


# La mobilitat personal a Barcelona durant la crisi sanitària de la covid-19: anàlisi a tres escales<sup>1</sup>

**Jordi Martín i Oriol**

*Grup d'Estudis sobre Energia, Territori i Societat*

*Universitat Autònoma de Barcelona*

*jordi.martin@uab.cat*

 <https://orcid.org/0000-0001-9993-8207>

## Resum

A través de la monitorització de la telefonia mòbil de febrer a setembre de 2020, s'analitzen els efectes en la mobilitat personal de la pandèmia produïda per la covid-19 a Barcelona a tres escales: l'àmbit del sistema integrat de mobilitat metropolitana, l'àrea metropolitana definida administrativament i el municipi de la capital. Des d'un punt de vista temporal, es diferencia entre quatre períodes: els dies previs a l'estat d'alarma, l'estat d'alarma, el desconfinament i l'anomenada "nova normalitat". D'una banda, s'analitzen les dades relatives als viatges (nombre total i distàncies recorregudes); de l'altra, a les persones, en concret nombre de viatges per persona i dia. Els resultats demostren que la mobilitat s'ha reduït de forma general amb l'estat d'alarma, per tornar-se a recuperar després. Tanmateix, s'evidencia que aquesta reducció no ha estat igual arreu, en funció de factors com ara els nivells de renda o l'extensió del teletreball.

**Paraules clau:** mobilitat, covid-19, dades de telefonia mòbil, Barcelona.

## Resumen: *La movilidad personal en Barcelona durante la crisis sanitaria del covid-19: análisis a tres escalas*

A través de la monitorización de la telefonía móvil de febrero a setiembre de 2020, se analizan los efectos en la movilidad personal de la pandemia producida por el covid-19 en Barcelona a tres escalas: el ámbito del sistema integrado de movilidad metropolitana, el área metropolitana definida administrativamente y el municipio de la capital. Desde un punto de vista temporal, se diferencia entre cuatro períodos: los días previos al estado de alarma, el estado de alarma, el desconfinamiento y la llamada "nueva normalidad". Por un lado, se analizan los datos relativos a los viajes (número total y distancias recorridas); por otro,

---

1. Aquest article presenta alguns dels resultats de la plataforma desenvolupada per l'autor sobre indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil, a instàncies de l'Autoritat del Transport Metropolità (ATM). L'autor vol agrair el suport que ha rebut de tots els membres de l'Àrea de Mobilitat de l'ATM per a la construcció de la plataforma d'indicadors, especialment a Maria José Gaete Cerdà.

a las personas, en concreto número de viajes por persona y día. Los resultados demuestran que la movilidad se ha reducido de forma general con el estado de alarma, para volverse a recuperar después. Sin embargo, se evidencia que esta reducción no ha sido igual en todas partes, en función de factores como los niveles de renta o la extensión del teletrabajo.

**Palabras clave:** movilidad, covid-19, datos de telefonía móvil, Barcelona.

### ***Abstract: Personal Mobility in Barcelona During the COVID-19 Health Crisis: Analysis at Three Scales***

The effects on personal mobility by the pandemic caused by COVID-19 are analysed through the monitoring of mobile phones from February to September 2020 at three scales: the integrated metropolitan mobility system, the administratively defined metropolitan area and city municipality. From a temporal perspective, a difference is made between four periods: the days before the state of emergency, during the state of emergency, the lifting of lockdown measures and the so-called “new normality”. Data is analysed in two facets: firstly, in relation to the total number and distances travelled in each journey; and, secondly, with regard to the daily number of journeys undertaken per person. The results show that mobility was generally reduced during the state of emergency, and recovered again afterwards. However, the paper demonstrates that this reduction was spatially heterogeneous and depended on factors such as income levels or the extent of teleworking.

**Keywords:** mobility, COVID-19, mobile phones data, Barcelona.

\* \* \*

## **1. Antecedents i propòsit**

L'esclat produït per la pandèmia que ha generat la malaltia de la covid-19 ha intensificat la discussió sobre quin paper pot jugar la telefonia mòbil per a l'estudi de la mobilitat (Benítez, 2019; Grantz *et al.*, 2020; Kishore *et al.*, 2020). Des de diversos sectors de la recerca –principalment des del sanitari, el de la mobilitat i el de les telecomunicacions– s'ha proposat utilitzar dades provinents de la telefonia mòbil per tal de controlar l'eficàcia en les anomenades intervencions no farmacèutiques i, d'aquesta manera, poder avaluar els possibles motors de propagació en el temps i l'espai, així com també donar suport als esforços de rastreig de contactes (Chu *et al.*, 2020; Chang *et al.*, 2021). Òbviament de les dades de la telefonia mòbil no es desxifrarà tot l'entrellat que pot ajudar a mitigar els efectes de la pandèmia. Tanmateix, aquestes dades poden esdevenir una resposta important de cara a analitzar quins són els comportaments de la població en relació amb els seus hàbits de mobilitat i llurs efectes en la propagació de la malaltia.

Estudiar els canvis en els patrons de la mobilitat de les persones és clau per poder analitzar les conseqüències que està tenint la pandèmia produïda per

l'impacte de la covid-19 arreu del territori. Disposar de dades homogènies, fiables i tan actualitzades com sigui possible és fonamental per aplicar mesures eficaces en l'àmbit de la mobilitat centrada en les restriccions imposades a la ciutadania, així com per gestionar i planificar de la millor manera possible la sortida a aquesta crisi.

En aquest sentit, el present article empra la informació en forma de registres anònims procedents de les xarxes de telefonia mòbil. En particular, parteix de dos estudis previs, realitzats pel ministeri espanyol competent en matèria de transports (Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda, 2019; Secretaría de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, 2020), les solucions tecnològiques i la metodologia dels quals s'han posat al servei de la construcció del desenvolupament d'una plataforma ad hoc que inclou un conjunt d'indicadors de mobilitat. L'àmbit d'estudi és el del sistema integrat de mobilitat metropolitana de Barcelona (en endavant, SIMMB), que, gestionat per l'Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona, coincideix força amb el de la província de Barcelona.<sup>2</sup> Més enllà d'aquest àmbit, aquí s'aporta també l'anàlisi de resultats corresponents a l'àrea metropolitana<sup>3</sup> i a la ciutat de Barcelona.

Dit això, aquest treball permet evidenciar el paper que poden jugar les dades que aporta la telefonia mòbil a l'hora d'interpretar els patrons en la mobilitat de les persones. Amb independència de la situació produïda per la pandèmia de la covid-19, l'ús de dades de telefonia mòbil genera un nou paradigma en termes d'anàlisi de la mobilitat tot anant més enllà de com s'obtenien dades fins ara, sobretot a partir d'enquestes i a partir de models de simulació i modelització. Malgrat la complexitat que representa adquirir dades que investiguin l'efecte de la covid-19 en un entorn de canvi continu, l'autor ha pogut comparar la metodologia utilitzada en altres àmbits territorials per tal de contrastar el mètode i validar-ne els resultats de manera efectiva. Així, de la mateixa manera que a Barcelona s'ha pogut analitzar l'efecte de la mobilitat durant el primer any de pandèmia, hi ha estudis similars a la comunitat autònoma de Madrid i a l'àrea metropolitana de Granada (Asociación Española de Transporte, 2021). Al seu torn, Aparicio (2020) du a terme una revisió sobre els canvis en la mobilitat del transport durant la pandèmia de la covid-19 per a tot Espanya. També es poden esmentar Brinchi *et al.* (2020), que analitzen l'impacte dels efectes de bloqueig en la mobilitat a la ciutat de Roma i Casa Nova *et al.* (2021), amb un treball que es planteja la possible correlació entre mobilitat i patrons de

---

2. A la comarca del Berguedà, el municipi de Gósol pertany a la província de Lleida però forma part del SIMMB. A la comarca d'Osona, els municipis d'Espinelves, Vidrà i Viladrau pertanyen a la província de Girona però formen part del SIMMB. A la comarca de la Selva, els municipis de Blanes, Breda, Hostalric, Massanes, Maçanet de la Selva i Riells i Viabrea pertanyen a la província de Girona però formen part del SIMMB. A la comarca del Baix Penedès, els municipis de l'Arboç, Bellvei, Calafell, Cunit, Santa Oliva i el Vendrell pertanyen a la província de Tarragona però formen part del SIMMB. Un enclavament del municipi de Pinós de la comarca del Solsonès i província de Lleida forma part del SIMMB.

3. D'acord amb la delimitació establerta amb la Llei 31/2010, del 3 d'agost, de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

propagació de la covid-19 per a tot Portugal. Més enllà del context europeu, l'American Public Transportation Association (2020) va avaluar i comparar la seguretat dels sistemes de transport públic durant la pandèmia de la covid-19, en un dels estudis més sòlids en defensa de l'ús del transport públic en lloc del privat durant la pandèmia de la covid-19. Finalment, Chan *et al.* (2020) van elaborar un estudi a Hong Kong on es mostren els efectes d'aplicar mesures de bloqueig de la mobilitat menys estrictes que a la resta de la Xina continental, el resultat en termes de control de taxa d'infeccions de les quals, en canvi, resultà més reeixit.

El propòsit d'aquest article consisteix a poder posar de manifest com de rellevants poden ser les dades obtingudes a través de la telefonia mòbil. En una perspectiva prospectiva, i més enllà de la pandèmia de la covid-19, estan cridats a esdevenir molt útils de cara a poder analitzar la mobilitat personal en forma de desplaçaments de manera eficient, efectiva i oportuna.

En els apartats successius, s'aportarà d'entrada quina metodologia s'ha emprat per a l'extracció i explotació de les dades de telefonia mòbil. Tot seguit, se sistematitzaran els resultats obtinguts a tres escales de treball diferents, ja enumerades. Finalment, s'ofereix una discussió dels resultats que s'acompanya de les conclusions que se'n deriven. D'aquesta manera, es pretén donar resposta a la pregunta de recerca que l'autor del text es planteja.

## 2. Especificacions metodològiques

Les dades facilitades pel ministeri espanyol competent en matèria de transports<sup>4</sup> han estat processades en un entorn genèric en forma de base de dades relacional que permet analitzar la mobilitat de manera global per a tot Catalunya i, de manera específica, tal com ja s'ha avançat, l'àmbit territorial del SIMMB. La zonificació que s'ha dut a terme permet l'agregació de les dades per províncies, regions sanitàries, comarques, municipis i districtes censals. Tanmateix, és rellevant assenyalar que no es poden considerar la totalitat dels municipis i dels districtes censals perquè les dades de telefonia mòbil tenen una cobertura, en termes generals, de les unitats territorials de més de 5.000 habitants i en cap cas permeten arribar a unitats territorials de menys de 1.000 habitants. De l'addició de districtes censals es pot arribar a obtenir dades per municipis. En aquells casos on l'agrupació de districtes censals inclou més d'un terme municipal, la codificació permet extreure la dada del municipi més important en termes de població. En aquests casos, tant si es tracta d'agrupacions de districtes censals com d'agrupacions de municipis, les dades faran referència al municipi capçalera tot i representar un àmbit territorial més gran. Un cop

---

4. A principis de 2020 l'aleshores *Ministerio de Fomento* passà a denominar-se *Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana* (MITMA).

es disposa de la dada per municipi, de manera jeràrquica, les agrupacions de municipis esdevenen comarques, regions sanitàries i/o províncies. Les dades de la mobilitat a partir de la telefonia mòbil, malgrat l'esmentada limitació pel que fa als municipis de menys de 1.000 habitants, permeten disposar d'una radiografia de com es mou la gent a partir dels telèfons mòbils. Es tracta d'un mètode innovador i tecnològicament disruptiu.

Les dades analitzades s'estructuren en dos conjunts d'indicadors per a cada escala considerada. D'una banda, la matriu de viatges mostra per a cada unitat territorial el nombre total de viatges amb el seu origen i la seva destinació. Permet, a més a més, diferenciar entre el tipus d'activitat a l'origen (casa, feina i altres) i el tipus d'activitat a la destinació (casa, feina i altres), així com la distància ortodròmica<sup>5</sup> recorreguda entre ambdós, tot diferenciant fins a sis rangs de distància (de 500 m a 2 km, de 2 km a 5 km, de 5 km a 10 km, de 10 km a 50 km, de 50 km a 100 km i distàncies superiors als 100 km). D'altra banda, la matriu de persones mostra per a cada unitat territorial el nombre total de persones que no ha generat cap viatge (telèfons mòbils que no s'han mogut), que n'ha realitzat un<sup>6</sup>, que n'ha realitzat dos (un d'anada i un de tornada amb un espai-temps diferent) o que n'ha realitzat més de dos (es concatenen més de dos desplaçaments separats a l'espai i al temps).

Des del punt de vista temporal, distingim entre quatre períodes:

- Els dies previs a la declaració de l'estat d'alarma. La mostra de dades disponibles s'inicia el 14 de febrer del 2020. Fins a la declaració de l'estat d'alarma, el 14 de març del 2020, aquest lapse de gairebé un mes permet tenir una radiografia més o menys encertada de com era la mobilitat de les persones en situació de relativa normalitat. Així, disposem de les dades de mobilitat per dispositius mòbils de fins a 29 dies naturals d'abans de la declaració de l'estat d'alarma (21 dies feiners de dilluns a divendres i 8 dies festius entre dissabtes i diumenges).
- L'estat d'alarma, declarat el 14 de març de 2020 pel govern espanyol (Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática, 2020). Arran d'aquestes disposicions, la mobilitat de la ciutadania fora dels seus domicilis quedà severament limitada. Després de la declaració de l'estat d'alarma, i tenint en compte que l'activitat laboral i professional és la causa que explica la majoria dels desplaçaments que es produeixen al llarg de tot el territori, es posà de manifest la necessitat d'adoptar mesures encara més restrictives en l'àmbit laboral per articular la limitació dels moviments fins

5. A diferència de la distància loxodròmica o de la distància azimutal, la distància ortodròmica defineix la distància més curta entre dos punts de la superfície terrestre a través de l'arc del cercle màxim que els uneix menor de 180° (vegeu Gómez Martínez, s. d.).

