivi et de l'évaluation un an après*. Informe emès pel Comitè regional de suivi et d'évaluation des impacts de la piétonisation des voies sur berge rive droite à Paris el novembre del 2017.

El cas de París —com els de Londres, Lió o Barcelona— coincideix a plantejar actuacions urbanes de recuperació de l'espai públic i de pacificació de la circulació de vehicles que, òbviamment, comporten canvis en la mobilitat. L'avaluació de l'abast d'aquests canvis per part de diversos estudis permet constatar que, en efecte, existeix el fenomen de l'evaporació del trànsit i, a voltes, d'evaporació dels desplaçaments. Els estudis també deixen entreveure la necessitat d'aprofundir en la seva metodologia per a aconseguir resultats més precisos i, sobretot, per a discernir quan l'evaporació es pot considerar positiva o quan, per contra, restringeix el dret a l'accessibilitat de les persones o afecta la viabilitat econòmica de les activitats productives.

6. CONCLUSIONS: L'ESPAI PÚBLIC I EL TEMPS DE LA MOBILITAT SOSTENIBLE

La memòria ha constatat el protagonisme creixent del vector temps en l'urbanisme i en l'ordenació del territori. Des del naixement de l'urbanisme com a disciplina —la «urbanización», segons Cerdà—, la conformació de l'espai públic ha estat condicionada pel temps. El genial enginyer català va projectar l'Eixample després d'una rigorosa anàlisi de la mobilitat, caracteritzant amb tota cura els modes aleshores existents i fent prospectiva dels que vindrien. Una decisió tan transcendent com la secció dels carrers de l'Eixample (5 + 10 + 5) va ser fruit de la identificació i la caracterització cinètica de cada tipologia d'usuaris. L'altra gran aportació de l'Eixample barceloní —els xamfrans octagonals— responia a la presa en consideració de com s'efectuaria en els girs i els encreuaments dels vehicles, tenint en compte la visibilitat necessària per als nous ginyes. La introducció de la velocitat com a vector que permet efectuar una nova lectura de la distància potencial dels desplaçaments dels ciutadans esdevé un instrument ben eficaç per Cerdà quan articula el teixit urbà de l'Eixample a partir de la dialèctica entre el moviment i l'aïllament: del primer en tindran cura les vies, i del segon, les intervies.

També s'han revisat els canvis radicals en la consideració de la mobilitat fruit dels preceptes urbanístics del Moviment Modern. Quan Le Corbusier defineix les quatre funcions bàsiques de la ciutat, la darrera —moure's— esdevé la destinada a connectar els espais on ha localitzat les tres primeres —viure, treballar i gaudir del lleure. Un parc automobilístic a disposició d'àmplies capes de la població li permet construir o reconstruir ciutats duent al límit la segregació dels espais on s'executen les diferents activitats humanes. El seu model urbà resulta plausible gràcies a l'automòbil, que permet desplaçar-se en poc temps, sempre que la vialitat s'adeqüi a les noves prestacions que els vehicles demanen. En conseqüència, l'espai públic es posa al servei del nou giny: tota la vialitat es projecta per tal de garantir l'eficàcia del sistema circulatori. Sense fluïdesa en el trànsit, els temps de trajecte es dispararien i l'escampall d'usos arreu del territori faria fallida.

Quan, als anys cinquanta del segle xx, als Estats Units d'Amèrica i a l'Europa més desenvolupada apareixen les primeres crítiques a aquella manera de fer ciutat, el binomi espai-temps torna a ser el protagonista. La periodista Jane Jacobs crida a defensar l'espai públic dels carrers i les places de Nova York, amenaçat per les autopistes urbanes que Robert Moses vol construir a Manhattan amb l'objectiu de guanyar un xic de temps en els desplaçaments cap a Brooklyn o cap a Nova Jersey. Jane Jacobs se'n surt: per primera vegada en molts anys l'espai guanya una batalla al temps.

Arreu del món, a cavall entre la darrera del segle passat i el segle xxi, es consolida la concentració de la població a les grans ciutats, amb l'aparició de metròpolis i megalòpolis. El model urbanístic adoptat sempre presenta una coincidència: la seva

estructura bàsica està formada per una extensa xarxa d'autopistes que s'apropen a les ciutats, les voregen i, a voltes, hi penetren al mateix centre. Malgrat el creixement exponencial d'aquesta vialitat, cada matí i cada tarda s'hi repeteixen episodis de congestió. Per més carrils que hom basteixi a les vies segregades o per més rondes, més túnels i més viaductes que hi hagi, l'anhelada fluïdesa de la circulació no s'assoleix enlloc. La congestió, definida com aquell estadi en el qual els temps de recorregut s'incrementen substancialment, esdevé la prova de la crisi del model de mobilitat basat en el vehicle particular. Els costos suportats pels ciutadans en termes de la disminució de l'espai públic provocada per la voracitat espacial de les vies especialitzades per als automòbils són creixents. A la vegada, el temps cada vegada més gran que es triga a realitzar els desplaçaments quotidians afecta greument la qualitat de vida de les persones, la sostenibilitat ambiental i la viabilitat de moltes activitats econòmiques.

