Anàlisi de la mobilitat dins l'àmbit del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona a partir de dades de telefonia mòbil durant la crisi sanitària del COVID-19

Informe de resultats

Jordi Martin Oriol

Gener, 2021

ÍNDEX

1. Antecedents **5**

2. Especificacions tècniques de l'estudi **6**

3. Resultats **9**

3.1 Resultats globals per l'àmbit del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona **9**

3.2 Resultats globals per capitals de comarca i municipis de més de 5.000 habitants de l'àmbit del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona **20**

3.3 Resultats globals per l'àrea metropolitana de Barcelona **27**

3.4 Resultats globals per a la ciutat de Barcelona **34**

4. Conclusions **39**

5. Reflexions finals **40**

6. Bibliografia **42**

1. Antecedents

L'esclat produït per la pandèmia que ha generat la malaltia del COVID-19 ha intensificat la discussió sobre quin paper pot jugar la telefonia mòbil com a resposta a l'estudi de la incidència d'aquesta sobre la mobilitat. Des de diversos sectors de la societat -principalment de l'àmbit sanitari, epidemiològic, de l'àmbit de la mobilitat i de l'àmbit 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 per tal de poder avaluar els possibles motors de propagació al llarg d'un espai temporal i territorial acotat així com també per tal de donar suport als esforços de rastreig de contactes. Òbviament de les dades de la telefonia mòbil no es desxifrarà tot l'entrellat que pot ajudar a mitigar els efectes de la pandèmia i ni molt menys l'avenç en recerca epidemiològica encaminada a l'obtenció d'una vacuna, però, malgrat això, aquestes dades poden esdevenir una resposta important de cara a analitzar quins són els comportaments de la població en relació als seus hàbits de mobilitat i com aquests poden afectar significativament 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 del COVID-19 arreu del territori. Disposar de dades homogènies, fiables i tant actualitzades com sigui possible és fonamental per poder aplicar mesures eficaces en l'àmbit de la mobilitat centrada en les restriccions imposades a la ciutadania així com per tal de poder gestionar i planificar de la millor manera possible la sortida a aquesta crisi.

Gràcies a poder disposar d'informació en forma de registres anònims procedents de les xarxes de telefonia mòbil s'ha pogut elaborar aquest informe fruit de dos estudis previs que permeten l'obtenció de les dades per l'àmbit del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona:

- "*Análisis de la movilidad en España con tecnología Big Data durante el estado de alarma para la gestión de la crisis del COVID-19*" (2020). Secretaria de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

l'origen del qual prové de l'estudi pilot:

- "*Estudio de la Movilidad Interprovincial de Viajeros aplicando la Tecnología Big Data*" (2019). Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda. Subdirección General de Planificación de Infraestructuras y Transporte.

En ambdós estudis, les solucions tecnològiques i la metodologia emprada en els mateixos esdevenen factors determinants per la construcció de la plataforma Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil que ha posat en servei l'Autoritat del Transport Metropolita de Barcelona el passat juliol de 2020 amb un conjunt d'indicadors de

mobilitat previs a la declaració de l'estat d'alarma[1], durant la declaració de l'estat d'alarma[2], durant les diferents fases de desescalada[3] i durant l'actual retorn a l'anomenada "nova normalitat"[4].

2. Especificacions tècniques de l'estudi

A partir de les dades facilitades pel *Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana* -en endavant MITMA, aquestes 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 per l'àmbit del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona. La zonificació que s'ha dut a terme permet l'agregació de les dades per províncies (4), regions sanitàries (9), comarques (42), municipis i districtes censals. És rellevant assenyalar que en el cas dels municipis i dels districtes censals no es poden considerar la totalitat dels mateixos. Així, les dades de telefonia mòbil tenen una cobertura, en termes generals, del conjunt de districtes censals, municipis o agrupacions de municipis de més de 5.000 habitants i en cap cas, les dades permeten arribar a termes municipals 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 es disposa de la dada per

[1] 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 permet tenir una radiografia més o menys encertada de com era la mobilitat de les persones en situació de relativa normalitat prèvia a la declaració de l'estat d'alarma el mateix dissabte 14 de març del 2020. Així, qualsevol anàlisi prèvia a la declaració de l'estat d'alarma permet disposar 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 laborables de dilluns a divendres i 8 dies festius entre dissabtes i diumenges).

[2] La declaració de l'estat d'alarma té lloc el 14 de març dels 2020 a tot el territori espanyol després de l'aplicació del 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. BOE, 14.03.2020. Arran de les disposicions del decret, la mobilitat de la ciutadania fora dels seus domicilis queda severament limitada a l'establir-se les prescripcions següents: "Durant la vigència de l'estat d'alarma les persones únicament podran circular per les vies d'ús públic per a la realització de les següents activitats: a. Adquisició d'aliments, productes farmacèutics i de primera necessitat. b. Assistència a centres, serveis i establiments sanitaris. c. Desplaçament al lloc de treball per efectuar la seva prestació laboral, professional o empresarial. d. Retorn al lloc de residència habitual. e. Assistència i cura a majors, menors, dependents, persones amb discapacitat o persones especialment vulnerables. f. Desplaçament a entitats financeres i d'assegurances. g. Per causa de força major o situació de necessitat. h. Qualsevol altra activitat de naturalesa anàloga que haurà de fer-se individualment, llevat que s'acompanyi a persones amb discapacitat o per una altra causa justificada". Després de la declaració de l'estat l'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 posa de manifest la necessitat d'adoptar mesures encara més restrictives en l'àmbit laboral que permetin articular la limitació dels moviments fins reduir-los als nivells que permetin aconseguir l'efecte desitjat que no és altre que aturar la dispersió de la pandèmia i la saturació dels serveis hospitalaris. Això provoca l'aprovació del 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. BOE, 29.03.2020 que suposa un increment del rigor del confinament, amb la restricció de la mobilitat laborar a totes les persones no ocupades en serveis essencials.

[3] A partir del 3 de maig del 2020 s'inicia l'anomenat desconfinament progressiu de la població previst en diferents fases en funció de les especificitats i les necessitats pròpies de cada territori en base a les regions sanitàries que els conformen.