6. Es considera un viatge quan el desplaçament és inferior a 500 m on origen i destinació són coincidents i dins d'un curt espai de temps. L'exemple més clar d'aquest tipus de desplaçament seria anar a comprar al costat de casa o treure una mascota a passejar.

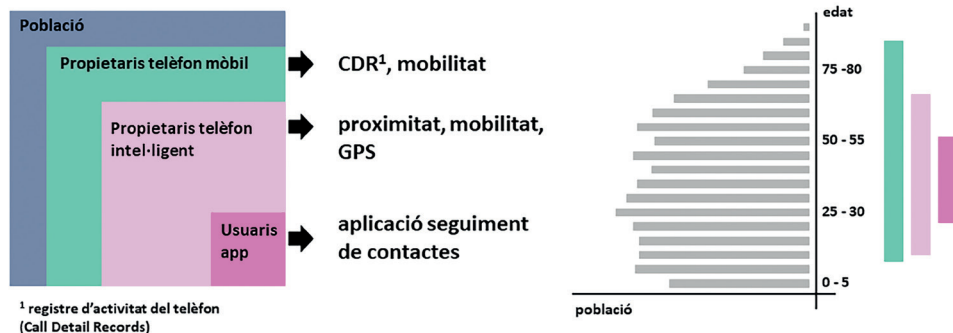
reduir-los als nivells que permetessin aconseguir l'efecte desitjat: aturar la dispersió de la pandèmia i la saturació dels serveis hospitalaris. Mitjançant un real decret-llei (Jefatura del Estado, 2020), s'augmentà el rigor del confinament, amb la restricció de la mobilitat laboral a totes les persones no ocupades en serveis essencials.

- Les diferents fases de desescalada, iniciades a partir del 3 de maig, amb l'anomenat desconfinament progressiu de la població desenvolupat en funció de les especificitats i les necessitats pròpies de cada territori en base a les regions sanitàries (Burgueño, 2021; Trillo-Santamaría, Vila-Lage i Paül, 2022).
- El període anomenat de “nova normalitat” iniciat amb la declaració de la fi de l'estat d'alarma, el 21 de juny del 2020. Les dades analitzades s'acaben la darrera setmana de setembre del mateix any 2020.

Tot i que la font nativa de dades facilitada pel MITMA disposa d'informació desagregada per franges horàries d'una hora i per a tots els dies de la setmana del 14 de febrer al 16 de setembre (Secretaría de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, 2020), aquest article només pren en consideració la suma dels totals diaris de totes les franges horàries (24 h) i per a un dia setmanal tipus, establert el dimecres. D'aquesta manera s'exclou de l'estudi l'anàlisi de les variacions temporals diàries en la mobilitat per telefonia mòbil, així com la mobilitat per telefonia mòbil durant el cap de setmana (dissabte i diumenge) i els dos dies anteriors i posteriors (dilluns i divendres). Per ubicació en el centre de la setmana s'exclouen el dimarts i el dijous i s'estableix el dimecres com a dia tipus.

Finalment, cal assenyalar que la utilització dels indicadors de mobilitat tant de viatges com de persones es construeix a partir de la generació de processos que parteixen de registres anonimitzats de telefonia mòbil. Després de fer anònimes les dades per impedir qualsevol identificació personal, té lloc un procés de neteja de dades, la construcció de la mostra, la identificació del lloc de residència habitual i el lloc de pernoctació, l'extracció d'activitats i viatges i l'elevació de la mostra fins, finalment, poder generar els indicadors que representen les dades de mobilitat a través de la telefonia mòbil amb la resolució espacial i temporal desitjada. Aquests indicadors són territorialitzables a nivell de districtes censals i en certs casos a agrupació de districtes censals. Aquesta és la resolució espacial mínima amb un espai temporal per franges horàries d'una hora per un període continu de 24 h des de l'inici a la finalització de la mostra.

Hom accepta l'existència d'un error de la mostra raonablement assumible, sobretot quan es prenen en consideració les dades més desagregades possible. Cal tenir present que, tal com es mostra a la fig. 1, els propietaris i usuaris de telèfons mòbils representen un subconjunt de la població amb un perfil d'edat específic, en concret els que utilitzen un telèfon intel·ligent o fins i tot una aplicació específica instal·lada al seu dispositiu.

**Figura 1.** Distribució en l'ús de la telefonia mòbil per franges de població

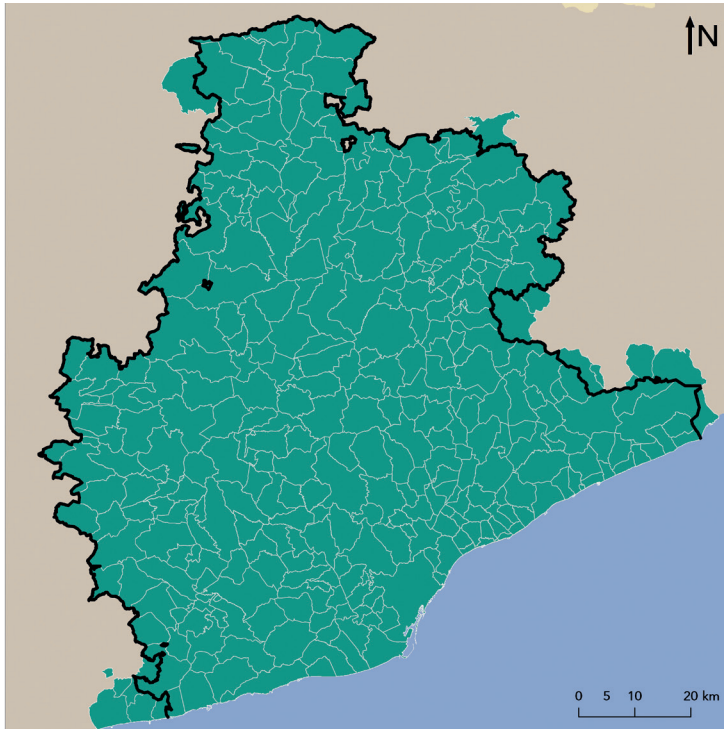
Font: Elaboració pròpia a partir de Grantz *et al.* (2020)

Així, del total de població estimada, gairebé la totalitat disposa d'un telèfon mòbil. Quedarien excloses les franges d'edat inferiors i superiors de la piràmide de població: els infants i la part més envellida. Aquests terminals reben cobertura a partir de les anomenades *Base Transceiver Station* o BTS i registren la seva activitat en forma de trucades i missatges a les anomenades *Call Detail Records* o CDR. Els registres d'activitat d'aquests CDR poden georeferenciar-se per a la triangulació de les BTS i emmagatzemar-ne la latitud i longitud. Aquesta metodologia permet identificar un usuari en l'espai i el temps. Malauradament l'activitat se centra en la interacció entre el propietari d'un telèfon i la producció d'una trucada o un missatge entrant o sortint. Gràcies a l'aparició de telèfons intel·ligents, de manera progressiva i gairebé generalitzada, la majoria de propietaris de telèfon mòbil ja disposen d'aquest tipus de terminals (d'adolescents a gairebé tota la gent gran). La informació captada en els BTS és molt més precisa, ja que monitoritza l'activitat cada cop que el terminal es connecta a internet. Finalment, una part més petita de la població i relativament més avesada a l'ús de les noves tecnologies no només utilitza telèfons intel·ligents sinó que, a més, disposa d'aplicacions que en faciliten l'ús i el seguiment gairebé en temps real. Amb tota aquesta informació, juntament amb l'obligada expansió de la mostra, es poden obtenir i visualitzar estadístiques de mobilitat com les que s'obtenen en el capítol de resultats.

### 3. Resultats

#### 3.1. L'àmbit territorial del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona

Tal com s'ha exposat al primer apartat, l'àmbit del SIMMB es correspon amb la totalitat de la província de Barcelona més alguns municipis adjacents. Conforma el territori en què s'aplica el sistema tarifari integrat i es representa a la fig. 2.

**Figura 2.** Àmbit territorial del SIMMB (verd) i província de Barcelona (línia negra)

Font: Elaboració pròpia

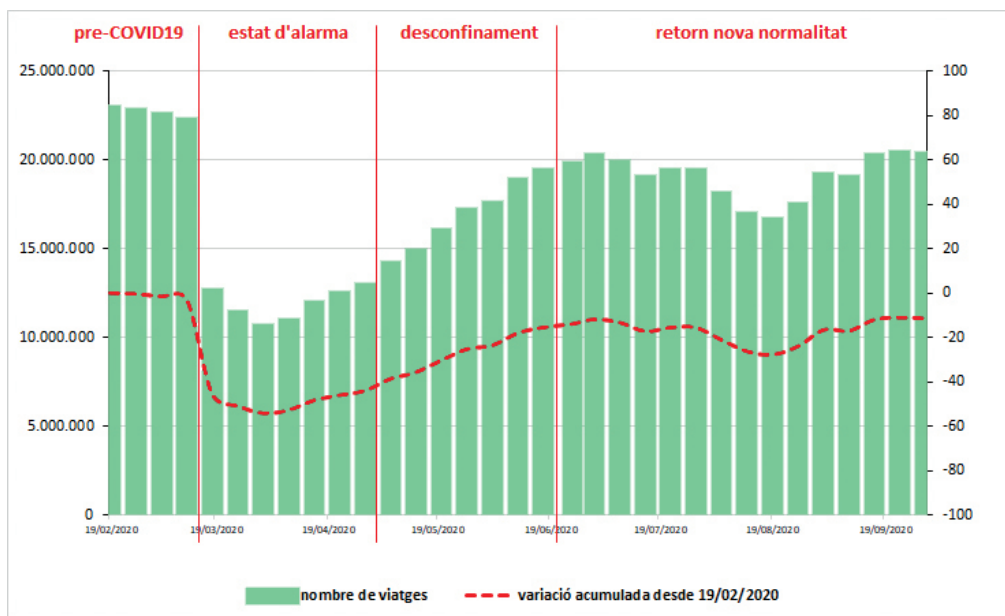
### 3.1.1. Viatges

Les dades per viatges dins de l'àmbit territorial del SIMMB reflecteixen, tal com es pot observar a la fig. 3, l'impacte que ha tingut en la mobilitat de les persones l'efecte de la pandèmia de la covid-19. Durant les setmanes prèvies a la declaració de l'estat d'alarma la mitjana de desplaçaments obtinguts a través de la telefonia mòbil i que tenien com a origen l'àmbit territorial del SIMMB oscil·lava en torn als 22,3 milions de viatges (la seva població, d'acord amb la revisió del Padró municipal a 1 de gener del 2020, és de 5.710.903 habitants). Durant les set setmanes que va estar vigent l'estat d'alarma, el nombre de viatges va oscil·lar al voltant dels 11,5 milions, és a dir, una caiguda del 48,36% en relació amb la situació pre-COVID-19. Val a dir que, tot i les excepcionals mesures que durant aquelles setmanes van limitar la mobilitat, es produïren més de 10 milions de viatges diaris de mitjana. En efecte, les feines essencials i la cadena de subministrament van estar sempre garantides, de manera que la mobilitat fou reduïda però no eliminada. A partir de principis de maig, i de manera desigual al llarg del territori, el nombre de viatges diaris s'incrementà fins als 16,5 milions, cinc milions més que a les setmanes de l'estat d'alarma, atesa la progressiva supressió de les diferents mesures per a la contenció de la mobilitat de les persones. Tot i aquest progressiu retorn a una certa normalitat,



la situació no era encara comparable a l'anterior a la pandèmia. Finalment, a la nova normalitat les xifres de mobilitat no retornen al punt d'inici. Així, de mitjana, des de la fi de l'estat d'alarma, la nova normalitat representa un nombre de viatges diaris al voltant dels 18,7 milions, 3,6 milions menys dels que hi havia al febrer i les primeres setmanes de març del 2020. En termes percentuals, el nombre de viatges és encara un 16,03 % inferior en relació amb la situació pre-covid-19. Tot analitzant la temporalitat de les dades durant aquest retorn a la nova normalitat, cal també assenyalar la incidència que generen les setmanes centrals del mes d'agost, on l'efecte de l'estiu i les vacances ajuden a contenir la mobilitat a uns valors semblants als obtinguts durant el període de desconfinament.

**Figura 3.** Distribució setmanal mitjana del nombre de viatges diaris i la seva variació percentual acumulada a l'àmbit territorial del SIMMB



Font: Elaboració pròpia

Tot analitzant les dades de manera segregada (classificació dels viatges en funció de la distància recorreguda), no s'aprecien comportaments dispars. Tanmateix, les magnituds pel que fa al nombre de viatges de cada categoria són sensiblement diferents. La fig. 4 les mostra. En primer terme, els viatges inclosos dins de la franja dels desplaçaments superiors a 500 m i inferiors a 2 km són els més nombrosos tant en xifres absolutes com a cadascun dels quatre períodes analitzats. És rellevant assenyalar que aquest llinar de dades que inclou els desplaçaments inferiors a 2 km és, segurament, el que inclourà un percentatge més gran de desplaçaments a peu o en modes no motoritzats

(bicicleta i/o patinet). Malauradament, les dades que ofereix la telefonia mòbil no permeten captar el mode de transport del viatge i, per tant, aquesta hipòtesi caldria explicar-la amb altres fonts d'informació com ara enquestes de mobilitat. Sigui com vulgui, del total de 22,3 milions de viatges diaris registrats abans de la declaració de l'estat d'alarma, 8,2 milions de viatges tenen lloc a menys de 2 km, és a dir, un 37,01 % del total. Durant la vigència de l'estat d'alarma se'n comptabilitzen 4,9 milions, és a dir, una reducció del 40,27 %. Durant el desconfinament, el gruix dels viatges inferiors als 2 km es va anar recuperant progressivament i de mitjana arriba als 6,5 milions de viatges diaris, un 20,62 % menys que durant l'escenari pre-covid-19. Finalment, a partir de la declaració de la fi de l'estat d'alarma i la progressiva nova normalitat, la xifra mitjana de viatges diaris ascendeix als 6,8 milions, només un 16,36 % menys que durant l'escenari pre-covid-19.