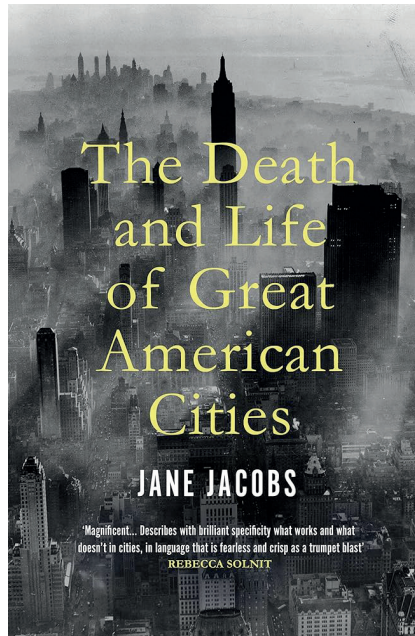


Fig. 29 Portada del llibre *The death and life of great American cities*, de Jane Jacobs.

Les autoritats cerquen mesures per alleugerir la magnitud i les conseqüències de la congestió. Els experts estudien nous models de predicció del trànsit. Uns i altres s'han adonat que, per efecte de la inducció del trànsit, la vella fórmula d'ampliar carrils no porta enlloc. Els ciutadans, conscients que, a més, el model de mobilitat automobilística els comporta problemes ambientals i de salut importants, reclamen solucions diferents.

Apareix el mot *mobilitat*. I, de seguida, se li atorga el qualificatiu *sostenible*. Una nova generació de professionals aportarà noves òptiques, més pluridisciplinàries a la qüestió. No es tracta, només, d'un problema de circulació de vehicles. És un problema de model de ciutat. Un nou equilibri entre l'espai i el temps hauria de ser possible. Neix l'urbanisme de proximitat, que rescata barris i crea noves centralitats amb una idea clara: escurçar els desplaçaments i eliminar-los si escau. Una de les grans capitals europees, París, adopta les teories del que s'anomena la *ciutat dels quinze minuts*. El temps com a mesura del nou espai públic!

La memòria ha dedicat, especialment, la seva atenció a un dels temes més suggestius d'aquesta nova dialèctica entre l'espai i el temps. Es tracta de l'*evaporació o disminució dels desplaçaments i del trànsit*. S'ha constatat que aquesta disminució del trànsit es produeix en una munió de casos estudiats i referenciats acadèmicament. La seqüència comença amb una recuperació d'espai públic, la qual cosa, amb més o menys intensitat, genera o augmenta la congestió (el temps de recorregut) i això provoca o un transvasament modal o la desaparició del desplaçament. En ambdues circumstàncies s'hauran assolit els objectius de sostenibilitat, sempre que no s'hagi afectat la permanència ni la viabilitat de les activitats dins de l'entorn urbà.

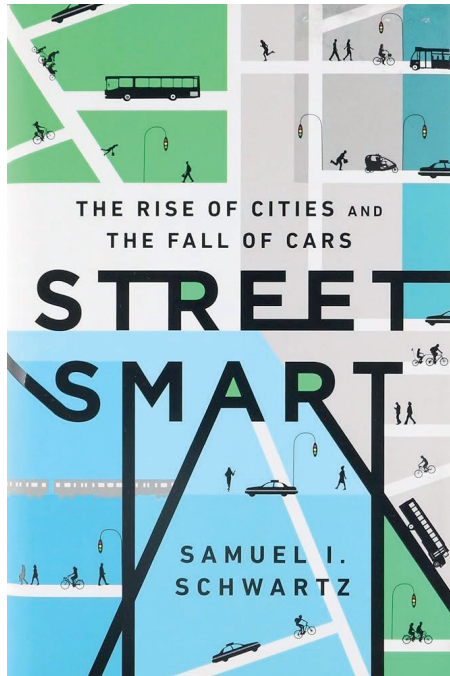


Fig. 30. Portada del llibre *Street smart*, de Samuel I. Schwartz.

L'equació resulta prou complexa quan s'ha d'aplicar en trames urbanes consolidades farcides d'establiments i amb interessos contraposats. Les intervencions a l'espai públic no sempre susciten unanimitats i, sovint, són font de fortes controvèrsies entre els governants i els agents econòmics i socials. Per això, cal que, des de l'Acadèmia i des del món professional, es puguin subministrar les eines tècniques perquè la societat i els electes estiguin en condicions d'adoptar, amb ple coneixement de les causes i dels efectes, la solució més escaient. Hi ha moltes qüestions per resoldre:

- Una intervenció per a recuperar espai públic, en quina mesura contribueix a l'augment de la congestió?
- Quines respostes donaran els ciutadans a aquest augment de la congestió?
- Els qui, immediatament, utilitzin una via paral·lela, en quina mesura contribuiran a la congestió d'aquesta? Perjudicaran la qualitat ambiental i/o a les activitats de la via alternativa? Com afectaran a la valoració de les finques i als preus de lloguer de locals i habitatges?
- Els qui optin per modificar l'horari del seu desplaçament, en quina mesura percebran un perjudici en termes de pèrdua de la qualitat de vida o de conciliació de la vida familiar?
- Els qui voldrien utilitzar el transport públic o els modes actius per moure's, tindran a l'abast serveis de transport públic col·lectiu (TPC) competitiu? Podran anar a peu o en bicicleta per itineraris segurs i en temps acceptables?
- Els qui optin per modificar les cadenes modals per tal d'evitar la nova congestió, es veuran perjudicats en termes de limitar el seu dret a l'accessibilitat?
- Finalment, els qui renunciïn a fer el desplaçament, el podran substituir per contactes telemàtics o per viatges cap a d'altres nuclis urbans menys congestionats? En quina mesura afectaran el teixit productiu, pel fet de deixar d'anar a comprar o a vendre, o a percebre o a prestar un servei?