[4] A partir de la declaració de la fi de l'Estat d'alarma, el 21 de juny del 2020.

municipi, de manera jeràrquica, agrupacions de municipis esdevenen comarques, regions sanitàries i/o províncies.

Les dades de la mobilitat a partir de la telefonia mòbil tot i la no disponibilitat de certs municipis (els de menys de 1.000 habitants) permeten disposar d'una radiografia relativament clarificadora de com es mou la gent a partir dels telèfons mòbils, un mètode aquest innovador i tecnològicament disruptiu.

Les dades analitzades mostren els següents indicadors:

- **Matriu de viatges**: per cada unitat territorial (districte censal, municipi, comarca, regió sanitària i/o província) es mostra el número total de viatges amb el seu origen i el seu destí podent, a més a més, diferenciar entre el tipus d'activitat origen (casa, feina i altres) i el tipus d'activitat destí (casa, feina i altres) i la distància ortodròmica[5] recorreguda entre l'origen i el destí diferenciant fins a sis rangs de distància (de 500 metres a 2 kilòmetres, de 2 kilòmetres a 5 kilòmetres, de 5 kilòmetres a 10 kilòmetres, de 10 kilòmetres a 50 kilòmetres, de 50 kilòmetres a 100 kilòmetres i distàncies superiors als 100 kilòmetres)
- **Matriu de persones**: per cada element territorial (districte censal, municipi, comarca, regió sanitària i/o província) es mostra el número total de persones que no han generat cap viatge, han realitzat un viatge[6], han realitzat dos viatges o han realitzat més de dos viatges.

Tot i que la font nativa de dades facilitada pel MITMA[7] 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, aquest estudi només pren en consideració la suma dels totals diaris de totes les franges horàries (24 hores) i per un dia setmanal tipus establert a 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). Per proximitat a ells mateixos, els dos dies anteriors i posteriors (dilluns i divendres) també s'exclouen. Per ubicació en el centre de la setmana s'exclou el dimarts i el dijous i s'estableix el dimecres com a dia tipus.

Finalment, 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[8]. Després de fer anònimes les dades per impedir qualsevol

[5] A diferencia de la distancia loxodròmica o de la distancia azimutal, la distancia ortodròmica és la que defineix la distancia més curta entre dos punts de la superfície terrestre a través de l'arc del cercle màxim que els uneix menor de 180 graus.

[6] Assenyalar que el concepte "un viatge" fa referència a aquell desplaçament de curta distància on, origen i destí, 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.

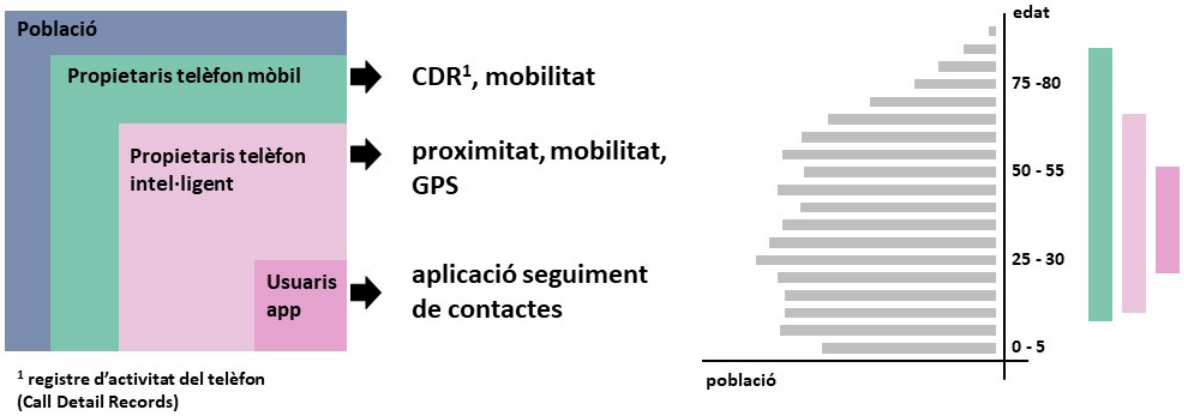
[7] Per a més informació a nivell metodològic, consultar el propi informe metodològic "Análisis de la movilidad en España con tecnología Big Data durante el estado de alarma para la gestión de la crisis del COVID-19" publicat pel MITMA amb data abril 2020.

[8] Durant els primers mesos de gestació d'aquest projecte, el MITMA parteix de la informació que proveeix un operador de telefonia mòbil en base a 13 milions de línies mòbils per a tot el territori espanyol. En funció de l'abast i l'evolució de la pandèmia no es descarta la incorporació de dades provinents de més operadors.

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 territoritzables 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 hores des de l'inici de la mostra a la finalització de la mateixa. Com s'ha esmentat anteriorment, es procedeix a addicionar la suma de 24 hores a franges diàries.

Hom accepta l'existència d'un error de la mostra raonablement assumible i més quan es prenguin en consideració les dades quan més desagregades possible. Cal tenir present que tal i com es mostra a la figura 1, els propietaris i usuaris de telèfons mòbils representen un subconjunt de la població amb un perfil d'edat específic i més aquells 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.

Així, del total de població estimada, gairebé la totalitat disposa d'un telèfon mòbil. Quedarien exclosos les franges d'edat inferiors i superiors de la piràmide de població: els infants i la part més envellida de la tercera edat. 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's poden georeferenciar-se per la triangulació de les BTS's i emmagatzemar las seva latitud i longitud. Aquesta metodologia permet identificar un usuari a l'espai i en el temps. Malauradament l'activitat es 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 tercera edat). La informació captada en els BTS és molt més precisa doncs 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 utilitzen telèfons intel·ligents sinó que a més, disposen d'aplicacions que faciliten l'ús i el seguiment d'ells mateixos gairebé en temps real. Amb tota

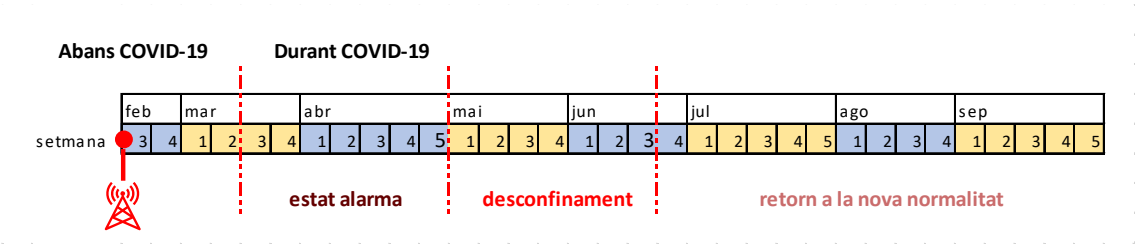
aquesta informació juntament amb l'obligada expansió de la mostra es poden obtenir i visualitzar estadístiques de mobilitat com les que mostra aquest informe dins l'àmbit del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona.