Pel que fa als viatges entre 2 i 5 km de distància, les dades mostren uns resultats molt similars als de la franja anterior, tot i que el nombre total de viatges per dia de mitjana resulta sensiblement inferior i la reducció a causa del confinament va ser més gran. Si en situació pre-covid-19, n'hi havia 6,1 milions, durant la declaració de l'estat d'alarma, aquesta xifra cau fins als 3,1 milions, un 48,93 % menys. Durant el desconfinament, el gruix dels viatges es va anar recuperant progressivament i de mitjana arriba als 4,4 milions de viatges diaris, un 26,53 % menys que durant l'escenari pre-covid-19. Finalment, a partir de la declaració de la fi de l'estat d'alarma, la xifra mitjana de viatges diaris ascendeix als 5,1 milions, només un 16,87 % menys que durant l'escenari pre-covid-19. Tot sembla indicar que, a mesura que s'incrementa la distància recorreguda de cada viatge, l'impacte de la declaració de l'estat d'alarma és més ostensible i, per tant, la reducció de la mobilitat és superior però alhora la recuperació també és més notòria.

La franja de desplaçaments entre 5 i 10 km confirma aquesta correlació entre distància recorreguda i efectes de les decisions preses durant la pandèmia en la mobilitat. Així, abans de la declaració de l'estat d'alarma, el nombre de desplaçaments entre 5 i 10 km era de 3,8 milions de viatges/dia de mitjana. Durant la declaració de l'estat d'alarma, aquesta xifra cau fins als 1,8 milions de viatges/dia de mitjana, un 51,87 % menys. Durant el desconfinament, el gruix dels viatges entre 5 i 10 km es va anar recuperant progressivament i de mitjana arriba als 2,8 milions de viatges/dia, un 27,98 % menys que durant l'escenari pre-covid-19. Finalment, a partir de la nova normalitat, la xifra mitjana de viatges diaris ascendeix als 3,2 milions de viatges/dia de mitjana, només un 16,85 % menys que durant l'escenari pre-covid-19. Si les dues forquilles anteriors (menys de 2 km i entre 2 i 5 km) poden formar part del gruix més important de la mobilitat no motoritzada, a partir d'aquesta franja entre 5 i 10 km la mobilitat incorpora l'efecte de la motorització ja sigui en transport públic o en vehicle privat. Així doncs, es pot afirmar que a partir de les dades de telefonia mòbil, l'estat d'alarma va provocar directament una reducció a

més de la meitat del nombre de desplaçaments en transport públic o en vehicle privat dins l'àmbit territorial del SIMMB

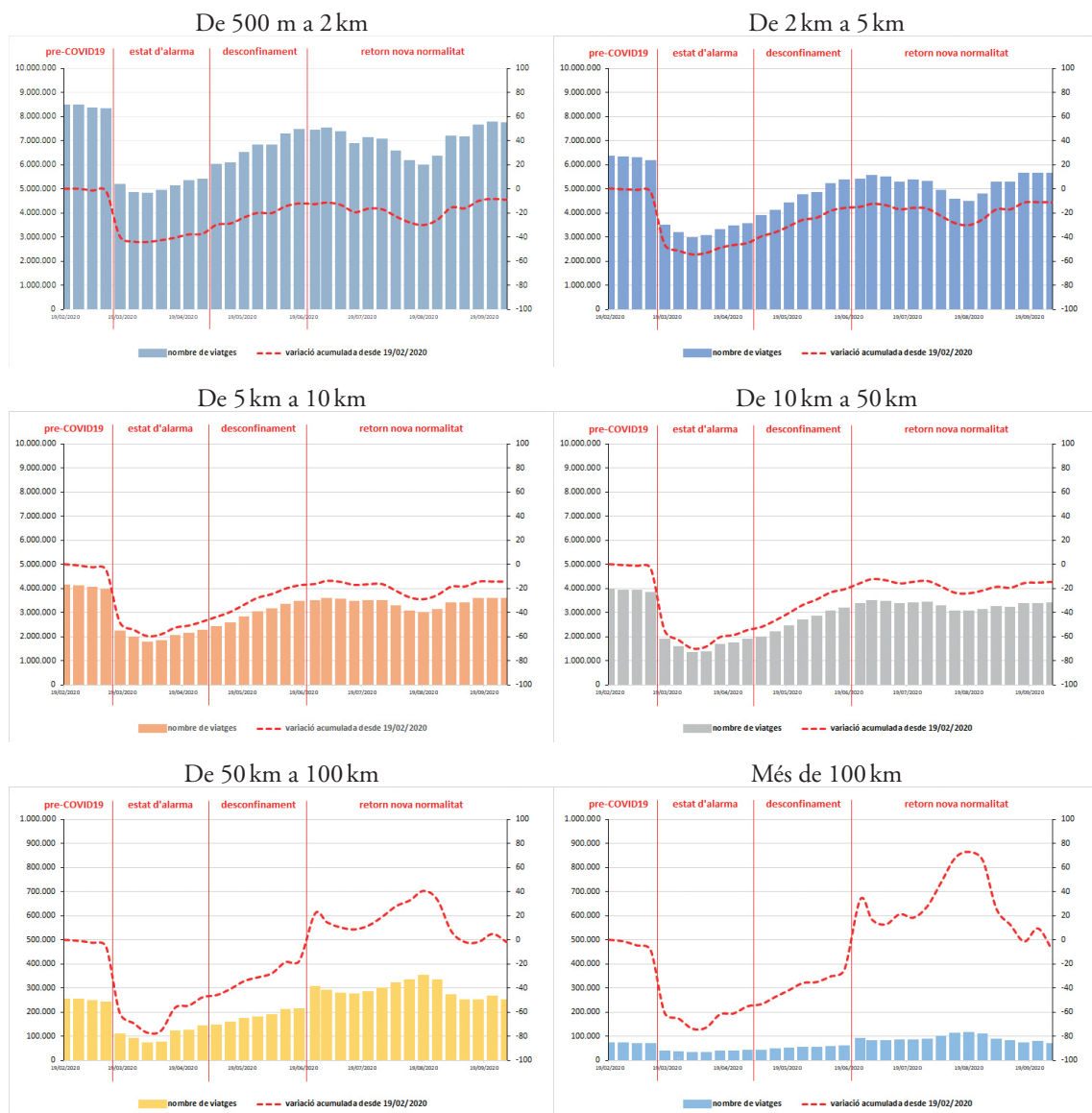
La franja de desplaçaments entre 10 i 50 km segueix confirmant la tendència ja anotada anteriorment. En efecte, abans de la declaració de l'estat d'alarma, el nombre d'aquests desplaçaments era de 3,7 milions de viatges/dia de mitjana. Durant la declaració de l'estat d'alarma, aquesta xifra cau fins als 1,4 milions de viatges/dia de mitjana, un 60,54% menys. Durant el desconfinament, es va anar recuperant progressivament i de mitjana arriba als 2,4 milions de viatges/dia, un 34,07% menys que durant l'escenari pre-covid-19. Finalment, a partir de la declaració de la fi de l'estat d'alarma i el progressiu retorn a la nova normalitat, la xifra mitjana de viatges diaris ascendeix als 3,1 milions de viatges/dia de mitjana, només un 15,90% menys que durant l'escenari pre-covid-19.

La franja de desplaçaments entre 50 i 100 km també participa de la tendència que estem resseguint. De fet, tant per aquesta distància com per a la següent (més de 100 km) el nombre de desplaçaments diaris estan fins i tot per sobre de la mitjana. Així, abans de la declaració de l'estat d'alarma, el nombre de desplaçaments entre 50 i 100 km era de 0,23 milions de viatges/dia de mitjana. Durant la declaració de l'estat d'alarma, aquesta xifra cau fins als 0,09 milions de viatges/dia de mitjana, un 62,11% menys. Durant el desconfinament, el gruix dels viatges entre 50 i 100 km es va anar recuperant progressivament i de mitjana arriba als 0,16 milions de viatges/dia, un 29,25% menys que durant l'escenari pre-covid-19. Finalment, a partir de la declaració de la fi de l'estat d'alarma, la xifra mitjana de viatges diaris ascendeix als 0,27 milions de viatges/dia de mitjana, un 17,76% més que durant l'escenari pre-covid-19. Aquest canvi en la tendència molt probablement s'explica per dues raons. En primer lloc, el període coincideix amb les vacances d'estiu, les quals han pogut generar un cert increment dels desplaçaments estacionals per lleure. En segon lloc, el caràcter excepcional dels mesos viscuts ha pogut generar canvis en relació amb l'habitatge principal i l'habitatge ocasional de certes unitats familiars, la qual cosa ha fet que segones residències allunyades de l'habitatge principal, a l'espai rural, esdevinguin temporalment habitatge principal amb els costos inherents que representa per a la mobilitat, en aquest cas ocupacional. Aquest patró implicaria una combinació de teletreball amb una mobilitat de desplaçaments més llargs però no tan habituals. Aquesta tendència, tanmateix, s'ha de correlacionar amb el padró, que ha de confirmar aquesta mena de dinàmica oposada a l'èxode rural tradicional, potencialment vinculada a la cerca de nous entorns més saludables de vida.

I, finalment, la franja de desplaçaments de més de 100 km no només confirma la tendència general observada sinó que la consolida de manera fefaent. Així, abans de la declaració de l'estat d'alarma, el nombre de desplaçaments de més de 100 km era de 54.414 viatges/dia de mitjana. Durant la declaració de l'estat d'alarma, aquesta xifra cau fins als 20.038, un 63,17% menys. Durant el desconfinament, el gruix dels viatges diaris es va anar recuperant

progressivament i de mitjana arriba als 34.752 viatges/dia, un 36,13 % menys que durant l'escenari pre-covid-19. Finalment, amb la nova normalitat, la xifra mitjana de viatges diaris ascendeix fins als 72.435, un 33,12 % més que durant l'escenari pre-covid-19. De la mateixa manera que en els desplaçaments entre 50 i 100 km, l'increment d'aquesta mobilitat superior als 100 km a partir de la nova normalitat respon molt probablement a les mateixes causes.

**Figura 4.** Distribució setmanal mitjana del nombre de viatges diaris i la seva variació percentual acumulada per distàncies recorregudes a l'àmbit territorial del SIMMB



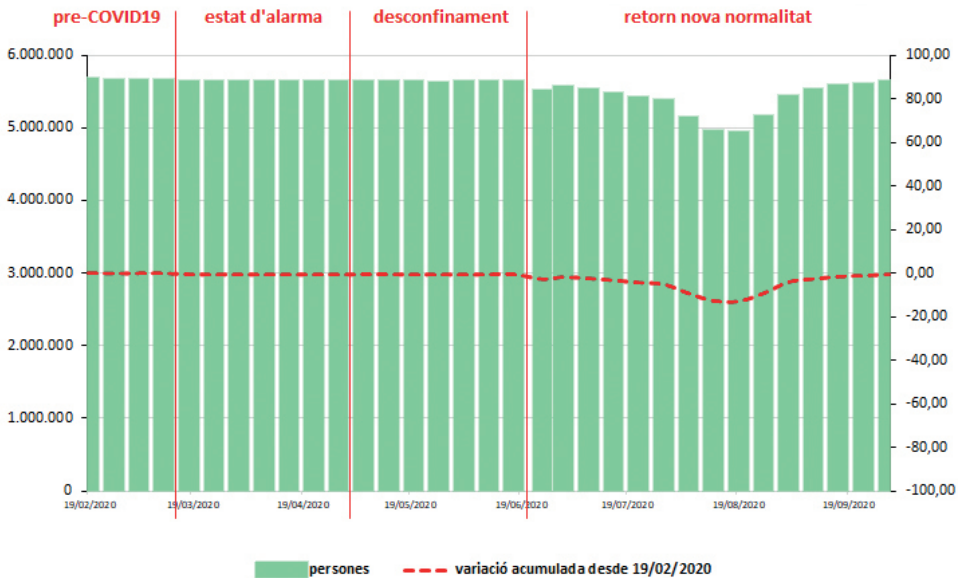
Font: Elaboració pròpia

En resum, en relació amb els viatges detectats a partir de la telefonia mòbil és evident que l'autocontenció de la mobilitat durant l'esclat de la pandèmia ha estat significativament rellevant. Les primeres set setmanes corresponents a la declaració de l'estat d'alarma, de 22,3 milions de desplaçaments diaris es va caure a poc més d'11,5, un 50 % menys. Durant les set setmanes de desconfinament van incrementar-se els desplaçaments a l'entorn dels 16,5 milions diaris de mitjana (un 25 % menys que en situació pre-covid-19) fins arribar al voltant dels 18,7 milions en la nova normalitat (un 16 % menys que en situació pre-covid-19).