Hom s'adona de la complexitat de les qüestions plantejades; una complexitat que, en cap cas, no hauria de suposar la renúncia a cercar-hi respostes.

Hi ha una pregunta que pot resumir les anteriors: per què l'increment de la congestió, objectivament quelcom negatiu, quan s'associa amb un major creixement econòmic es considera una cosa positiva? Sam Schwartz¹³ ho respon així: «It's because most of the measures of transportation efficiency tend to focus on mobility. But mobility isn't what's really important for either happiness or prosperity. What matters is access» (Schwartz, 2015).

13 Samuel Schwartz va ser comissionat de Trànsit de Nova York (1982-1990). Conegut com a *Gridlock Sam* per haver popularitzat aquest nom que defineix «les contínues cues de vehicles bloquejats a tota la xarxa, de manera que es produís un col·lapse total». El 1980 es va generar un episodi d'aquesta mena a la ciutat americana, a conseqüència de la gran vaga del personal del sistema de transport públic.

Es tracta, al meu entendre, d'una de les errades més freqüents i greus que es cometen en parlar de mobilitat, i és considerar la mobilitat com un dret, quan no és més que un instrument per a assolir el veritable dret, el dret a l'accessibilitat. Tothom ha de gaudir del dret a l'accessibilitat, a desplaçar-se, independentment de les seves condicions —gènere, edat, classe social, físic...—, a qualsevol punt del territori. El dret a moure's d'una manera indefinida i indeterminada, sense sentit, és ridícul i radicalment insostenible. Ans convé tot al contrari: garantir la màxima accessibilitat amb la mínima mobilitat, amb el mínim consum energètic i amb la mínima contribució a la contaminació. Assegurar la millor accessibilitat, minimitzant la mobilitat!

Samuel Schwartz parla dels *wheelers* ('els que van amb vehicle') i dels *walkers* ('els que van a peu'). Els primers viuen en urbanitzacions i necessiten el cotxe per a qualsevol activitat. Els caminants viuen en un barri i tenen a prop seu tota mena de serveis i d'equipaments. Els *wheelers* tenen una mobilitat superior, mentre que els *walkers* gaudeixen d'una accessibilitat òptima: la proximitat resol més problemes que no pas la velocitat: «And access, not mobility, is what drives prosperity. We're not just happier, healthier and smarter in denser communities. We're richer, too» (Schwartz, 2015).

Els models urbans i territorials actuals, a bona part del món, responen a una mixtura de *wheelers* i de *walkers*. Els objectius de desenvolupament sostenible s'apliquen als uns i als altres tot assenyalant el camí a una transició ecològica entesa com una evolució progressiva cap a unes ciutats amb més gent que vulgui i pugui ser caminant i no conductor. Això, com s'ha vist, requereix transformar radicalment les ciutats, per mitjà de la reordenació d'activitats, la recuperació d'espai públic i l'assoliment d'un nou repartiment modal més sostenible. A la present memòria s'ha palesat que, per tal d'avaluar correctament l'eficàcia de les intervencions a l'espai públic, resulta imprescindible aprofundir en el coneixement científic del fenomen de l'evaporació, així com desenvolupar metodologies per a avaluar-ne la magnitud. Aquests coneixements i aquestes praxis permetran millorar els processos de recuperació de l'espai públic que s'estan endegant a moltes ciutats i, sobretot, els farà més entenedors i assumibles per part de la població.

L'espai públic no és només un lloc per passar, és, també i sobretot, un lloc per estar-hi. El que ens converteix en ciutadans és disposar d'espais públics, on puguem expressar la nostra ciutadania. (Ventura, 2021)

Per aquest paper tan transcendent que té l'espai públic com a marc de la sociabilitat i la convivència, recuperar-lo constitueix un repte fonamental de la humanitat.

Mai no ha estat senzill el «repartiment» just i eficient d'aquest espai públic, per estar-hi o per passar-hi. Només amb un alt sentit cívic i social es poden resoldre els mil i un conflictes que sorgeixen per a apropiat-se o per a gaudir de preferències en relació amb el seu ús.