3. Resultats

Al llarg d'aquest capítol 3 es mostraran els principals resultats dels indicadors de mobilitat en relació a la situació anterior a la declaració de l'estat d'alarma (entre el 14 de febrer i el 13 de març), durant les setmanes més restrictives de la declaració de l'estat d'alarma (del 14 de març al 2 de maig), durant la progressiva desescalada (del 3 de maig al 20 de juny) i a partir de de la declaració de la fi de l'Estat d'alarma (del 21 de juny a la darrera setmana de setembre).

Tal i com es pot observar a la figura 2, la disponibilitat de dades de telefonia mòbil s'inicia a mitjans de febrer i a data de tancament d'aquest informa, el MITMA segueix publicant-les de manera regular.

Figura 2. Períodes analitzats en l'informe.



Font: elaboració pròpia.

La distribució espacial de les dades permetrà obtenir els resultats per l'àmbit del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona (capítol 3.1), per comarques i capitals de comarca (capítol 3.2), per l`àrea metropolitana de Barcelona (capítol 3.3) així com per a la ciutat de Barcelona (capítol 3.4).

3.1 Resultats globals per l'àmbit del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona

Dins de l'àmbit SIMMB, les dades resultants obtingudes a partir de la telefonia mòbil es mostraran a nivell de viatges i a nivell de persones. Pel primer cas, els dels viatges, es comptabilitzen el nombre total de viatges (desplaçaments) que han tingut lloc prenent com a referència un dia tipus per cada setmana. A més a més, a partir de la desagregació de viatges, hom pot diferenciar-los en funció de la distància recorreguda. Així, diferenciarem entre desplaçaments de 500 metres a 2 kilòmetres, desplaçaments de 2 kilòmetres a 5 kilòmetres, desplaçaments de 5 kilòmetres a 10 kilòmetres, desplaçaments de 10 kilòmetres a 50 kilòmetres, desplaçaments de 50 kilòmetres a 100 kilòmetres i finalment, desplaçament superiors a 100 kilòmetres. Pel segon cas, el de les persones, es comptabilitzen el nombre total de persones que es desplacen. A més a més, a partir de la desagregació de persones, hom pot diferenciar-les en funció del nombre de viatges que han realitzat. Així, diferenciarem entre les persones que no han fet cap viatge (telèfons mòbils que no s'han mogut), les persones que han fet un viatge (es considera un viatge quan el desplaçament és inferior a 500 metres i retorna al

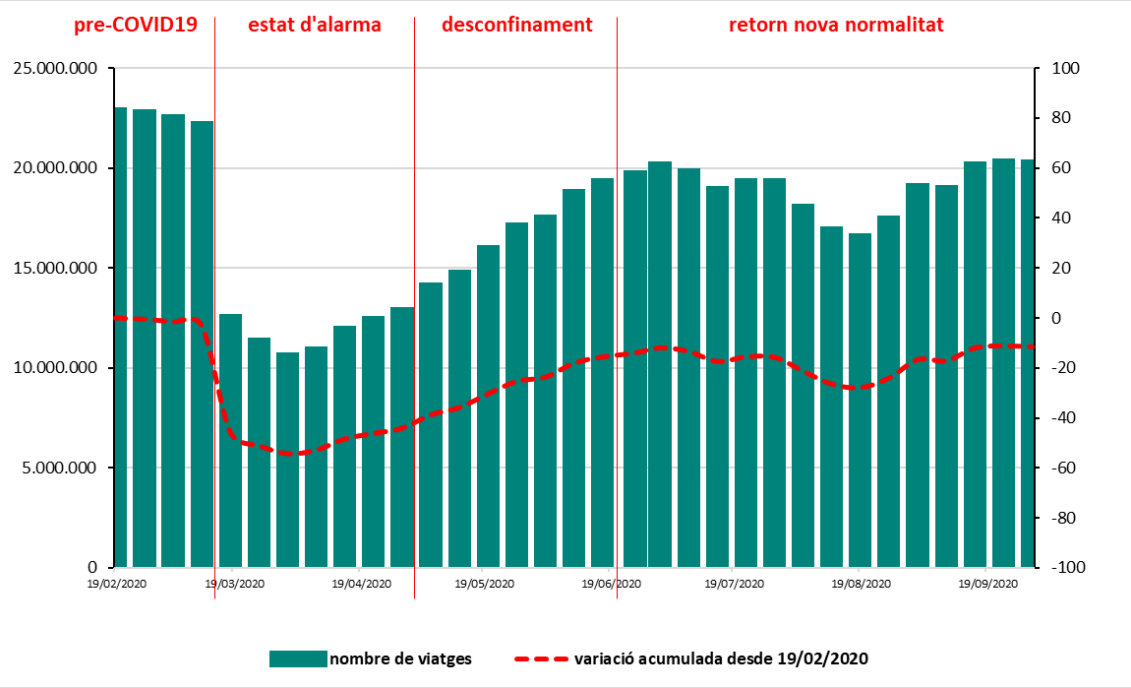
mateix origen), les persones que han fet dos viatges (hi ha un viatge d'anada i un viatge de tornada amb un espai-temps diferent) i finalment, les persones que han fet més de dos viatges (es concatenen més de dos desplaçaments separats a l'espai i al temps).