### **3.1.2. Persones**

Les dades per persones aglutinen el conjunt de desplaçaments associats a un individu en funció del nombre de viatges que realitza per dia dins l'àmbit territorial del SIMMB. Les xifres absolutes del nombre de persones que es mouen i són monitoritzades a partir de la telefonia mòbil són sempre molt similars, ja que inclouen les que no fan un viatge en el sentit que s'ha explicat a l'apartat metodològic. Així, la fig. 5 mostra la distribució acumulada del nombre total de persones que es desplacen cada dia i s'hi veu que la variabilitat de les dades és gairebé nul·la. Només s'hi registra una lleugera disminució dels valors totals absoluts i relatius durant les quatre setmanes del mes d'agost en recollir la reducció de persones residents dins de l'àmbit territorial del SIMMB que, per raons associades al període d'estiu, generen els seus patrons de mobilitat fora d'aquest àmbit. En cap cas, el patró no es veu alterat per la presència de població d'altres indrets, atesa la desaparició del flux turístic l'estiu de 2020 (Paül i López Palomeque, 2021). Així, en termes generals, durant les quatre setmanes prèvies a la declaració de l'estat d'alarma, la xifra mitjana del nombre de persones susceptibles de moure's és de 5.564.189 individus, xifra aquesta, molt propera als 5,7 milions d'habitants de l'àmbit territorial del SIMMB. És, per tant, obvi que l'estimació de la mostra de dades de telefonia mòbil s'ajusta a la mostra del total de població de l'àmbit territorial del SIMMB. Durant la declaració de l'estat d'alarma aquesta xifra baixa lleugerament fins als 5.533.077 individus, un 0,56 % menys dels comptabilitzats abans de la declaració de l'estat d'alarma. Durant el període de desconfinament pràcticament no hi ha variació, amb 5.533.854 individus, un 0,55 % menys respecte als comptats abans de la declaració de l'estat d'alarma. És només a partir de l'inici de la nova normalitat quan la xifra cau fins als 5.291.544 individus, un 4,90 % menys respecte als individus comptats abans de la declaració de l'estat d'alarma.

Si analitzem les dades de manera segregada, tot diferenciant el nombre de desplaçaments per persona, aquí sí que les dades mostren un comportament diferencial (fig. 6). De mitjana, el nombre de persones que no van fer cap desplaçament i, per tant, el seu mòbil no va moure's de la mateixa antena que li donava cobertura era, abans de la declaració de l'estat d'alarma, 1.483.088, un 26,65 % del total. Això vol dir que, en termes generals, abans de la irrupció de

**Figura 5.** Distribució setmanal mitjana del nombre de viatges diaris per persona i la seva variació percentual acumulada a l'àmbit territorial del SIMMB

Font: Elaboració pròpia

la pandèmia de la covid-19, un de cada quatre habitants de l'àmbit territorial del SIMMB no es movia de casa mentre que els altres tres ho feien un o més cops al dia. A partir de la declaració de l'estat d'alarma i el consegüent confinament de la població aquesta tendència es va veure alterada de manera immediata. Durant les set setmanes que va perllongar-se l'estat d'alarma, de mitjana, el nombre de persones que no va fer cap desplaçament ascendeix a 3.102.683, un 56,06 % del total. Per tant, durant aquest període més de la meitat de la població no va moure's de casa. A partir de l'inici del desconfinament, de mitjana, el nombre de persones que no va fer cap desplaçament es fixa al voltant dels 2.244.928, un 40,57 % del total. I, finalment, a partir de l'inici de la nova normalitat, de mitjana, el nombre de persones que no va fer cap desplaçament retorna als 1.687.208, un 31,88 % del total, cinc punts percentuals més que abans de la declaració de l'estat d'alarma. Pel que fa a l'evolució, durant la declaració de l'estat d'alarma, el nombre de persones que no es desplaçava cap dia (zero viatges) va incrementar-se un 109,20 %, més del que ho feia durant l'escenari pre-covid-19. Durant les setmanes de desconfinament l'increment mitjà diari fou del 51,37 % i amb la nova normalitat, del 13,76 %.

En relació amb les persones que van desplaçar-se com a màxim un cop, les xifres absolutes són sensiblement més baixes. De mitjana, i abans de la declaració de l'estat d'alarma, en nombre de persones que només feien un desplaçament al dia era de 167.491, un 3,01 % del total de la població. Durant la declaració de l'estat d'alarma aquesta xifra puja fins als 250.790, un 4,53 % del total de la població. Durant el desconfinament la xifra de població que només realitza

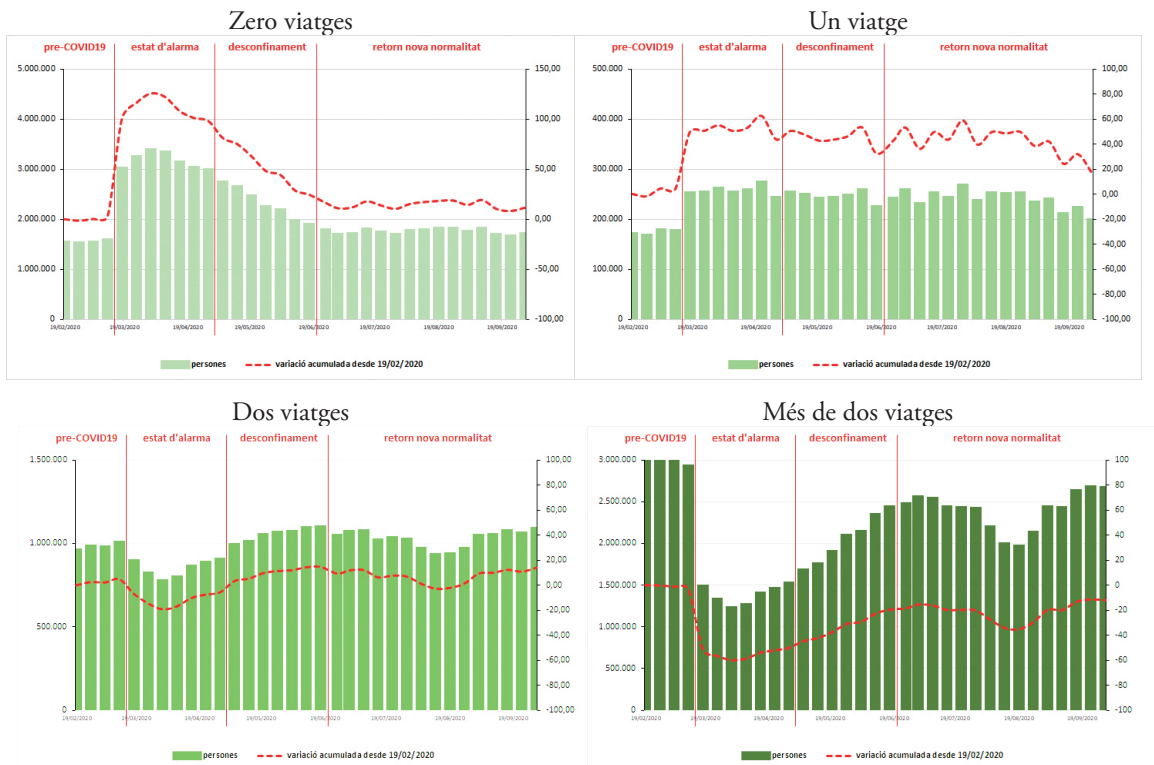
un viatge és de 239.267, un 4,32 % del total de la població. Amb la nova normalitat es manté la xifra gairebé idèntica (233.471), un 4,41 % del total de la població. Així com el nombre de persones que no va realitzar cap desplaçament va créixer notablement, en el cas d'aquests desplaçaments de curt recorregut i produït en poc temps, les variacions absolutes respecte a la situació abans de la pandèmia són poc significatives, atès que afecten menys del 5 % de la població i amb uns creixements absoluts significativament baixos, de poc més d'un punt percentual. Si ens fixem en la tendència, i en base a la situació pre-covid-19, durant l'estat d'alarma s'incrementa aquest tipus de desplaçaments un 49,73 %, durant el desconfinament baixa fins al 42,85 % i a partir de la nova normalitat se situa en el 39,39 %.

Quant a les persones que van desplaçar-se dos cops al dia, convé dir d'entrada que, en termes generals, aquesta casuística inclou tots els viatges del tipus feina-feina o estudi-estudi i no inclou cap més etapa en la seva mobilitat quotidiana. Abans de la declaració de l'estat d'alarma el nombre de persones que feien aquesta mena de desplaçaments diaris era 962.753, un 17,30 % de la població. Durant l'estat d'alarma aquesta xifra baixa als 830.898, un 15,02 % de la població. Durant el període de desconfinament aquesta xifra puja fins als 1.036.034 habitants, un 18,72 % de la població. I, finalment, durant la nova normalitat aquesta xifra es manté al voltant dels 1.008.772 habitants, un 19,06 % de la població. Cal assenyalar, per tant, que la caiguda d'aquest tipus de desplaçaments no és tan gran com en principi s'hauria esperat. En efecte, entre la situació pre-covid-19 i la declaració de l'estat d'alarma, hi ha un retrocés mitjà del 13,70 % de la població que es desplaça només dos cops al dia. Durant el període de desconfinament, no només es recuperen els desplaçaments sinó que fins i tot estan per sobre dels que hi havia abans de la covid-19, de manera que creixen un 7,61 % de mitjana diària. La nova normalitat confirma la tendència i, tot i les setmanes d'estiu, aquests desplaçaments augmenten un 4,78 % respecte a la situació pre-covid-19. La lectura que pot extreure's d'aquestes dades és que per al conjunt de l'àmbit territorial del SIMMB el teletreball resulta limitat. Malgrat les set setmanes més restrictives de confinament (estat d'alarma), el nombre de persones que cada dia es veuen obligades a desplaçar-se dos cops al dia és pràcticament idèntic sinó superior des del progressiu desconfinament i el retorn a la nova normalitat.

I, finalment, el gruix de persones que de manera habitual es desplacen dos o més cops al dia és el numèricament més predominant i, alhora, el que presenta uns canvis notables entre la situació anterior i la posterior a la incidència de la covid-19. Dins d'aquest darrer grup, s'inclouen tots aquells desplaçaments del tipus domicili-feina-domicili o domicili-estudi-domicili que afegeixen abans, després o entremig qualsevol altre desplaçament o desplaçaments addicionals: anar a comprar, visitar familiars, activitats de lleure, gestions personals i un llarg etcètera. Abans de la declaració de l'estat d'alarma, del total de població quantificada dins de la mostra per telefonia mòbil, fins a 2.950.857 habitants cada

dia feien de mitjana dos o més desplaçaments diaris, la qual cosa representava un 53,03 % de la població. Dels poc més de 5,5 milions d'habitants, gairebé 3 milions seguien el patró més nombrós de mobilitat. Així, una de cada dues persones duia a terme dos o més desplaçaments al llarg del dia de manera habitual. Amb la declaració de l'estat d'alarma aquesta xifra va caure fins als 1.348.706 habitants, el 24,38 % de la població, és a dir, un de cada quatre habitants. A partir del progressiu desconfinament de la població aquesta xifra se situa en els 2.013.625 habitants de mitjana diària, el 36,39 % del total. Finalment, a partir de la nova normalitat aquesta xifra ascendeix fins a les 2.362.094 persones, un 44,64 % de la població. És, al capdavant, molt rellevant que el tipus de mobilitat més representativa –la de més de dos desplaçaments al dia– fos la que va patir una caiguda més forta. En efecte, entre la situació de pre-covid-19 i l'estat d'alarma, la disminució de la mobilitat fou del 54,29 %. Més de la meitat d'aquests més de dos desplaçaments diaris va desaparèixer de manera sobtada i perllongada durant les set setmanes de l'estat d'alarma. A partir del desconfinament la reducció fou del 31,76 %, això és, una tercera part dels desplaçaments d'aquest tipus seguien sense realitzar-se. Finalment, a partir del retorn a la nova normalitat, la caiguda respecte a la situació pre-covid-19 fou del 19,95 %.

**Figura 6.** Distribució setmanal mitjana del nombre de viatges diaris per persona i la seva variació percentual acumulada per nombre de viatges a l'àmbit territorial del SIMMB

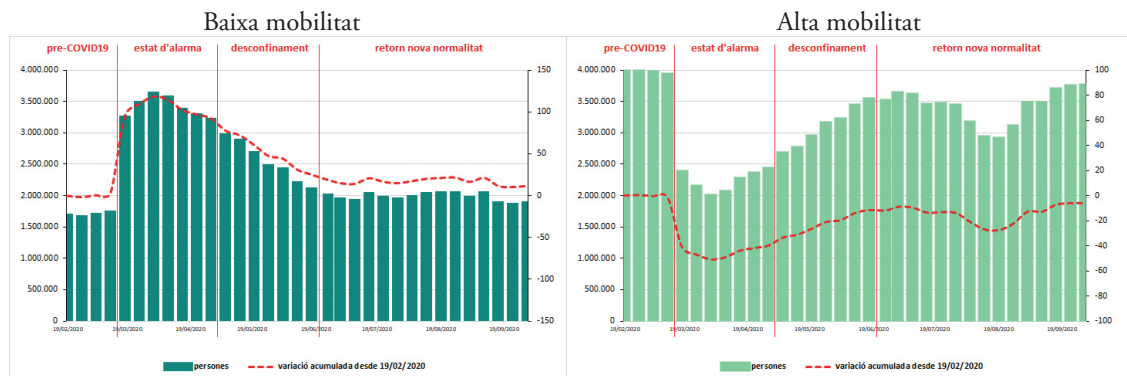


Font: Elaboració pròpia



Més enllà d'aquesta anàlisi, podem realitzar una altra agrupació de dades en dues categories: totes les persones que no s'han desplaçat o només ho han fet un sol cop al dia (baixa mobilitat) i totes aquelles que s'han desplaçat dos o més cops al dia (alta mobilitat) (fig. 7). Els resultats obtinguts expliquen de manera molt clara el paper que ha jugat la declaració de l'estat d'alarma i com ha afectat la nova normalitat. Dels 5.564.189 habitants monitoritzats abans de la declaració de l'estat d'alarma, un 30 % només realitzava un o cap desplaçament al dia, mentre que el 70 % restant en realitzava dos o més. Amb la declaració de l'estat d'alarma aquesta tendència s'inverteix i durant les set setmanes que durà l'estat d'alarma el 60 % de la població realitzà un o cap desplaçament al dia, mentre que el 40 % restant, dos o més. De forma progressiva, durant les set setmanes que durà el desconfinament les xifres tendiren a igualar-se i un 45 % de la població només feia un o cap desplaçament mentre que el 55 % restant en feia dos o més. En darrer lloc, la nova normalitat sembla retornar a la situació pre-covid-19, tot i quedar encara una mica lluny. El 36 % de la població no es mou o només ho fa un cop al dia, mentre que el 64 % restant ho fa dos o més cops al dia. L'estat d'alarma va provocar un creixement del 103 % en la contenció de la mobilitat personal mentre que la gent obligada a desplaçar-se dos o més cops al dia va reduir-se un 44 %.