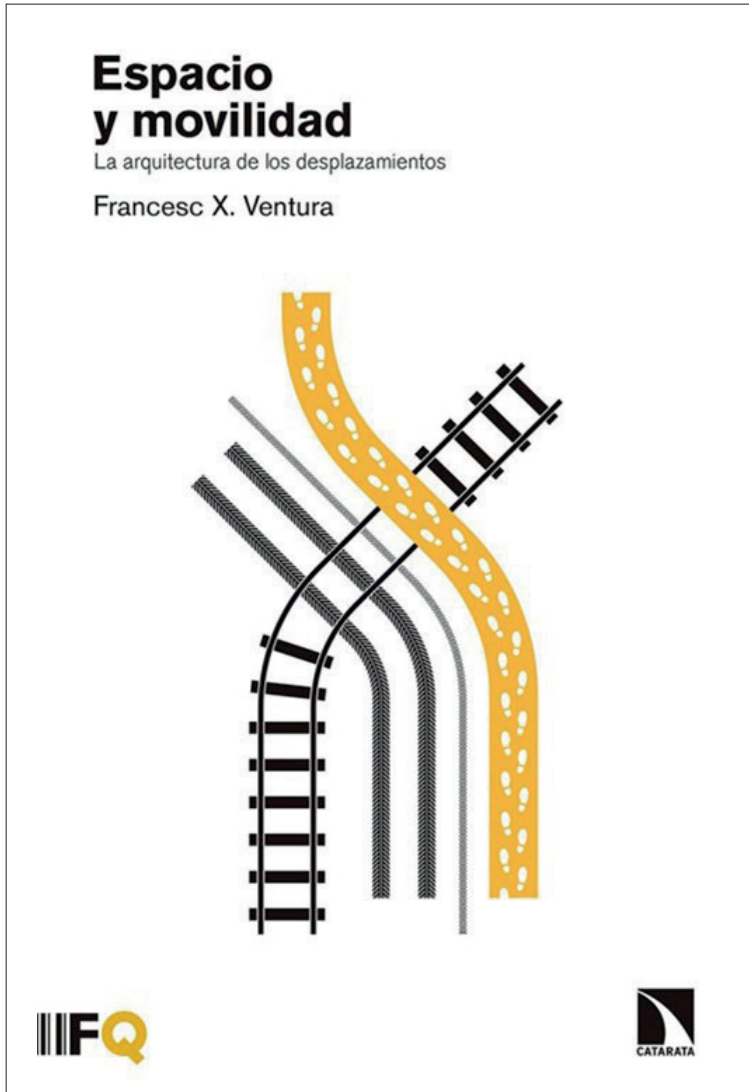


Fig. 31. Portada del llibre *Espacio y movilidad*, de Francesc X. Ventura.



Fig. 32. Portada del llibre *Movernos. Caminando con seguridad y sostenibilidad*, d'Ole Thorson.

Atès que la gent a les ciutats es mou, sobretot a peu, cal retornar la democràcia vial a la nostra societat. El repartiment d'espais, de temps i de drets ha d'ésser just. Imposar un repartiment només per raons econòmiques és una mena d'esclavitud o manca d'ètica. (Thorson, 2023)

Tanmateix, és amb base a aquesta consideració ètica, reclamada per Ole Thorson en el seu darrer llibre, que ens correspon, als professionals i a l'Acadèmia, la tasca de posar a punt noves eines d'anàlisi i d'avaluació de la mobilitat per facilitar a la societat la presa de decisions en una qüestió de tanta rellevància.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- AMAR, G. (2012). «De l'automobile a l'auto-mobilité». *Le Monde* (24 setembre).
- AVILA, A. (2014). «Françoise Choay y la traducción de textos fundamentales del urbanismo y el patrimonio: Cerdà, Sitte y Giovannoni». *Academia XXII*, vol. 5, núm. 9. Mèxic: UNAM.
- BOHIGAS, O. (1958). «En el centenario del Plan Cerdà». *Cuadernos de Arquitectura y Urbanismo*, núm. 34.
- BONET, A. (1958). «Carta abierta al director». *Cuadernos de Arquitectura y Urbanismo*, núm. 33.
- BUCHANAN, C. (1963). *Traffic in towns: A study of the long-term problems of traffic in urban areas. Reports of the steering group and working group appointed by the Minister of Transport*. Londres: HMSO.
- CAIRNS, S.; ATKINS, S.; GOODWIN, P. (2001). «Disappearing traffic? The story so far». *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*.
- CALTHORPE, P. (1995). *The next American metropolis: Ecology, community and the American dream*. Nova York: Princeton Architectural Books.
- CERDÀ, I. (1867). *Teoría general de la urbanización y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona*. Madrid: Imprenta Española. [Edició facsímil a càrrec de l'Institut de Estudios Fiscales]
- CERVERO, R. (2003). «Road expansion, urban growth and induced travel: A path analysis». *Journal of the American Planning Association*, vol. 69, núm. 2.
- COMISSIÓ EUROPEA (2004). *Reclaiming city streets for people. Chaos or quality of life?*. Comissió Europea: Publications Office of the European Union.
- CROZET, Y.; MERCIER, A. (2016). *Induction et évaporation de trafic: revue de la littérature et études de cas*. Lió: Laboratoire Aménagement Economie Transports.
- CHOAY, F. (1980). *La règle et le modèle: sur la théorie de l'architecture et de l'urbanisme*. París: Seuil.
- DOWNES, A. (1992). *Stuck in traffic: Coping with peak-hour traffic congestion*. Washington, DC: The Brookings Institution Press.
- DUPUY, G. (1996). *L'urbanisme de les xarxes: Teories i mètodes*. Barcelona: Oikos-Tau: Generalitat de Catalunya.
- ESTAPÉ, F. (1968). Edició facsímil de la *Teoría general de la urbanización*. Barcelona: Instituto de Estudios Fiscales.
- GEHL, J. (2010). *Cities for people*. Washington, DC: Island Press.
- GIMENO, E. (1994). «La gestación del Ensanche de Barcelona: El Concurso Municipal de Proyectos de 1859». A: Cerdà: *Ciudad y territorio: Una visión de futuro*. Barcelona: Electa: Fundació Catalana per a la Recerca.