Viatges

Les dades per viatges dins de l'àmbit SIMMB reflecteixen, tal i com es pot observar a la figura 3, l'impacte que ha tingut en la mobilitat de les persones l'efecte de la pandèmia del COVID-19. Durant les setmanes prèvies a la declaració de l'estat d'alarma -de mitjans de febrer a mitjans de març- la mitjana de desplaçaments obtinguts a través de la telefonia mòbil i que tenien com a origen l'àmbit SIMMB[9] oscil·lava en torn als **22,3** milions de viatges. Durant les set setmanes que va estar vigent l'estat d'alarma, el nombre de viatges va oscil·lar en torn els **11,5** milions, qual cosa representa una caiguda del **48,36%** en relació a 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. Feines essencials i la cadena de subministrament van estar sempre garantides la qual cosa explica com, tot i l'excepcionalitat del moment, la mobilitat fou reduïda però no eliminada. A partir de principis de maig i de manera desigual al llarg del territori es produí l'anomenat desconfinament per fases. La repercussió que aquesta nova situació tingué dins de la mobilitat en forma de viatges es veu clarament reflectida a la part central de la figura 3. Així, de mitjana, el nombre de viatges s'incrementà fins els **16,5** milions de viatges diaris, cinc milions més de viatges diaris respecte les setmanes de l'estat d'alarma, en part degut a la progressiva supressió en 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 és encara comparable amb la situació anterior a la pandèmia i la caiguda percentual en relació a la situació pre COVID-19 és en torn a **25,92%** inferior. Finalment, i després de 14 setmanes sotmesos a diferents estats d'alarma, el 21 de juny del 2020 es decreta la finalització de l'estat d'alarma i s'inicia de manera progressiva l'anomenat retorn a la nova normalitat. Tot i que aquesta nova normalitat està subjecte a certes restriccions i prescripcions, en termes de mobilitat la situació torna a ser la mateixa que abans de l'inici de la pandèmia del COVID-19 i la llibertat per a la circulació de bens i persones és total. Malgrat tot, i després de l'impacte social i econòmic reflex d'aquesta nova realitat, 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 que gira en torn dels **18,7** milions de viatges diaris, 3,6 milions de viatges diaris menys dels que hi havia durant el febrer i les primeres setmanes de març del 2020. En termes percentuals, el nombre de viatges és encara un **16,03%** inferior en relació a la situació pre COVID-19. 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 d'estiueig van ajudar a contenir la mobilitat a uns valors semblants als obtinguts durant el període de desconfinament.

[9] Assenyalar que l'àmbit SIMMB compta amb una superfície de 7.726 km² i una població de 5.710.903 persones resultants de la revisió del Padró municipal a 1 de gener del 2020 (xifra provisional).

Figura 3. Distribució setmanal mitjana del nombre de viatges diaris i la seva variació percentual acumulada a partir de la declaració de l'estat d'alarma.



Font: elaboració pròpia a partir dels *Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil* (ATM, 2020).

Si analitzem les dades de manera segregada, tot diferenciant els viatges en funció de la distància recorreguda les dades tenen un comportament en termes generals força semblant, si bé, les magnituds pel que fa al nombre de viatges de cada categoria és sensiblement diferent. La figura 4 mostra la distribució setmanal mitjana del nombre de viatges diaris i la seva variació percentual acumulada a partir de la declaració de l'estat d'alarma per cadascuna de les franges de distància (de 500 metres a 2 kilòmetres, de 2 kilòmetres a 5 kilòmetres, de 5 kilòmetres a 10 kilòmetres, de 10 kilòmetres a 50 kilòmetres, de 50 kilòmetres a 100 kilòmetres i desplaçament superiors als 100 kilòmetres).

Els viatges inclosos dins de la franja dels desplaçaments superiors a 500 metres i inferiors a 2 kilòmetres (figura 4 - gràfic A) són els més nombrosos tant en xifres absolutes com per cadascun dels diferents escenaris analitzats (pre COVID-19, estat d'alarma, desconfinament i retorn a la nova normalitat). És rellevant assenyalar que aquest llindar de dades que inclou els desplaçaments inferiors a 2 kilòmetres 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 l'Enquesta de Mobilitat en dia feiner. Tanmateix, dels 22,3 milions de viatges diaris fixats abans de la declaració de l'estat d'alarma, **8,2** milions de viatges tenen lloc en aquest franja. Això representa un **37,01%** del total de viatges. Durant la declaració de l'estat d'alarma aquesta xifra es redueix fins els **4,9** milions de viatges la qual cosa representa una reducció del **40,27%**. Durant el desconfinament, el gruix dels viatges inferiors als 2 kilòmetres 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 el progressiu retorn a la 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 d'entre 2 i 5 kilòmetres de distància (figura 4 - gràfic B), les dades mostren uns resultats molt similars als viatges d'entre 500 metres i 2 kilòmetres. Si en situació de normalitat o pre COVID-19, el nombre de viatges diaris era de **6,1** milions, durant la declaració de l'estat d'alarma, aquesta xifra cau fins els **3,1** milions de viatges/dia de mitjana, un **48,93%** menys. Durant el desconfinament, el gruix dels viatges d'entre 2 i 5 kilòmetres 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 i el progressiu retorn a la nova normalitat, 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 major i per tant, la reducció de la mobilitat és superior però alhora la recuperació també és més gran.

La franja de desplaçaments d'entre 5 i 10 kilòmetres (figura 4 - gràfic C) confirma la tendència anotada anteriorment: a mesura que s'incrementa la distància, la declaració de l'estat d'alarma genera un fort descens en la mobilitat però a mesura que es retorna a la nova normalitat, el retorn s'apropa més a la situació pre COVID-19. Així, abans de la declaració de l'estat d'alarma, el nombre de desplaçaments d'entre 5 i 10 kilòmetres era de **3,8** milions de viatges/dia de mitjana. Durant la declaració de l'estat d'alarma, aquesta xifra cau fins els **1,8** milions de viatges/dia de mitjana, un **51,87%** menys. Durant el desconfinament, el gruix dels viatges d'entre 5 i 10 kilòmetres es va anar recuperant progressivament i de mitjana arriba als **2,8** milions de viatges/dia de mitjana, un **27,98%** 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 **3,2** 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 kilòmetres i entre 2 i 5 kilòmetres) poden formar part del gruix més important de la mobilitat no motoritzada, serà a partir d'aquesta franja d'entre 5 i 10 kilòmetres quan 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 dins l'àmbit SIMMB ja sigui en transport públic o en vehicle privat.