**Figura 7.** Distribució setmanal mitjana del nombre de viatges diaris per persona i la seva variació percentual acumulada per nombre de viatges, agrupada en baixa i alta mobilitat, a l'àmbit territorial del SIMMB



Font: Elaboració pròpia

### 3.2. Àrea metropolitana de Barcelona

L'àrea metropolitana de Barcelona presenta una alta incidència de la mobilitat tant de viatges com de persones monitoritzada a través de la telefonia mòbil. Constituïda per 36 municipis (fig. 8), si bé representa poc més del 8 % del total del territori del SIMMB, els seus 3,2 milions d'habitants aporten gairebé un 60 % del total de la seva població.

**Figura 8.** Municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona segons la Llei 31/2010

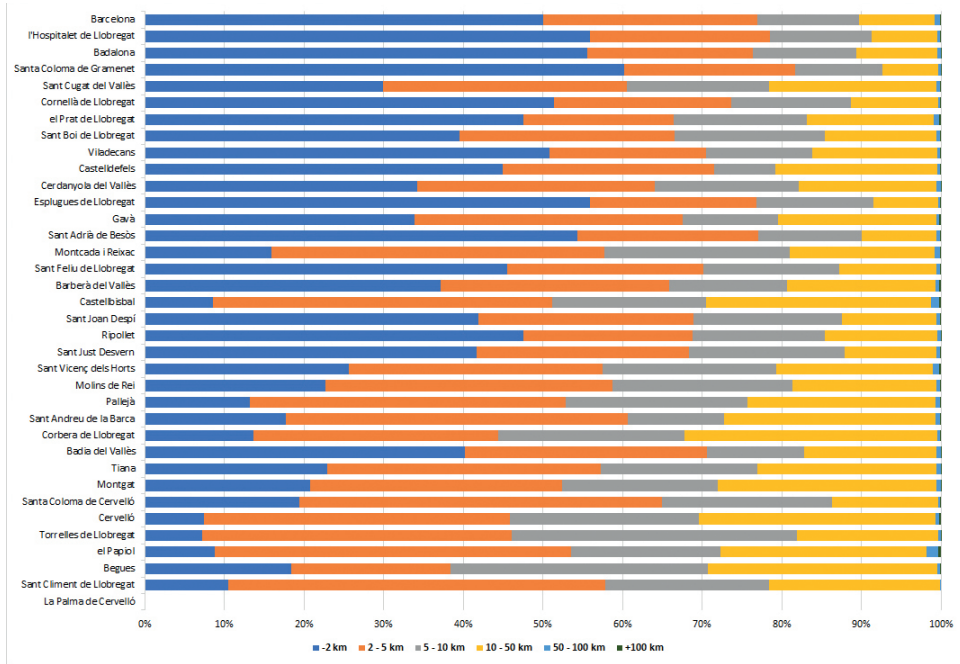
Font: Elaboració pròpia

### 3.2.1. Viatges

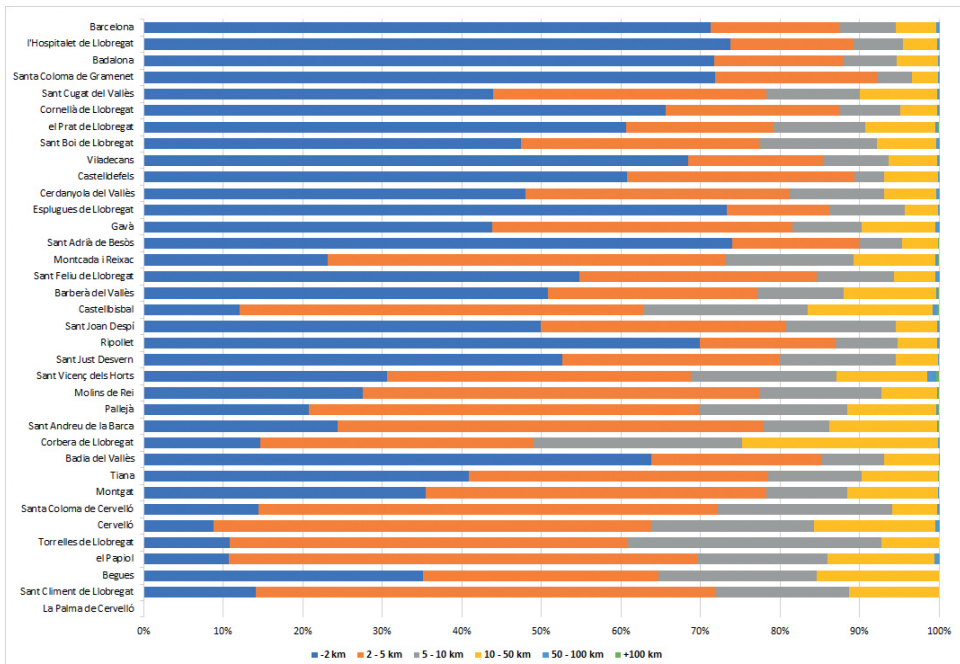
En termes generals, abans de la declaració de l'estat d'alarma, dins de l'àrea metropolitana de Barcelona es produïen 10.565.686 desplaçaments diaris a partir del seguiment de la telefonia mòbil. Amb la declaració de l'estat d'alarma, i durant aquell període, la xifra de desplaçaments va caure un 58,75 % i es va situar als 4.358.627. El desconfinament progressiu comportà una generalitzada recuperació de la mobilitat i, en relació amb la situació pre-covid-19, la caiguda fou del 32,40 %, amb una xifra mitjana de 7.141.966 desplaçaments diaris. La recuperació lligada a la nova normalitat fou lenta i, en relació amb la situació pre-covid-19, la caiguda implicà el 24,50 %, amb una xifra mitjana de 7.997.010 desplaçaments diaris. Així doncs, en general, l'àrea metropolitana de Barcelona va perdre una quarta part de la seva mobilitat diària en relació amb la situació prèvia a la pandèmia, és a dir, poc més de dos milions i mig de desplaçaments que no es realitzaren.

**Figura 9.** Distribució percentual mitjana del nombre de desplaçaments diaris per distàncies recorregudes per municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona

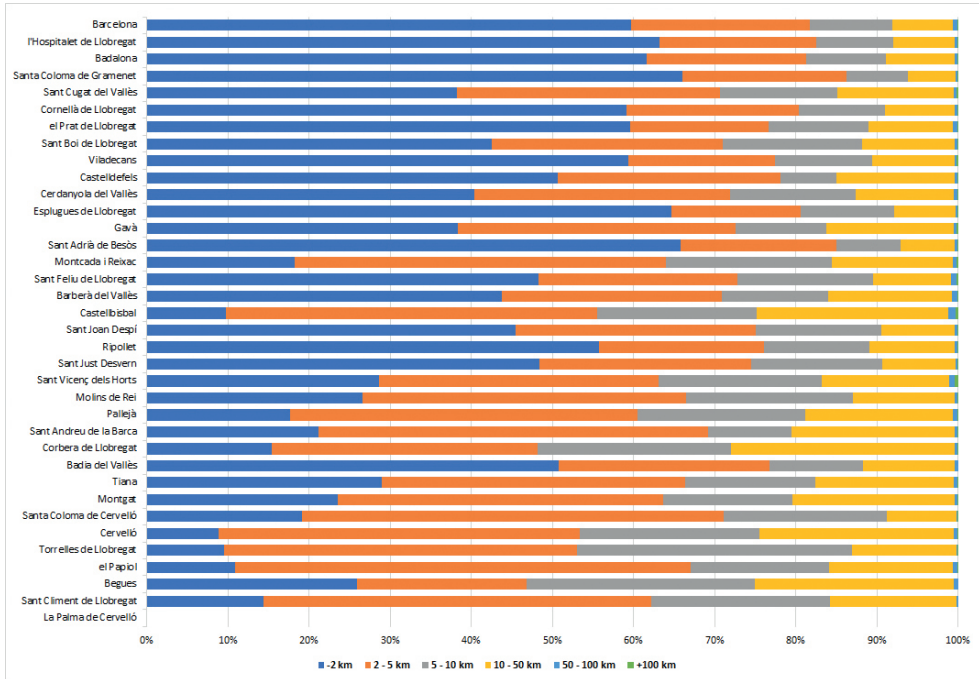
Escenari pre-covid-19



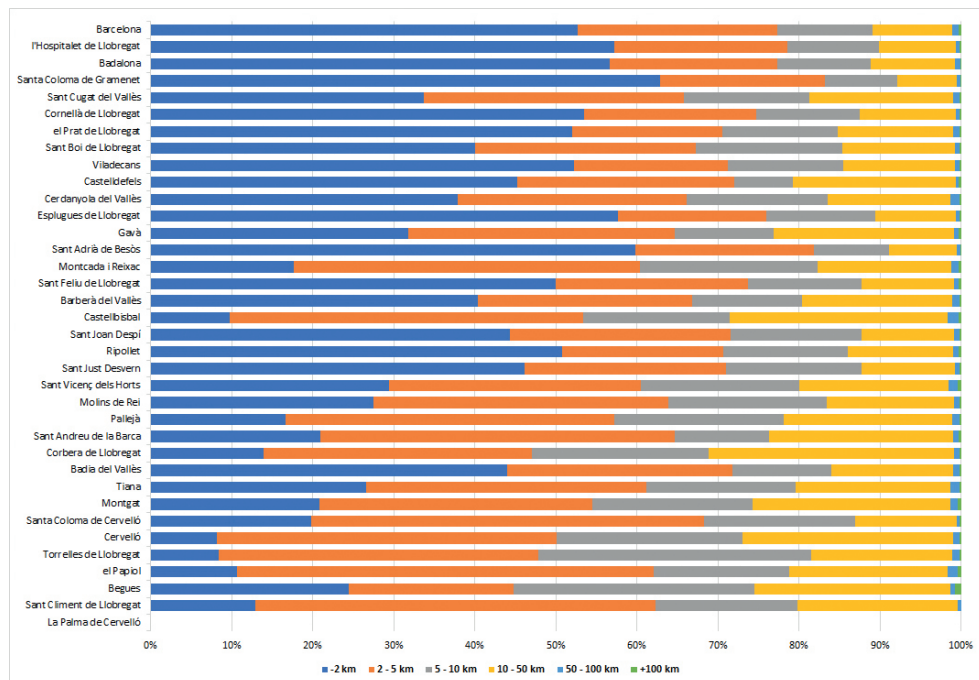
Escenari d'estat d'alarma



### Escenari de desconfinament



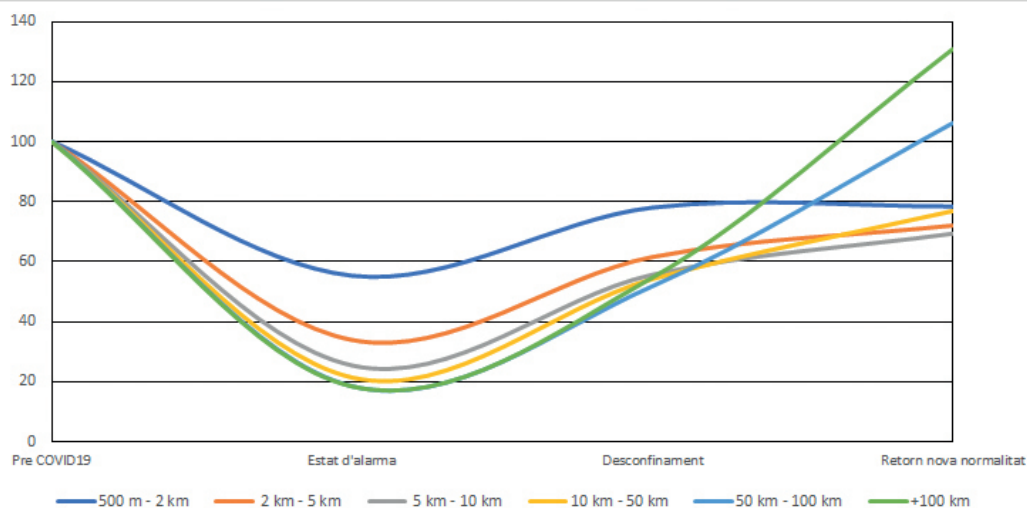
### Escenari de nova normalitat



Font: Elaboració pròpia

Si analitzem el comportament de les dades segons les distàncies dels desplaçaments mitjançant la segmentació emprada més amunt, ara per a l'àrea metropolitana de Barcelona, i prenem com a punt de partida la situació prèvia a la declaració de l'estat d'alarma, tal com s'observa a la fig. 10, tots els desplaçaments cauen però a ritmes diferents. Així, durant la declaració de l'estat d'alarma, les distàncies recorregudes més curtes (de 500 m a 2 km i de 2 a 5 km) són les que, en termes percentuals, tenen una menor caiguda, de manera que se situen, respectivament, al 45 % i al 66 %. Per contra, la resta de distàncies (de 5 a 10 km, de 10 a 50 km, de 50 a 100 km i de més de 100 km) veuen reduïda la seva incidència per sobre del 75 %. A partir del desconfinament i del progressiu retorn a una major mobilitat, les diferències es redueixen progressivament i comencen a aproximar-se a la situació pre-covid-19, tot i que totes les dades tenen uns valors percentuals inferiors entre un 20 % i un 40 % en relació amb febrer del 2020. Finalment, és rellevant assenyalar que, amb la nova normalitat, totes les distàncies analitzades estan entre un 20 % i un 30 % per sota en relació amb febrer del 2020, llevat els desplaçaments més llargs (de 50 a 100 km i de més de 100 km), on no només s'ha retornat als valors mitjans del febrer del 2020, sinó que s'ha incrementat un 6 % en la mobilitat entre 50 i 100 km i un 31 % en la de més de 100 km. Tenint en compte l'extensió de l'àrea metropolitana de Barcelona i els efectes de la pandèmia, tal com ja s'ha sostingut més amunt, aquest increment de la mobilitat en aquestes distàncies pot estar relacionat amb noves pautes de residència en forma de trasllat a una segona residència ocasional que esdevé primera residència.