- GOODWIN, P.; HASS-KLAU, C.; CAIRNS, S. (1998). «Evidence on effects of road capacity reduction on traffic levels». *Traffic Engineering & Control*, vol. 39, núm. 6.
- HOSOTTE, P. G. (2022). «L'évaporation du trafic, opportunités et défis pour la mobilité d'aujourd'hui et demain». EPFL.
- JACOBS, J. (1961). *The death and life of great American cities*. [Edició en castellà titulada *Muerte y vida de la grandes ciudades* (2011). Madrid: Capitán Swing Libros]
- KAUFMANN, V.; JEMELIN, C. (2008). «La motilité, une forme de capital permettant d'éviter les irréversibilités socio-spatiales». A: Séchet, Raymond [et al.]. *Espaces en transitions*. Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- LANZA, C. (2004). «Innovación es ingeniería pura. La creatividad de los ingenieros españoles entre el siglo de las luces e internet». *Revista de Obras Públicas*, 3449.
- (2012). «La ciudad: ¿Adónde vamos?». A: IRASTORZA, L. *Las ciudades del siglo XXI: Ensayo sobre sus fundamentos socioeconómicos, tecnológicos, energéticos y climáticos*. Madrid: Fundación Esteyco.
- LE CORBUSIER (1941). *La Charte d'Athènes des CIAM*. París: Editions de Minuit.
- Le Parisien* (2018). «Paris: mais si, le trafic autour des voies sur berge s'améliore (18 febrer).
- LITMAN, T. (2017). *Generated traffic: Implications for transportation decision-making*. Victòria (Canadà): Victoria Transport Policy Institute.
- (2023). *A serious critique of congestion costs and induced vehicle travel impacts*. Plan-tizen.
- MACIAS, P. (2009). *Via ampla, ment estreta: Crònica de 150 anys d'aïllament ferroviari (1848-1998)*. Terminus. Centre d'Estudis del Transport.
- MAGRINYÀ, F.; MERCADÉ-ALOY, J.; RUIZ-APILÁNEZ, B. (2023). *Merging green and active transportation infrastructure towards an equitable accessibility to green areas: Barcelona Green Axes*. *Land* [en línia]. <<https://doi.org/10.3390/land12040919>>.
- MAGRINYÀ, F. (en premsa). *La Teoría urbanística de Ildefons Cerdà. Una teoría espacial de la revolución urbana industrial*. Barcelona: UPC.
- MC CRIT (2017). *Anàlisi i previsió de la reducció del nombre de viatges motoritzats per restricció de la capacitat viària*. Barcelona: BIMSA: Ajuntament de Barcelona.
- MOGRIDGE, M. (1990). *Travel in towns: Jam yesterday, jam today and jam tomorrow*. Londres: MacMillan.
- MORENO, C. (2023). *La revolución de la proximidad: De la «ciudad global» a la «ciudad de los quince minutos»*. Madrid: Alianza Editorial.
- MUMFORD, L. (1955). «The sky line», *The New Yorker* (14 setembre).
- MUÑOZ, J. (2009). *La modernidad de Cerdà: Más allá del «Ensanche»: Algunos apuntes de ingeniería y cultura*. Madrid: Fundación Esteyco.

- NELLO-DEAKIN, S. (2023). «Exploring traffic evaporation: Findings from tactical urbanism interventions in Barcelona», *Case Studies on Transport Policy*, vol. 10, núm. 4.
- PIZZA; ANTONIO; ROVIRA, JOSEP M. (2006). *G.A.T.C.P.A.C.: Una nova arquitectura per a una nova ciutat: 1928-1939*. Barcelona: COAC Publicacions.
- Pla de Mobilitat Urbana* (2013-2018). A: *20 años de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona: BCNecologia.
- RACC (2019). *Evolució de la congestió als corredors viaris d'accés a Barcelona*.
- ROBUSTÉ, F.; SARMIENTO, I. (1995). *Sistemas tarifarios del vehículo privado en medio urbano*. Madrid: Ministerio de Fomento. Centro de Publicaciones.
- RUEDA, S. (2017). «Les superilles per al disseny de noves ciutats i la renovació de les existents». *Papers: Regió Metropolitana de Barcelona: Territori, estratègies, planejament*, núm. 59.
- SCHWARTZ, S. (2015). *Street smart: The rise of cities and the fall of cars*. Nova York: Public Affairs.
- SÉCHET, R. *et al.* (2008). *Espaces en transactions*. Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- SERRATOSA, A. (1993). «Arrels filosòfiques de la planificació territorial». Article publicat a *Enquadraments: 10 anys del PGOU d'Olot*, i inclòs al llibre *Més enllà de l'urbanisme* (2005). Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.
- SOLANS, J. A. (2020). *Barcelona 1969-1979: Els anys decisius del planejament de la metròpoli*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona: Museu d'Història de Barcelona.
- SORIA, A. (1999). *Cerdà: Las cinco bases de la teoría general de la urbanización*. Madrid: Electa.
- TARRAGÓ, S. (2020). «Pròleg». A: Salvador RUEDA. *Regenerando el Plan Cerdà: De la manzana a la supermanzana del urbanismo ecosistémico*. Barcelona: Agbar.
- THOMAS, A.; ALDRED, R. (2023). «Changes in motor traffic inside London's LTNs and on boundary roads». *Case Studies on Transport Policy*, vol. 15.
- THORSON, O. (2023). *Movernos: Caminando con seguridad y sostenibilidad*. Móstoles, Madrid: Editrasa.
- VENTURA, F. X. (2021). *Repensar la calle: Planificación, diseño, ejecución y gestión del espacio viario*. Tesi doctoral. Instituto Superior Técnico. Universidade de Lisboa.
- VÉRKADE, T.; BRÖMMELSTROET, M. (2022). «Movement: How to take back our streets and transform our lives». *Scribepublications.co.uk*.
- WOOD, D. A. (ed.) (1994). *Trunk roads and the generation of traffic*. Londres: HMSO. [Informe SACTRA per al Departament de Transport del Regne Unit]