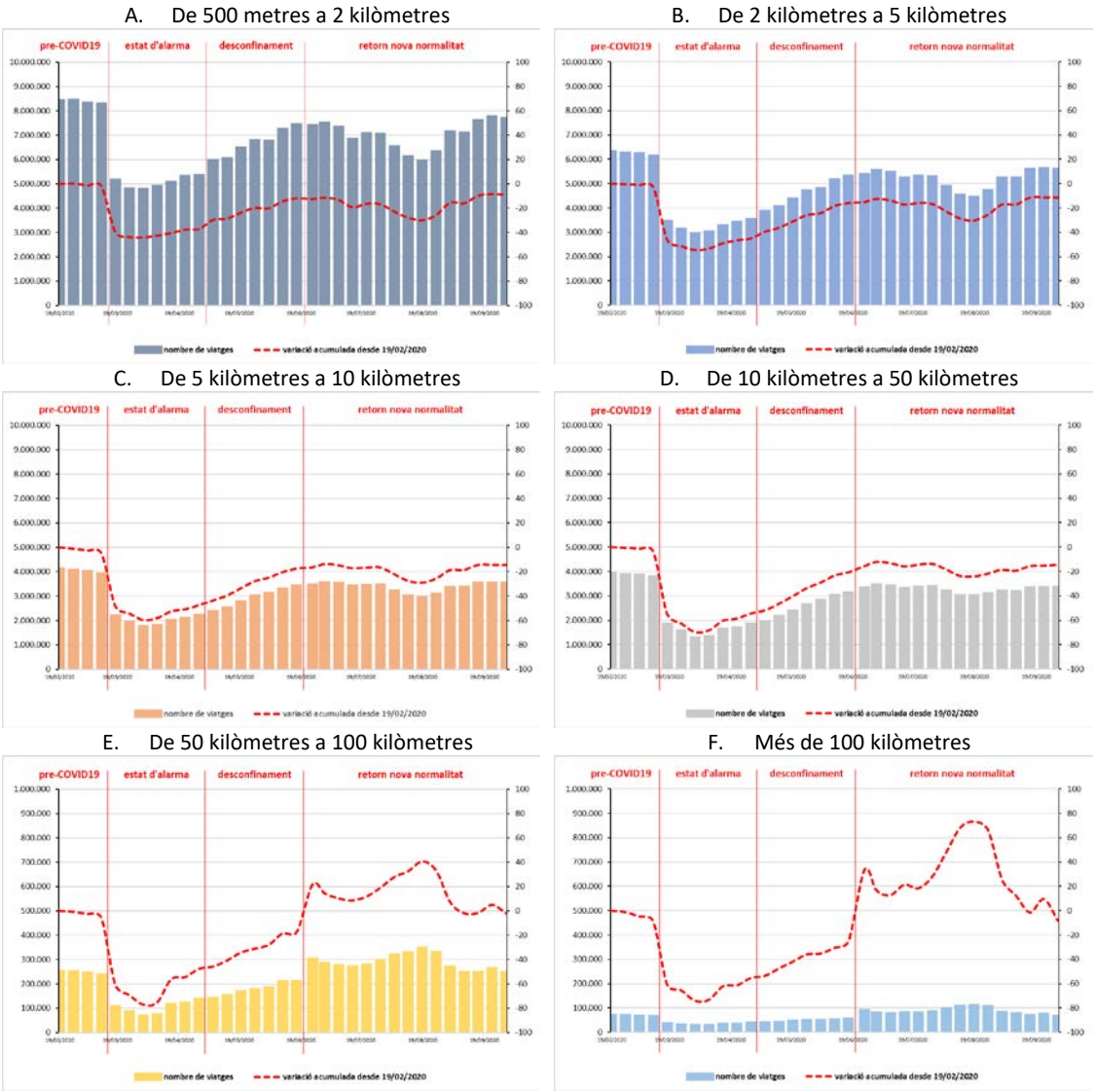
La franja de desplaçaments d'entre 10 i 50 kilòmetres (figura 4 - gràfic D) segueix confirmant la tendència ja anotada anteriorment: a mesura que s'incrementa la distància, la declaració de l'estat d'alarma genera un fort descens en la mobilitat però a mesura que es retorna a la nova normalitat, el retorn s'apropa més a la situació pre COVID-19. Així, abans de la declaració de l'estat d'alarma, el nombre de desplaçaments d'entre 10 i 50 kilòmetres era de **3,7** milions de viatges/dia de mitjana. Durant la declaració de l'estat d'alarma, aquesta xifra cau fins els **1,4** milions de viatges/dia de mitjana, un **60,54%** menys. Durant el desconfinament, el gruix dels viatges d'entre 10 i 50 kilòmetres 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 d'entre 50 i 100 kilòmetres (figura 4 - gràfic E) també segueix confirmant la tendència ja anotada anteriorment: a mesura que s'incrementa la distància, la declaració de l'estat d'alarma genera un fort descens en la mobilitat però a mesura que es retorna a la nova normalitat, el retorn no només s'apropa a la situació pre COVID-19 sinó que tant per aquesta distància com per a la següent (+100 kilòmetres) 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 d'entre 50 i 100 kilòmetres era de **0,23** milions de viatges/dia de mitjana. Durant la declaració de l'estat d'alarma, aquesta xifra cau fins els **0,09** milions de viatges/dia de mitjana, un **62,11%** menys. Durant el desconfinament, el gruix dels viatges d'entre 50 i 100 kilòmetres 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 i el progressiu retorn a la nova normalitat, 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 la inclusió de dos fenòmens: en primer lloc el caràcter estacional del moment que coincideix amb les vacances d'estiu les quals han pogut generar un cert increment dels desplaçaments per oci i en segon lloc, el caràcter excepcional dels mesos viscuts han pogut generar canvis en relació a l'habitatge principal i l'habitatge ocasional de certes unitats familiars la qual cosa ha fet que segones residències allunyades de l'habitatge principal es converteixin temporalment en habitatge principal amb els costos inherents que representa per a la mobilitat, en aquest cas ocupacional.