**Figura 10.** Evolució mitjana dels desplaçaments per distàncies recorregudes a l'àrea metropolitana de Barcelona



Font: Elaboració pròpia

### 3.2.2. Persones

A partir del monitoratge a través de la telefonia mòbil, els resultats pel que fa al nombre de viatges que realitza la població de l'àrea metropolitana de Barcelona són altament explicatius de les variacions entre els quatre períodes estudiats. Tal com es pot apreciar de manera global als diferents gràfics de la fig. 11, abans de l'aparició de la covid-19, cadascun dels municipis metropolitans tenia més del 70 % de la seva població que cada dia realitzava dos o més viatges, mentre que el 30 % restant només en feia un o cap. Amb la declaració de l'estat d'alarma i l'aplicació de mesures de contenció de la mobilitat, aquesta tendència canvia de manera sobtada i només el 34 % de la població realitza dos o més viatges al dia, mentre que el 66 % restant només en realitza un o cap. El progressiu desconfinament de la població comporta un cert retorn als patrons de mobilitat anteriors. Durant les setmanes que s'aplicaren les diferents fases de desconfinament, a l'àrea metropolitana de Barcelona el 55 % de la població va tornar a fer dos o més viatges al dia, mentre que el 45 % restant només en feia un o cap. Finalment, amb la desaparició de les restriccions a la mobilitat, la nova normalitat va provocar que la xifra ascendís al 63 % entre els que fan dos o més viatges al dia i al 37 % entre els que només en fan un o cap. Aquestes xifres disten poc de la situació anterior a la declaració de l'estat d'alarma i la tendència sembla clara pel que fa a la recuperació dels valors inicials tot i els set punts percentuals que encara separen la nova normalitat de la situació pre-covid-19.

És rellevant assenyalar les diferències en aquest sentit entre els municipis metropolitans. Tot i no disposar d'altra informació que la de la mobilitat per telefonia mòbil, hi ha dos aspectes que ajuden a entendre les asimetries detectades: la renda familiar disponible per municipi i la població ocupada resident en relació amb el sòl industrial municipal. En efecte, disposar de sòl industrial genera, a priori, una major dependència a desplaçaments entre el lloc de residència i el lloc de treball en tant que en la majoria dels casos la indústria requereix d'una major presencialitat laboral. D'altra banda, el nivell de renda és una variable suficientment significativa a l'hora de cartografiar la mobilitat. Així, en termes generals, el nivell de renda està directament relacionat amb el grau de formació, de manera que, a més formació, més renda. Tot sembla indicar que les professions més formades poden compaginar millor el teletreball i de manera directa incidir en una reducció de la mobilitat per motius de feina.

Abans de la declaració de l'estat d'alarma, els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona en què feien més desplaçaments els seus habitants eren Castellbisbal, Gavà, Montcada i Reixac, el Papiol, el Prat del Llobregat, Sant Climent de Llobregat, Santa Coloma de Cervelló i Santa Coloma de Gramenet. En tots ells el conjunt de la població que cada dia realitzava dos o més viatges és superior al 75 % del total de desplaçaments municipals. Per contra, abans de la declaració de l'estat d'alarma, els municipis en què feien menys desplaçaments els seus habitants eren Barcelona, Begues, Cerdanyola del Vallès, Cervelló i Sant

Cugat del Vallès. En aquests cinc més del 30 % dels desplaçaments diaris de la seva població són de cap o un viatge com a màxim. Aquests comportaments extrems es deuen als efectes de la morfologia urbana en la mobilitat municipal. Així, on hi ha una major concentració de teixit industrial i/o teixit urbà residencial de baixa densitat (edificacions aïllades) el nombre de desplaçaments diaris dels seus habitants serà més gran que en aquells municipis on hi ha una major concentració d'heterogeneïtat d'usos del sòl (complexitat) i una major densitat de població (compacitat). No és estrany que Castellbisbal i bona part dels següents municipis esmentats al primer llistat tinguin un caràcter marcadament industrial o importants bosses d'edificacions aïllades.

L'estat d'alarma manté una correlació forta amb aquests factors. En efecte, tot i la forta reducció generalitzada de la mobilitat arreu de l'àrea metropolitana de Barcelona, els municipis que mantingueren valors superiors al 50 % de desplaçaments diaris de dos o més viatges foren Castellbisbal, Pallejà, el Papiol i Ripollet. Aquests quatre municipis presenten un paper rellevant en la indústria i la logística de distribució de mercaderies essencials per mantenir la cadena de subministrament, de manera que l'estat d'alarma els va afectar significativament poc. En canvi, a l'extrem diametralment oposat se situen municipis com ara Barcelona, Begues o Cervelló, que durant l'estat d'alarma mantingueren percentatges superiors al 70 % per a un o cap viatge diari.

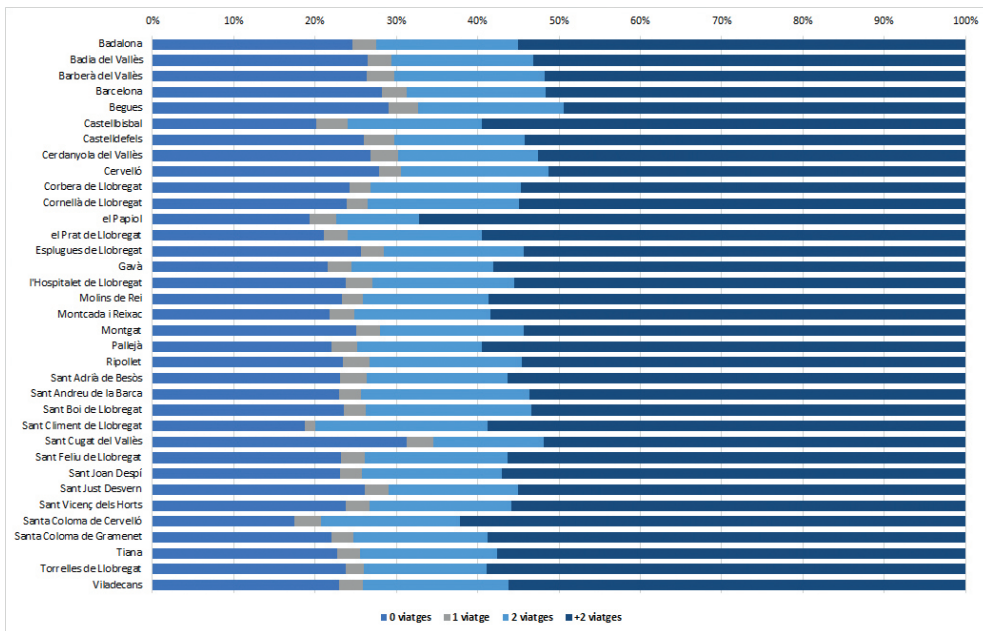
De manera global, per a tota l'àrea metropolitana de Barcelona, abans de la declaració de la pandèmia, el 30 % dels viatges per persona i dia eren d'un o cap viatge, mentre que el 70 % restant en feien dos o més. Durant l'estat d'alarma el 66 % dels viatges per persona i dia eren d'un o cap viatge, mentre que el 34 % restant en feien dos o més. Durant el desconfinament es comença a constatar l'augment progressiu pel que fa al nombre de desplaçaments. El 45 % dels viatges per persona i dia eren d'un o cap, mentre que el 55 % restant en feien dos o més. Finalment, amb la nova normalitat el 37 % dels viatges per persona i dia eren d'un o cap, mentre que el 63 % restant en feien dos o més. Així, entre la situació pre-covid-19 i l'escenari de nova normalitat, la diferència ja només és de 7 punts percentuals, cosa que confirma un retorn cap al període previ, tot i que amb l'aparició de nous fenòmens com ara el teletreball amb capacitat per contenir el nombre de viatges per persona i dia.

### **3.3. Ciutat de Barcelona**

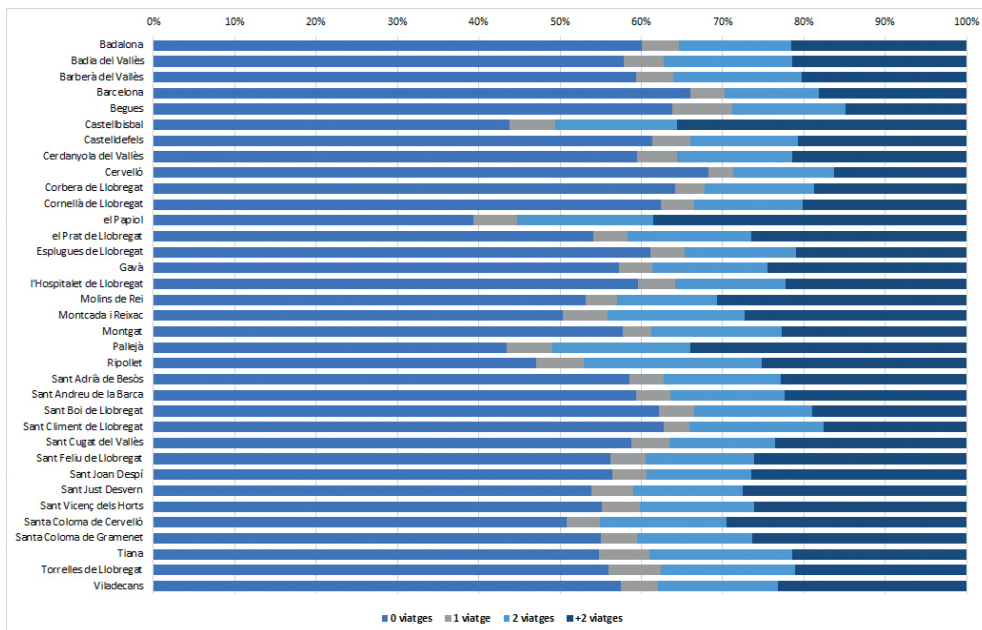
Aquest darrer apartat de resultats se centra en el municipi de Barcelona. Tant les dades del MITMA com les de l'Ajuntament de Barcelona es desagreguen en deu districtes, la qual cosa permet una millor interpretació dels resultats a nivell inframunicipal. D'entrada, resulta rellevant assenyalar que, gràcies a aquest grau de detall, es poden extreure unes anàlisis molt més afinades en contraposició a territoris més extensos com els revisats fins ara, on la interpretació de les dades per telefonia mòbil és més complexa en tant que s'ha de fer

**Figura 11.** Distribució percentual mitjana del nombre de viatges per persona diaris per municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona

Escenari pre-covid-19

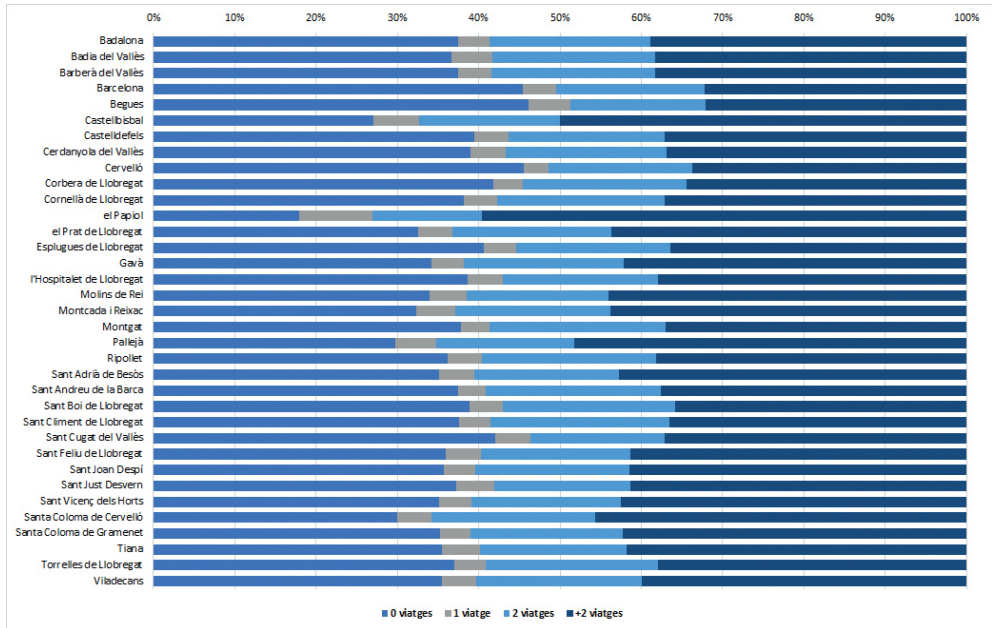


Escenari d'estat d'alarma

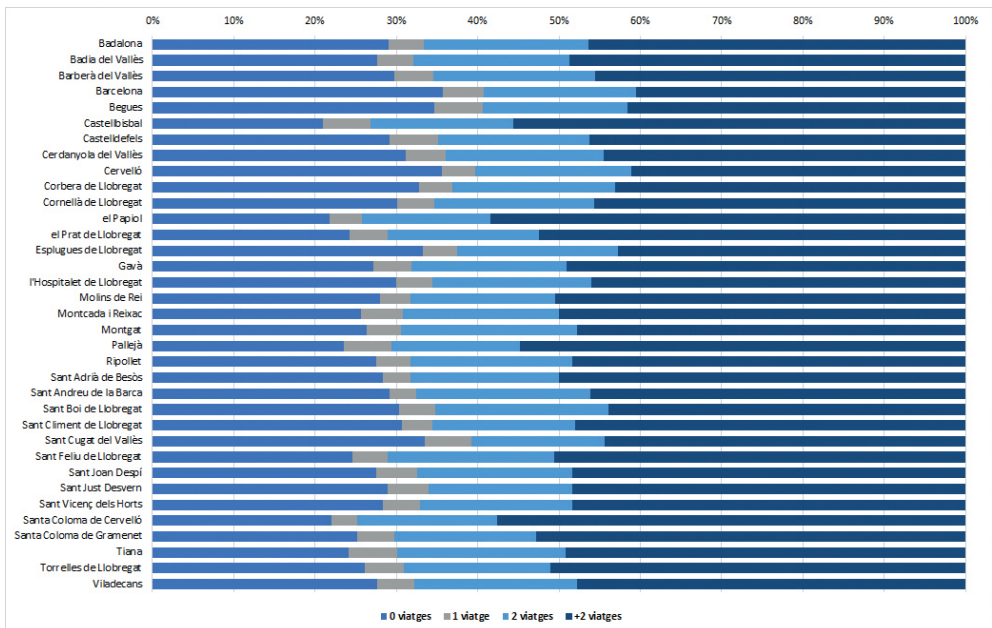




### Escenari de desconfinament



### Escenari de nova normalitat



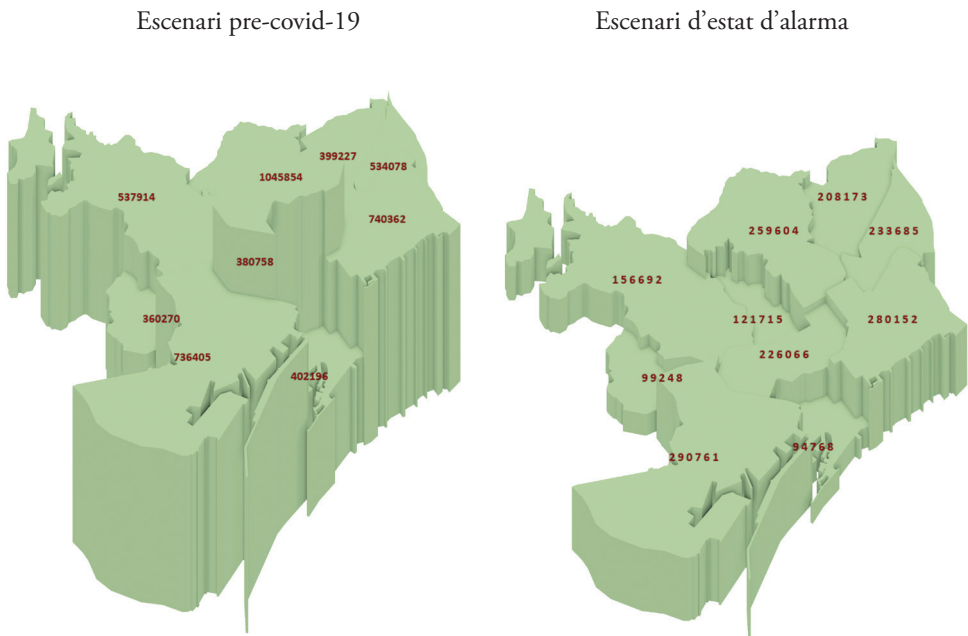
Font: Elaboració pròpia

mitjançant resultats més homogenis que no permeten copsar diferències dins d'un mateix municipi. D'acord amb les dades padronals del 2021, el volum demogràfic actual de la ciutat de Barcelona supera els 1,6 milions d'habitants, llindar que va assolir en el període recent el 2006 i del qual només ha baixat un any (el 2007).

### 3.3.1. Viatges

Abans de la declaració de la pandèmia produïda per la covid-19, dins de la ciutat de Barcelona es realitzaven al voltant de 5,7 milions de viatges al dia. Durant la declaració de l'estat d'alarma, ateses les restriccions de mobilitat que va comportar, la xifra de desplaçaments cau fins als 1,9 milions de viatges, un 65 % menys de l'habitual. Setmanes després, amb l'inici del desconfinament, a la ciutat de Barcelona es generen 3,3 milions de viatges, un 42 % menys de l'habitual. Finalment, a partir de l'anomenada nova normalitat, la xifra de viatges diaris inicia una lenta recuperació fins arribar als 3,9 milions de viatges diaris, una xifra de desplaçaments encara un 32 % inferior als nivells habituals d'abans de la covid-19. Els mapes tridimensionals de la fig. 12 mostren com era la mobilitat abans de l'inici de la pandèmia i com va caure durant el període de màximes restriccions durant l'estat d'alarma.

**Figura 12.** Distribució del nombre de desplaçaments abans de la covid-19 i durant l'estat d'alarma per districtes de la ciutat de Barcelona



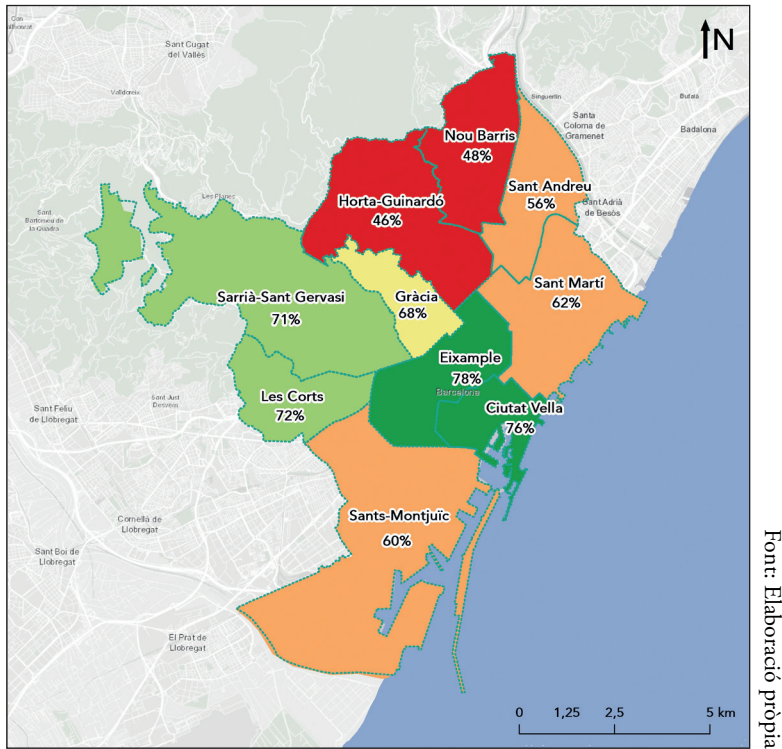
Font: Elaboració pròpia

Tal com s'ha pogut constatar al llarg dels apartats de resultats anteriors, el retrocés de la mobilitat a partir de la declaració de l'estat d'alarma és notable a tots els territoris analitzats. La ciutat de Barcelona no n'és una excepció. El rellevant a assenyalar és la diferència en la intensitat de la caiguda de la mobilitat segons el districte. Les fig. 12 i 13 evidencien que no tots els districtes de la ciutat de Barcelona responen de la mateixa manera a uns canvis tan sobtats com els produïts per la pandèmia de la covid-19. En efecte, els districtes vertebrats per l'avinguda Diagonal tenen capacitat per reduir substancialment la seva mobilitat. En canvi, a ambdues perifèries –nord i sud– la capacitat per contreure la mobilitat en forma de viatges/dia és molt més baixa. Així, mentre que Ciutat Vella, les Corts, l'Eixample i Sarrià-Sant Gervasi van arribar a reduir al seva mobilitat diària més del 70 %, Horta-Guinardó i Nou Barris només van contreure la seva mobilitat al voltant d'un 45 %. Diversos factors poden explicar aquests divergències:

- L'Eixample i Ciutat Vella són els districtes que acumulen un major percentatge de sòl terciari i de serveis. Aquest tipus de sòl, en forma d'oficines, hotels i altres serveis com ara la restauració, respon als sectors que es van veure més afectats durant l'estat d'alarma en tant que aturaren la seva activitat i, per tant, la mobilitat que genera.
- Sarrià-Sant Gervasi i les Corts són els districtes amb un nivell de renda familiar disponible més elevada de la ciutat. El nivell de renda, directament relacionat amb el nivell de formació i a l'accés a llocs de feina amb més capacitat per adaptar-se al teletreball, fan d'aquests dos districtes els de més capacitat d'autocontenció de la mobilitat durant l'estat d'alarma.
- Nou Barris i Horta-Guinardó són els districtes amb un nivell de renda familiar disponible més baix de la ciutat. Per la mateixa raó que al punt anterior, nivells de renda baixos generen l'accés a llocs de feina amb menys capacitat per adaptar-se al teletreball en tant que molt sovint es tracta de treballadors essencials del sector indústria, logística i serveis.
- Finalment, la resta de districtes mostren un resultat de perfil mig, allunyant-se tant de la forquilla dels districtes que redueixen molt la seva mobilitat com dels que la redueixen poc. En termes de cohesió social, aquests quatre districtes presenten un teixit més heterogeni, la qual cosa fa reduir substancialment les diferències en termes globals.

### **3.3.2. Persones**

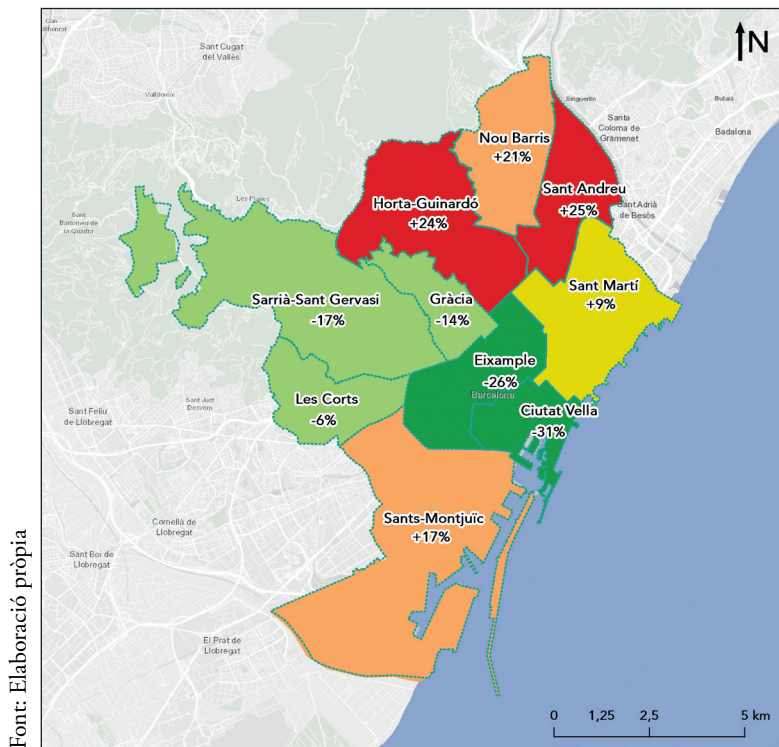
Pel que fa al nombre de viatges que realitza la població de Barcelona, és realment significatiu l'efecte immediat i substancial de la pandèmia en el nombre de persones que no es desplacen cap cop al dia (durant les 24 h del dia el telèfon mòbil rep la senyal del mateix BTS), les que ho fan només un cop al dia (desplaçament de molt curta distància), les que ho fan dos cops al dia i les que ho fan més de dos cops. Les xifres totals de les persones que es mouen són pràcticament les mateixes,

**Figura 13.** Variació de la mobilitat diària durant l'estat d'alarma per districtes de la ciutat de Barcelona

però els quatre grups es modifiquen ostensiblement. Així, abans de la declaració de la pandèmia produïda per la covid-19, 455.758 persones no realitzaven cap desplaçament al dia (28% de la població no es movia de casa), 48.586 persones només en feien un (3%), 274.887 persones en feien dos (17%) i 832.867 persones en feien més de dos (52%). Amb la declaració de l'estat d'alarma i l'obligatorietat del confinament de la població, les xifres es van capgirar de sobte: 1.028.806 persones passen a no realitzar cap desplaçament al dia (66%), 65.800 només en fan un (4%), 181.452 en fan dos (12%) i 283.105 en fan més de dos (18%). Si abans de la declaració de la pandèmia, el 32% de la població de Barcelona no sortia de casa o només ho feia un cop i el 68% restant en sortia dues o més vegades, l'estat d'alarma provoca que el 71% es tanqui a casa o només surti un cop i que el 29% restant segueixi desplaçant-se dues o més vegades diàriament.