RESUM

La present memòria s'inicia parlant de l'espai públic. Barcelona, com a paradigma: la transformació de la ciutat preindustrial, encerclada i insana, gràcies a la revolució onària proposta de l'enginyer Cerdà que «intuye una nueva civilización caracterizada por el movimiento y la expansión frente a una sociedad tradicional que estaba estructurada por el quietismo» (Magrinyà, en premsa). Repassa el desenvolupament, les interpretacions i la densificació de l'Eixample, a partir d'aquell Cerdà ressuscitat pel doctor Fabià Estapé, redescobert per la recerca històrica de Salvador Tarragó i Arturo Soria i per la tasca divulgativa d'Albert Serratos, i internacionalitzat per Gabriel Dupuy (Dupuy, 1996) i per Françoise Choay (Choay, 1980). Finalment, fa esment de les lectures que n'han realitzat en ple segle XXI Salvador Rueda, amb les superilles, i Francesc Magrinyà, amb els eixos verds.

Un darrer episodi de gran valor empíric, l'urbanisme tàctic que es va portar a terme a Barcelona i a diverses ciutats europees, en el marc de les mesures de confinament com a resposta a la COVID-19, permet una consideració ben actual i analítica de la correlació existent entre la praxi de regeneració de l'espai públic i la mobilitat.

Una vegada constatat l'abast de les polítiques urbanes consistents en la recuperació d'espai públic per a les persones i la consegüent restricció dels carrils destinats a la circulació i a l'estacionament de vehicles, se n'analitzen els efectes sobre el trànsit. L'augment de la congestió, fruit de les restriccions, sovint actua com a desincentivador dels desplaçaments. La literatura científica s'ha fet ressò d'aquest fenomen i l'ha batejat com a *desaparició o evaporació del trànsit*. Resulta evident que, per a valorar l'oportunitat de les polítiques de recuperació de l'espai públic, convé saber quins efectes té sobre la mobilitat. En aquest sentit, la memòria recull l'estat de l'art pel que fa al càlcul de l'evaporació del trànsit: els principis de Wardrop, l'equilibri de Nash i la paradoxa de Braess, com a suports teòrics que permeten avaluar els efectes de les restriccions viàries i interpretar el comportament dels usuaris davant dels episodis de congestió, per revisar, després, els primers treballs acadèmics publicats entorn de la qüestió.

A manera de cloenda, es duen a terme unes reflexions sobre l'evolució del binomi *espai públic - temps de desplaçament* en les polítiques de mobilitat sostenible.

RESUMEN

La presente memoria comienza refiriéndose al espacio público. Barcelona, como paradigma: la transformación de la ciudad preindustrial, amurallada e insana, gracias a la revolucionaria propuesta del ingeniero Cerdà que «intuye una nueva civilización caracterizada por el movimiento y la expansión frente a una sociedad tradicional que estaba estructurada por el quietismo» (Magrinyà, en prensa). Repasa el desarrollo, las interpretaciones y la densificación del Ensanche, la gran aportación de un Cerdà cuya transcendencia es reivindicada por el doctor Fabià Estapé, es redescubierta gracias a la investigación histórica de Salvador Tarragó y Arturo Soria y a la labor divulgativa de Albert Serratosa y alcanza el reconocimiento internacional gracias a Gabriel Dupuy (Dupuy, 1996) y a Françoise Choay (Choay, 1980). Finalmente, hace referencia a las relecturas que han realizado en pleno siglo XXI Salvador Rueda, con las supermanzanas, y Francesc Magrinyà, con los ejes verdes.

Un reciente episodio de gran valor empírico, el urbanismo táctico que se ha acometido en Barcelona y en diversas ciudades europeas, en el marco de las medidas de confinamiento en respuesta a la COVID-19, permite una consideración muy actual y analítica de la correlación existente entre la praxis de regeneración del espacio público y la movilidad.

Una vez constatado el alcance de las políticas urbanas consistentes en la recuperación del espacio público para las personas y la consecuente restricción de los carriles destinados a la circulación y al estacionamiento de vehículos, se analizan sus efectos sobre el tráfico. El aumento de la congestión, fruto de dichas restricciones, a menudo actúa como desincentivador de los desplazamientos. La literatura científica se ha hecho eco de este fenómeno y lo ha denominado *desaparición o evaporación del tráfico*. Resulta evidente que, para valorar la oportunidad de las políticas de recuperación del espacio público, conviene conocer sus efectos sobre la movilidad. En este sentido, la memoria recoge el estado del arte en lo referente al cálculo de la evaporación del tráfico: los principios de Wardrop, el equilibrio de Nash y la paradoja de Braess, como fundamentos teóricos que permiten evaluar los efectos de las restricciones viarias e interpretar el comportamiento de los usuarios ante los episodios de congestión para, después, revisar los primeros trabajos académicos publicados sobre la cuestión.

A modo de clausura, se incorporan unas reflexiones sobre la evolución del binomio *espacio público - tiempo de desplazamiento* en las políticas de movilidad sostenible.