I, finalment, la franja de desplaçaments de més de 100 kilòmetres (figura 4 - gràfic F) no només confirma la tendència sinó que la consolida de manera fefaent: allà on la distància de desplaçament fou més gran, durant la declaració de l'estat d'alarma genera caiguda més gran de la mobilitat però, alhora, és on la recuperació dels valors de la situació pre COVID-19 no només s'igualen sinó que fins i tot es superen amb escreix. Així, abans de la declaració de l'estat d'alarma, el nombre de desplaçaments de més de 100 kilòmetres eren de **54.414** viatges/dia de mitjana. Durant la declaració de l'estat d'alarma, aquesta xifra cau fins els **20.038** viatges/dia de mitjana, un **63,17%** menys. Durant el desconfinament, el gruix dels viatges de més de 100 kilòmetres 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, 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 fins als **72.435** viatges/dia de mitjana, un **33,12%** més que durant l'escenari pre COVID-19. De la mateixa manera que en els desplaçaments d'entre 50 i 100 kilòmetres, l'increment d'aquesta mobilitat superior als 100 kilòmetres a partir del retorn a la nova normalitat respon molt probablement a les mateixes causes: l'estacionalitat (mobilitat durant l'estiu) i la incipient però encara poc analitzada nova ruralitat on unitats familiars que vivien en entorns urbans han traslladat la seva residència a entorns rurals combinant el teletreball amb nous patrons de mobilitat que obliguen a fer desplaçaments més llargs però no tant habituals.

Figura 4. Distribució setmanal mitjana del nombre de viatges diaris i la seva variació percentual acumulada a partir de la declaració de l'estat d'alarma per distàncies recorregudes.



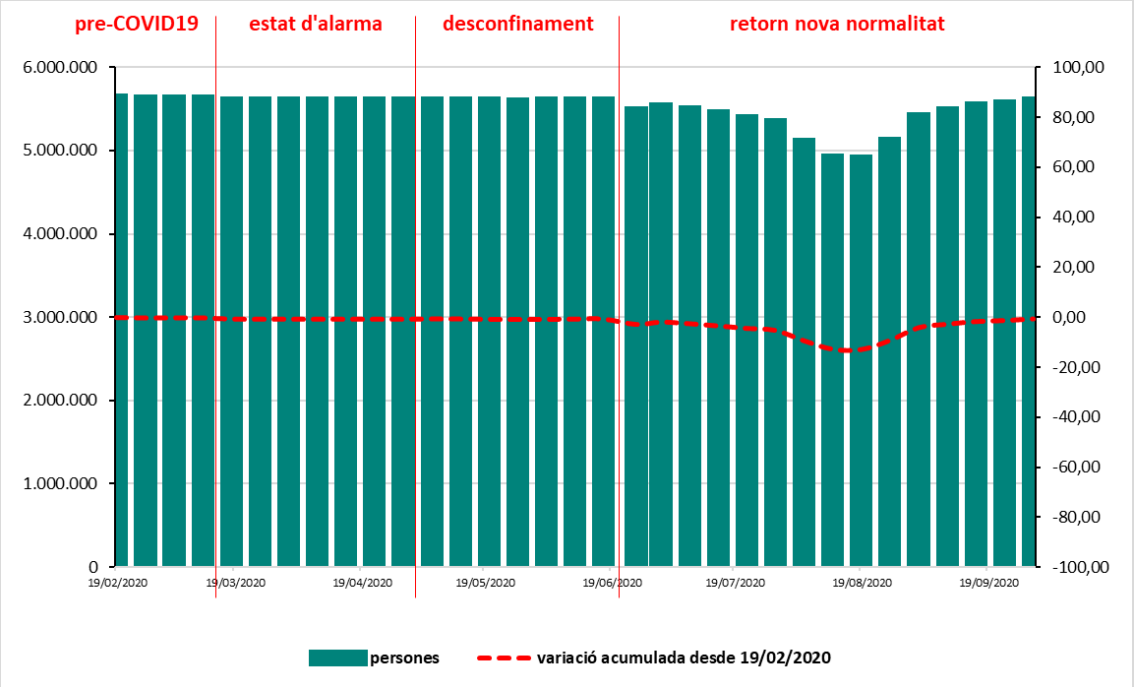
Font: elaboració pròpia a partir dels *Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil* (ATM, 2020).

En relació als viatges detectats a partir de la telefonia mòbil, en resum, 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** milions de desplaçaments diaris, un **50%** menys de desplaçaments. Durant les set setmanes de desconfinament va incrementar-se els desplaçaments en torn els **16,5** milions de desplaçaments diaris de mitjana (un **25%** menys que en situació pre COVID-19) fins arribar a unes xifres que oscil·len en torn els **18,7** milions de desplaçaments diaris de mitjana en l'actual nova normalitat (un **16%** menys que en situació pre COVID-19).

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 SIMMB. En aquest sentit, el que és realment rellevant en aquest tipus d'informació és el paper que juga la declaració de l'estat d'alarma, les diferents fases de desescalada i el retorn a la normalitat en relació a la situació pre COVID-19 en tant que les xifres absolutes del nombre de persones que es mouen i són monitoritzades a partir de la telefonia mòbil són sempre una xifra molt similar. Així, el que realment és significatiu és poder comparar el nombre de persones que no fan cap desplaçament durant les 24 hores d'un dia, les que fan només un desplaçament, les que en fan dos i les que en fan més de dos seguint els criteris exposats a l'inici del capítol 3.1.

Figura 5. Distribució setmanal mitjana del nombre de viatges diaris per persona i la seva variació percentual acumulada a partir de la declaració de l'estat d'alarma.



Font: elaboració pròpia a partir dels *Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil* (ATM, 2020).