Novament, la variació per districtes és reveladora. La fig. 14 evidencia com alguns districtes contenen molt els desplaçaments dels seus habitants, mentre que d'altres presenten una reducció molt menor a la mitjana en tant que la necessitat de desplaçar-se (bàsicament a treballar) és significativament més elevada i amb poc marge per aplicar el teletreball. Així, els habitants d'Horta-Guinardó, Nou Barris, Sant Andreu, Sant Martí i Sants-Montjuïc van tenir un increment per sobre de la mitjana de la ciutat pel que fa al nombre de desplaçaments

**Figura 14.** Variació dels viatges per persona i dia durant l'estat d'alarma per districtes de la ciutat de Barcelona



per persones i dia durant la pandèmia de la covid-19. Per contra, la població de Ciutat Vella, les Corts, l'Eixample, Gràcia i Sarrià-Sant Gervasi, va poder reduir molt per sota de la mitjana de la ciutat el nombre de desplaçaments per persona i dia durant la pandèmia de la covid-19.

#### 4. Discussió i conclusions

A les tres escales estudiades es constata una reducció global de la mobilitat amb l'estat d'alarma d'acord amb les dades de telefonia mòbil. En el cas de l'àmbit territorial del SIMMB, la contracció és de gairebé la meitat, ja que es passa de 22,3 milions de desplaçaments diaris a 11,5; a l'àrea metropolitana, la reducció és de gairebé el 60 %, mentre que a la ciutat és d'un 65 %. Alhora, globalment als tres nivells estudiats es registra un canvi en les proporcions de la baixa mobilitat (un o cap viatge al dia) i de l'alta mobilitat (dos o més viatges al dia). Així, a la ciutat de Barcelona es capgiren les proporcions: la baixa mobilitat representava poc més del 30 % i l'alta mobilitat gairebé el 70 % abans de la covid-19 i l'irrupció de la pandèmia provoca passar al 71 % i 29 %, respectivament. A l'àrea metropolitana i a l'àmbit territorial de la SIMMB aquest

capgirament no és total, tot i que també s'inverteixen els termes, respectivament, d'un 30/70 % a un 66/44 % en el primer cas i d'un 30/70 % a un 60/40 % en el segon cas. Per tot plegat, es pot sostenir que les tendències generals són les mateixes, però les xifres difereixen lleugerament en funció de l'escala. En tot cas, molts altres territoris arreu del món han patit variacions similars, tal com autors com ara Aparicio (2020), Brinchi *et al.* (2020), Chan *et al.* (2020) o Casa Nova *et al.* (2021), entre d'altres, també han fet palès en llurs recerques.

En el cas de l'àmbit del SIMMB, s'ha demostrat que, a mesura que s'incrementa la distància dels desplaçaments, la nova normalitat ha implicat un ràpid retorn a la situació pre-covid-19, que no s'observa tant en els desplaçaments curts. Això podria estar correlacionat amb persones que s'han desplaçat a municipis rurals, però que alguns dies segueixen havent d'acudir al seu lloc de treball, mentre que la resta de la setmana poden teletreballar. Aquesta mena de dinàmica estaria oposada a l'èxode rural tradicional i es vincularia a la cerca de nous entorns més saludables de vida, en la línia de la contra urbanització (Berry, 1976). Es podria correlacionar amb l'estadística de variacions residencials del padró, tot i que tampoc és segur que les persones que s'han desplaçat hagin canviat la seva adscripció padronal. En tot cas, es tracta d'una dinàmica de la qual s'ha parlat força a Catalunya recentment (Paül i Giménez-Capdevila, 2022).

Al nivell dels municipis pertanyents a l'àrea metropolitana de Barcelona i dels districtes de la capital, s'han evidenciat les diferències de mobilitat detectades per telefonia mòbil que tenen a veure amb la renda, però també amb el tipus d'activitat econòmica predominant a cada unitat territorial. El diferencial territorial en els efectes de la covid-19 en la mobilitat ja s'havia evidenciat per part de Checa *et al.* (2020) i Nel-lo (2021) a Barcelona fent ús de les validacions dels títols de transport públic. Aquesta recerca confirma aquest comportament amb una font diferent.

En aquest punt, aquest article demostra que els grups més vulnerables no han pogut participar en la flexibilitat laboral (teletreball) que s'ha tendit a implantar en temps pandèmics (Alberich, 2021). En aquest sentit, es pot sostenir que l'extensió del teletreball és un nou mecanisme de segregació socioeconòmica.

Com a valoració final, convé subratllar que la divisió territorial per districtes és valuósíssima en territoris densament poblats, com en el cas de Barcelona. A mesura que ens allunyem d'aquesta dimensió urbana, qualsevol anàlisi només es pot fer a escala municipal, atès que municipi i districte censal són gairebé sempre coincidents i la monitorització dels desplaçaments per telefonia mòbil no s'ha realitzat en base a seccions censals. En el cas de la ciutat de Barcelona, el fet de disposar de fins a deu districtes censals que són, a més, coincidents amb els districtes administratius de la ciutat, ha permès realitzar correlacions espacials significatives.

En definitiva, la mobilitat no ha estat una excepció en la incidència social general que ha tingut la pandèmia de la covid-19 en la vida de les persones. En aquest sentit, aquest article ha explotat per primera vegada les dades del

MITMA de monitorització dels desplaçaments a partir dels telèfons mòbils. Tant és així que no només resulten significatius els resultats obtinguts, sinó també el desenvolupament d'una nova metodologia per avaluar la mobilitat: les dades derivades de l'ús de la telefonia mòbil. Això és coherent amb les recerques prèvies d'autors com ara Benítez (2019), Grantz *et al.* (2020) i Kishore *et al.* (2020).

Si bé aquest treball és un primer punt de partida, el potencial d'anàlisi d'aquestes dades deixa obertes diverses línies de recerca futures. Per exemple, es poden correlacionar amb d'altres variables que no s'han tingut en compte en aquest estudi, com ara el repartiment modal entre transport públic i vehicle privat, una possible mesura del turisme a través d'una monitorització específica de telèfons mòbils en mode d'itinerància (*roaming*), etc. Alhora, s'han apuntat algunes correlacions amb les morfologies urbanes, però sens dubte es podria anar encara molt més enllà.

## Bibliografia

- ALBERICH, Joan (2021). "Tendències en l'ocupació. Teletreball", dins: Jesús BURGUEÑO [ed.]. *La nova Geografia de la Catalunya postcovid*. Barcelona: Societat Catalana de Geografia, p. 113-125.
- AMERICAN PUBLIC TRANSPORTATION ASSOCIATION (2020). Public Transit Safety During the COVID-19 Pandemic. <https://www.apta.com/wp-content/uploads/APTA-Brief-Safety-During-Pandemic-July-2020.pdf> (consultat 27/03/2022).
- APARICIO, Ángel (2020). "Lecciones del COVID-19 para futuras soluciones de movilidad". *Revista de Obras Públicas*, núm. 3621, p. 34-39.
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DEL TRANSPORTE (2021). *Impacto del COVID-19 en la movilidad urbana en España. Lecciones aprendidas*. Madrid: Asociación Española del Transporte.
- BENÍTEZ, Carolina [ed.] (2019). *Cómo aplicar Big Data en la planificación del transporte urbano. El uso de datos de telefonía móvil en el análisis de la movilidad*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/es/como-aplicar-big-data-en-la-planificacion-del-transporte-urbano-el-uso-de-datos-de-telefonía-móvil> (consultat 27/03/2022). DOI: <http://dx.doi.org/10.18235/0002009>
- BERRY, Brian J. L. (1976). *Urbanization and Counter-Urbanization*. Beverly Hills: SAGE.
- BRINCHI, Stefano; Stefano CARRESE; Ernesto CIPRIANI; Chiara COLOMBARONI; Umberto CRISALLI; Gaetano FUSCO; Andrea GEMMA; Natalia ISAENKO; Livia MANNINI; Sergio Maria PATELLA; Marco PETRELLI (2020). "On Transport Monitoring and Forecasting During Covid-19 Pandemic in Rome". *Transport and Telecommunication Journal*, vol. 21, núm. 4, p. 275-284. DOI: <https://doi.org/10.2478/ttj-2020-0022>
- BURGUEÑO, Jesús (2021). "El territori de Catalunya s'organitza en... regions sanitàries?", dins: Jesús BURGUEÑO [ed.]. *La nova Geografia de la Catalunya postcovid*. Barcelona: Societat Catalana de Geografia, p. 51-65.
- CASA NOVA, António; Paulo FERREIRA; Dora ALMEIDA; Andreia DIONÍSIO; Derick QUINTINO (2021). "Are Mobility and COVID-19 Related? A Dynamic Analysis for Portuguese Districts". *Entropy*, vol. 23, núm. 6. DOI: <https://doi.org/10.3390/e23060786>
- CHAN, Ho-Yin; Anthony CHEN; Wei MA; Nang-Ngai SZE; Xintao LIU (2020). "COVID-19, Community Response, Public Policy, and Travel Patterns: A Tale of Hong Kong". *Transport Policy*, vol. 106, p. 173-184. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.04.002>
- CHANG, Serina; Emma PIERSON; Pang Wei KOH; Jaline GERARDIN; Beth REDBIRD; David GRUSKY; Jure LESKOVEC (2021). "Mobility Network Models of COVID-19 Explain

- Inequities and Inform Reopening”. *Nature*, núm. 589, p. 82-87. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2923-3>
- CHECA, Joan; Jordi MARTÍN; Joan LÓPEZ; Oriol NEL·LO (2020). “Los que no pueden quedarse en casa: movilidad urbana y vulnerabilidad territorial en el área metropolitana de Barcelona durante la pandemia COVID-19”. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, núm. 87. DOI: <https://doi.org/10.21138/bage.2999>
- CHU, Derek K.; Elie A. AKL; Stephanie DUDA; Karla SOLO; Sally YAACOUB; Holger J. SCHÜNEMANN (2020). “Physical Distancing, Face Masks, and Eye Protection to Prevent Person-to-Person Transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis”. *The Lancet*, vol. 395, núm. 10242, p. 1973-1987. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31142-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31142-9)
- GÓMEZ MARTÍNEZ, Fernando (s. d.). Loxodromía y ortodromía, dos trayectorias posibles. <https://www.geografiainfinita.com/2018/04/loxodromia-y-ortodromia/> (consultat 27/03/2022).
- GRANTZ, Kyra H.; Hannah R. MEREDITH; Derek A. T. CUMMINGS; C. Jessica E. METCALF; Bryan T. GRENFELL; John R. GILES; Shruti MEHTA; Sunil SOLOMON; Alain LABRIQUE; Nishant KISHORE; Caroline O. BUCKEE; Amy WESOLOWSKI (2020). “The Use of Mobile Phone Data to Inform Analysis of COVID-19 Pandemic Epidemiology”. *Nature Communications*, vol. 11, núm. 4961. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18190-5>
- JEFATURA DEL ESTADO (2020). “Real Decreto-ley 10/2020, de 29 de marzo, por el que se regula un permiso retribuido recuperable para las personas trabajadoras por cuenta ajena que no presten servicios esenciales, con el fin de reducir la movilidad de la población en el contexto de la lucha contra el COVID-19”. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 87, p. 27629-27636.
- KISHORE, Nishant; Mathew V. KIANG; Kenth ENGØ-MONSEN; Navin VEMBAR; Andrew SCHROEDER; Sachit BALSARI; Caroline O. BUCKEE (2020). “Measuring Mobility to Monitor Travel and Physical Distancing Interventions: A Common Framework for Mobile Phone Data Analysis”. *The Lancet Digital Health*, vol. 2, núm. 11. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30193-X](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30193-X)
- MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, RELACIONES CON LAS CORTES Y MEMORIA DEMOCRÁTICA (2020). “Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19”. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 67, p. 25390-25400.
- NEL·LO, Oriol (2021). “Epíleg. Cinc reptes territorials per a la Catalunya postcovid”, dins: Jesús BURGUEÑO [ed.]. *La nova Geografia de la Catalunya postcovid*. Barcelona: Societat Catalana de Geografia, p. 421-434.
- PAÛL, Daniel; Francisco LÓPEZ PALOMEQUE (2021). “El turisme, recuperació o canvi de model”, dins: Jesús BURGUEÑO [ed.]. *La nova Geografia de la Catalunya postcovid*. Barcelona: Societat Catalana de Geografia, p. 189-202.
- PAÛL, Valerià; Rafael GIMÉNEZ-CAPDEVILA (2022). “Una Geografia catalana en temps de crisis”, dins: *La Geografia española actual: estado de la cuestión*. Madrid: Asociación Española de Geografía, p. 385-411.
- SECRETARÍA DE ESTADO DE INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y VIVIENDA (2019). *Estudio de la movilidad interprovincial de viajeros aplicando la tecnología Big Data*. Madrid: Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda.
- SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA (2020). *Análisis de la movilidad en España con tecnología Big Data durante el estado de alarma para la gestión de la crisis del COVID-19*. Madrid: Secretaría de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- TRILLO-SANTAMARÍA, Juan Manuel; Roberto VILA-LAGE; Valerià PAÛL (2022). “Are Internal Borders Gaining Momentum? A Territorial Reading of Spain's Covid-19 Crisis Management”, dins: Veronique MOLINARI; Pierre-Alexandre BEYLIER [ed.]. *COVID-19 in Europe and North America: Policy Responses and Multi-Level Governance*. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, p. 123-150. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783110745085-006>