ABSTRACT

This report begins by talking about public space. Barcelona as a paradigm: the transformation of the pre-industrial city, enclosed and unhealthy, thanks to the revolutionary proposal of the engineer Cerdà who: “intuited a new civilisation characterised by movement and expansion as opposed to a traditional society that was structured by quietism” (Magrinyà, in press). It reviews the development, the interpretations and the densification of the Eixample and, starting from that Cerdà reclaimed by Doctor Fabià Estapé, rediscovered by the historical research of Salvador Tarragó and Arturo Soria and by the informative work of Albert Serratosa, and internationalised by Gabriel Dupuy (Dupuy, 1996) and Françoise Choay (Choay, 1980), finally, he refers to the re-readings carried out in the 21st century by Salvador Rueda, with the superblocks, and by Francesc Magrinyà, with the green axes.

A recent episode of great empirical value, the tactical urban planning undertaken in Barcelona and at others European cities, within the framework of the confinement measures in response to COVID-19, allows for a very current and analytical viewpoint of the interrelationship between the praxis of regeneration of public space and mobility.

Once the scope of urban policies consisting of reclaiming public space for people and the consequent restriction of traffic lanes and car parking has been established, their effects on traffic will be analysed. Increased congestion resulting from restrictions often acts as a disincentive to travel. This phenomenon has been reported in the scientific literature as *traffic disappearance or evaporation*. It is evident that, in order to assess the convenience of public space recovery policies, it is necessary to find out their effects on mobility. In this sense, the report presents a literature review about calculating traffic evaporation: Wardrop’s principles, Nash equilibrium and Braess paradox, as theoretical supports for evaluating the effects of road restrictions and for interpreting user behaviour when faced with congestion episodes, and then look over the first academic works published on the issue.

As a closing, some reflections on the evolution of the binomial *public space - travel time* in sustainable mobility policies are incorporated.

DISCURS DE RESPOSTA
PER L'ACADÈMIC NUMERARI
Excm. Sr. Dr. MODEST BATLLE GIRONA

Excel·lentíssim Senyor President,
Excel·lentíssims Senyors i Senyores Acadèmics,
Senyors i senyores:

En primer lloc vull agrair a l'Acadèmia i a la Secció 6a l'oportunitat de fer de padrí del nou acadèmic, el doctor Pere Macias, fet que és per a mi una gran satisfacció i un honor. I és un honor perquè avui acompanyo una personalitat que compleix, fil per randa, aquell esperit de l'Acadèmia que vàrem fer palès quan celebràrem els 250 anys de la seva existència, que era «interaccionar amb la societat».

Tots els membres d'aquesta noble institució han complert aquest deure mitjançant algun dels tres paràmetres acadèmics d'R+D+I, és a dir, *recerca, desenvolupament i innovació*. En el cas del doctor Macias tenim el notable fet que ha assolit a la vegada els tres conceptes, el darrer dels quals, però, em permetré afinar-lo després.

Començant per la «R» de *recerca*, el doctor Macias ha exercit dos tipus de recerca de manera conjunta i compartida: la que podríem denominar *acadèmica* o *interna*, feta dins de l'àmbit universitari, i la que podríem denominar *social* o *externa*, fora d'aquest entorn, l'objectiu de la qual seria explorar la societat per conèixer-ne les necessitats, els problemes i les solucions i transmetre'ls a la universitat com a indicador dels camins on ha de dirigir la seva activitat, per facilitar-li paràmetres d'acció.

El doctor Macias, a més de la recerca acadèmica o interna, ha nodrit la universitat de la recerca externa o social, resultat en gran part de tres fonts: la seva acció política, que després considerarem, i dues institucions creades per ell: la Xarxa Universitària Iberoamericana de Territori i Mobilitat (Ruitem) i la Fundació Cercle d'Infraestructures.

Ruitem és una fundació creada el 2004 a Pernambuco, al Brasil, per professors de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), de la qual ell és fundador i vicepresident honorari, que avui aplega en el seu si representants de quaranta-sis universitats iberoamericanes de disset països, amb seu a Catalunya, i que any rere any, durant dinou anys, ha fet les seves trobades, on s'han conjuminat les experiències, les idees i les propostes d'aquest àmbit internacional.

La Fundació Cercle d'Infraestructures, creada també pel doctor Macias l'any 2004 i de la qual ha estat president fins al 2021, esdevingué durant aquests disset anys lloc de trobada de les empreses, de l'Administració i de polítics, tant en l'àmbit català com en el nacional. Ha acollit més de setanta sessions coordinades i dirigides per ell, amb idees, propostes, actuacions i debats, font impagable de la seva pedagogia. Un

llegat que passarà dels alumnes a la societat, gràcies a una recerca dinàmica, encara que moltes vegades no contextualitzada i no present a la lletra impresa.

Fruit de la seva feina en l'àmbit de la recerca és la publicació de sis llibres, com a autor únic, i de quatre més, amb altres autors, sobre infraestructures i mobilitat. També és autor de nombrosos articles tècnics en revistes i en mitjans de comunicació.

I si ens centrem en la seva recerca a l'entorn de la mobilitat, només cal referir-se a la memòria presentada avui. Una memòria que s'explica per si mateixa, que trenca barreres, que ens obre la ment a noves idees i que genera noves perspectives en l'àmbit del transport urbà, elaborada a partir de la figura del gran Ildefons Cerdà, amb l'evolució del seu pla, l'aparició de les superilles i el nou concepte *evaporació del trànsit*, mitjançant l'anàlisi teòrica i pràctica dels paràmetres de «congestió» i «inducció» del trànsit. Actual i detallista, hi relata aspectes tan propers a nosaltres i específics com pot ser el carril bici de la Via Augusta.