Malgrat aquesta premissa inicial i seguint la mateixa metodologia emprada pel cas dels viatges, la figura 5 mostra la distribució acumulada del nombre total de persones que es desplacen cada dia. En tant que aquesta gràfica inclou a totes les persones que es desplacen -això inclou el concepte zero viatges, la variabilitat de les dades és gairebé nul·la i només mostra una lleugera disminució dels valors totals absoluts i relatius durant les quatre setmanes del mes d'agost en tant que recull la reducció de persones residents dins de l'àmbit del SIMMB i que per raons associades al període d'estiu generen els seus patrons de mobilitat fora de l'àmbit SIMMB ja sigui perquè es mouen a una altra província de Catalunya, a una altra Comunitat Autònoma

d'Espanya o bé, a l'estranger i en cap cas, es veu alterat per la presencia de població d'altres indrets. 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 SIMMB. És doncs, obvi, que l'estimació de la mostra de dades de telefonia mòbil s'ajusta a la mostra del total de població de l'àmbit SIMMB. Durant la declaració de l'estat d'alarma aquesta xifra descendeix fins els **5.533.077** individus, un **0,56%** menys dels comptabilitzats abans de la declaració de l'estat d'alarma[10]. Les xifres obtingudes durant el període de desconfinament són pràcticament idèntiques i la mostra de població descendeix fins els **5.533.854** individus, un **0,55%** menys respecte els individus comptats abans de la declaració de l'estat d'alarma. És només a partir del retorn a la nova normalitat quan la xifra cau fins els **5.291.544** individus, un **4,90%** menys respecte els individus comptats abans de la declaració de l'estat d'alarma. Aquesta diferencia mitja en torn a **270.000** individus menys pot explicar-se pel citat anteriorment degut a les vacances d'estiu i l'efecte del mes d'agost en la mobilitat estacional i el desplaçament de població a altre àmbits territorials en un context relativament excepcional amb gairebé gens de turisme internacional i el nacional molt minvat.

Si analitzem les dades de manera segregada, tot diferenciant el nombre de desplaçaments per persona, aquí sí que les dades mostren un comportament força diferent tant entre elles (zero desplaçaments, un desplaçament, dos desplaçaments i més de dos desplaçaments) com entre els diferents períodes analitzats (situació pre COVID-19, estat d'alarma, desconfinament i retorn a la nova normalitat). La figura 6 mostra la distribució setmanal mitjana del nombre de viatges diaris per persona i la seva variació percentual acumulada a partir de la declaració de l'estat d'alarma per cadascuna de les tipologies de desplaçament analitzat: zero viatges, un viatge, dos viatges i més de dos viatges.

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 (figura 6 - gràfic A) era, abans de la declaració de l'estat d'alarma de **1.483.088** habitants, un **26,65%** del total. Això vol dir que, en termes generals, abans de la declaració de l'estat d'alarma produït per la pandèmia del COVID-19, un de cada quatre habitants de l'àmbit SIMMB no es movia de casa mentre que els altres tres, com a mínim ho feien un o més cops al dia. A partir de la declaració de l'estat d'alarma i el conseqüent 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** habitants, un **56,06%** del total. Durant la declaració de l'estat d'alarma, 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 en torn dels **2.244.928** habitants, un **40,57%** del total. I, finalment, a partir del retorn a la nova normalitat, de mitjana, el nombre de persones que no va fer cap desplaçament retorna als **1.687.208** habitants, un **31,88%** del total, cinc punts percentuals més elevats que abans de la declaració de l'estat d'alarma. Pel que fa a l'evolució de la tendència, durant la declaració de l'estat d'alarma, el nombre de gent 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.

[10] Aquesta diferencia de menys de 30.000 habitants tot i la manca d'informació pot explicar-se per retorns de població no resident als seus llocs d'origen o simplement l'error associat als processos de càlcul en l'elevació de la mostra.

Durant les setmanes de desconfinament l'increment mitjà diari fou del **51,37%** i a partir del retorn a la nova normalitat, del **13,76%.**

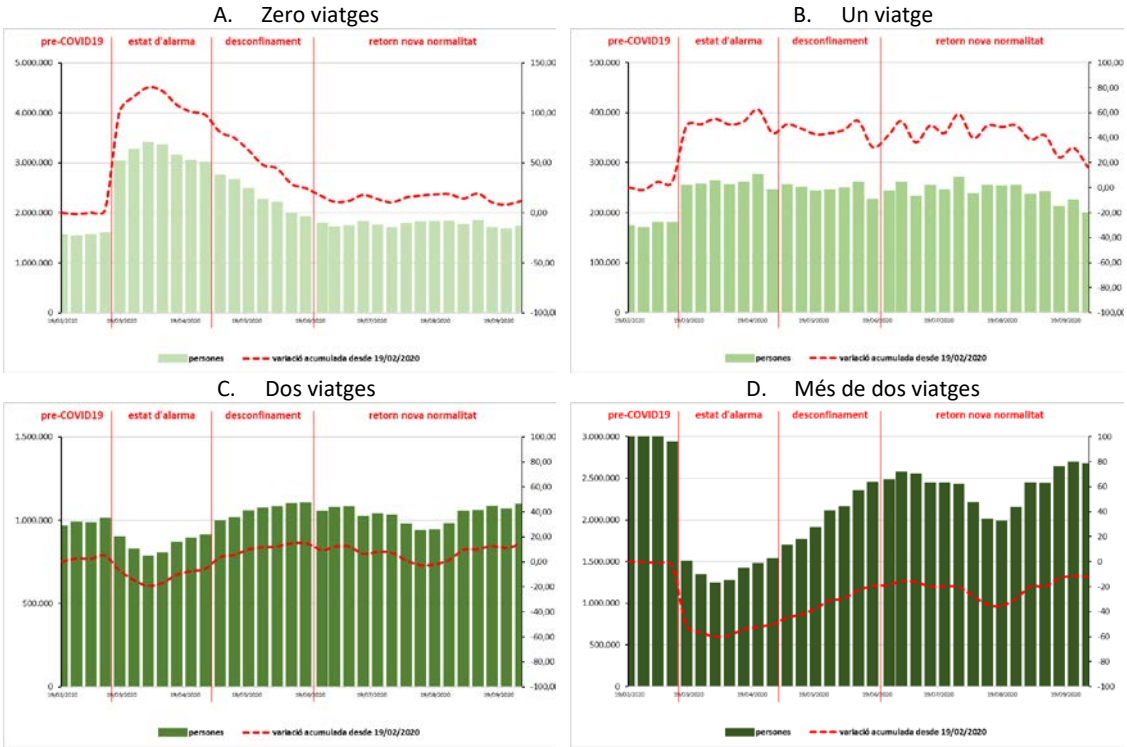
En relació al gruix de persones que van desplaçar-se com a màxim un cop (figura 6 - gràfic B), les xifres absolutes són sensiblement més baixes. De mitjana, i abans de la declaració de l'estat d'alarma, en nombre de persones que només feien un desplaçament al dia era de **167.491** habitants, un **3,01%** del total de la població. Durant la declaració de l'estat d'alarma aquesta xifra puja fins els **250.790** habitants, un **4,53%** del total de la població. Durant el desconfinament la xifra de població que només realitza un viatge és de **239.267** habitants, un **4,32%** del total de la població i durant el retorn a la nova normalitat es manté la xifra entorn els **233.471** habitants, un **4,41%** del total de la població. Així com el gruix de persones que no van realitzar cap desplaçament va créixer notablement, en el cas d'aquests desplaçaments de molt curt recorregut i produït en molt poc temps, les variacions absolutes respecte la situació abans de la pandèmia són poc significatives en tant que inclouen a molt poca gent (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 incrementa aquest tipus de desplaçaments un **49,73%**, durant el desconfinament l'increment baixa fins el **42,85%** i a partir del retorn a la nova normalitat es situa en el **39,39%**.