Els dos models de recerca que hem esmentat el doctor Macias els ha transmès permanentment als seus alumnes, com a:

- Professor titular d'Urbanisme del Grau d'Enginyeria Civil
- Professor de Planificació i Gestió del Transport en el Màster de l'Escola d'Enginyers de Camins
- Fundador i director de la Càtedra d'Empresa ITER - Cercle d'Infraestructures
- Fundador i director del Màster de Gestió d'Infraestructures a la UPC durant quinze anys
- Fundador i director del Màster conjunt de Gestió d'Infraestructures amb la Universitat del Pacífic al Perú, des de fa deu anys

Seguint ara amb la «D» de *desenvolupament*, des d'aquest punt de vista la tasca de recerca del doctor Macias ha estat integrada permanentment al fet projectual, que ha exercit dins de l'Administració o com a professional liberal durant nou anys, amb projectes (alguns de ben emblemàtics) com ara els següents:

- El Pla de mobilitat dels hospitals de la comarca de la Garrotxa
- El Pla de mobilitat de la Mútua de Terrassa i de l'Hospital d'Olot
- Els efectes del lliurament del peatge de l'AP-7 i de l'N-2 a les comarques de Girona
- El Pla de mobilitat de Sant Joan de les Abadesses, de la Jonquera, del monestir de Montserrat i de l'estadi del RCD Espanyol
- La seva tasca com a director d'estratègia de la Xarxa Tramviària de Barcelona
- El desenvolupament de la integració tarifària de la Regió, del Trambaix, del Trambesòs i de la Línia 9 del metro de Barcelona, en el Pla director d'infraestructures
- La coordinació per part de Renfe del Pla de Rodalies de Catalunya

Finalment, respecte a la «I» de *innovació*, com he apuntat abans, els agrairé que em permetin fer una transgressió i canviaré el terme *innovació* pel concepte *implementació*. De fet, a la «R» de la recerca ja hi ha implícit l'objectiu d'innovar. Si no fos així, la recerca no tindria sentit i seria un senzill *divertimento*.

Si canviem el terme *innovació* pel concepte *implementació* es pot interpretar, potser més racionalment, que la recerca i el desenvolupament anteriors tenen com a objecte final fer realitat i traduir físicament a la societat tot allò que s'ha elaborat dins l'àmbit acadèmic. En aquesta interpretació, hi podem incloure el lema de la nostra Acadèmia —«Triar el que és útil, no el que és subtil»—, i, una vegada més, el del nostre aniversari —«250 anys d'interacció amb la societat».

I des de quina millor plataforma es poden introduir i fer realitat avui els coneixements acadèmics a la societat? Segurament, des de l'àmbit de la política i, en contret, des del poder executiu. En aquest sentit, el doctor Macias ha estat:

- Diputat al Parlament de Catalunya
- Diputat al Congrés dels Diputats
- President de la Comissió d'Habitatge del Congrés dels Diputats
- President de la Comissió de Mobilitat Sostenible del Congrés dels Diputats
- President de l'Autoritat del Transport Metropolità (ATM)
- Conseller de Política Territorial d'Obres Públiques: llei de mobilitat, ampliació de la terminal de l'aeroport, ampliació del port de Barcelona, compleció de l'alta velocitat
- Conseller de Medi Ambient: creació de l'Agència Catalana de l'Aigua
- President de la Diputació de Girona: Consorci Costa Brava
- Alcalde d'Olot: variant Castellfollit, túnels de Collabós i de Bracons
- Membre del Capítol Espanyol del Club de Roma i del consell de nombroses institucions: TMB, CENIT, SIL, Eurospace...

Cal dir que la societat ha volgut manifestar en nombrosos reconeixements la tasca del doctor Macias:

- Medalla d'Honor del Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports
- Medalla Ildefons Cerdà del Col·legi de Camins, Canals i Ports de Catalunya
- Placa de l'Ordre Civil al Mèrit Postal
- Medalla d'Or de la Ciutat de Barcelona, Venèçuela
- Medalla d'Or de l'Associació Catalana de Municipis

No dubtin també que tot el que el doctor Macias ha aconseguit investigar i desenvolupar en l'àmbit acadèmic ha sabut traduir-ho a la societat i implementar-ho a través dels seus càrrecs; heus ací la tercera lletra, la «I» de *implementació*.

Vista aquesta tasca, potser podríem fer la següent reflexió: caldria aconsellar als nostres alumnes i professors que, a més de fer recerca, desenvolupament i innovació, entressin també en l'àmbit de l'acció política o en altres vies perquè la seva veu fos considerada i capaç d'implementar, en benefici de la societat, amb força i decisió, tot allò que el món acadèmic és capaç de crear per a ella?

Per acabar, vull fer esment d'una notable virtut del doctor Pere Macias que traspasa l'entorn acadèmic: la virtut de l'amistat.

Crec que la presència del doctor Pere Macias serà una aportació molt positiva per a l'Acadèmia i ajudarà a reforçar els lligams que aquesta sempre ha tingut, té i tindrà amb la nostra societat i amb els nostres temps. Al seu torn, penso que és un honor, per a ell i per a tots nosaltres, la seva presència en aquesta noble Institució que tant estimem.

Enhorabona doctor Macias i moltes gràcies a tots vostès per la seva atenció.