En relació al gruix de persones que van desplaçar-se dos cops al dia (figura 6 - gràfic C) -en termes generals, dins d'aquesta casuística s'inclouen tots els desplaçaments del tipus feina-feina o estudi-estudi i no inclou cap més etapa en la seva mobilitat quotidiana, segons les dades de telefonia mòbil, abans de la declaració de l'estat d'alarma el nombre de persones que feien aquesta tipologia de desplaçaments diaris eren **962.753** habitants, un **17,30%** de la població. Durant l'estat d'alarma aquesta xifra descendeix fins els **830.898** habitants, un **15,02%** de la població. Durant el període de desconfinament aquesta xifra puja fins els **1.036.034** habitants, un **18,72%** de la població. I, finalment, durant el retorn a la nova normalitat aquesta xifra es manté entorn els **1.008.772** habitants, un **19,06%** de la població. Assenyalar doncs, que la caiguda d'aquest tipus de desplaçaments no és tan gran com en principi s'hauria esperat. Entre la situació pre COVID-19 i la declaració de l'estat d'alarma, hi ha un retrocés mitjà del **13,70%** de la gent 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 del COVID-19 i aquests creixen un **7,61%** de mitjana diària. El retorn a la nova normalitat confirma la tendència i, tot i les setmanes d'estiu, aquests desplaçaments creixen un **4,78%** més respecte la situació pre COVID-19. La primera lectura que pot extreure's d'aquestes dades és que dins l'àmbit SIMMB no tothom ha pogut acollir-se al teletreball i llevat de les set setmanes més restrictives de confinament (estat d'alarma), el nombre de persones que cada dia es veuen obligat 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 (figura 6 - gràfic D) són els que significativament representen un gruix més important de població i alhora uns canvis més notables entre la situació anterior i la situació posterior a la incidència produïda per la pandèmia del COVID-19. Quan parlem de dos o més desplaçaments s'inclouen tots aquells desplaçaments del tipus feina-feina o estudi-estudi però que, a més a més, inclouen abans, després o bé entre mig, qualsevol altre desplaçament o desplaçaments addicionals que

es sumen a la mobilitat quotidiana. Aquí s'inclourien desplaçaments per anar a comprar, a visitar familiars, activitats de lleure, gestions personals i un llarg etcètera. Abans de la declaració d'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. 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 els **1.348.706** habitants, el **24,38%** de la població o el que vindria a ser el mateix: un de cada quatre habitants. A partir del progressiu desconfinament de la població aquesta xifra es situa en els **2.013.625** habitants de mitjana diària, el **36,39%** del total de població. Finalment, a partir del retorn a la nova normalitat aquesta xifra ascendeix fins els **2.362.094** habitants, un **44,64%** de la població. Es doncs molt rellevant que el tipus de mobilitat més representativa -la de més de dos desplaçaments al dia, fou la que va patir una caiguda més forta. Entre la situació de pre COVID-19 i l'estat d'alarma, la caiguda de la mobilitat fou del **54,29%**. Més de la meitat d'aquest més de dos desplaçaments diaris van 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%** o el que vindria a ser el mateix, una tercera part dels desplaçaments d'aquesta tipologia seguien sense realitzar-se. Finalment, a partir del retorn a la nova normalitat, la caiguda respecte la situació pre COVID-19 és del **19,95%**.

Figura 6. Distribució setmanal mitjana del nombre de viatge diaris per persona i la seva variació percentual acumulada a partir de la declaració de l'estat d'alarma per nombre de viatges.

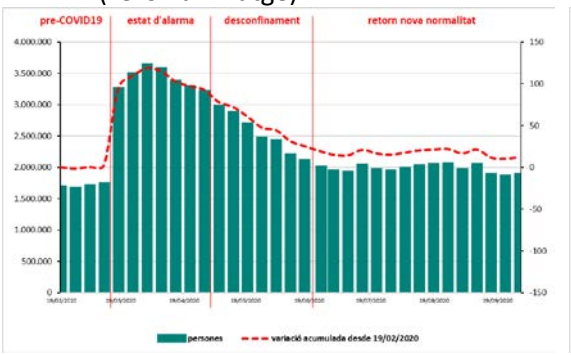


Font: elaboració pròpia a partir dels *Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil* (ATM, 2020).

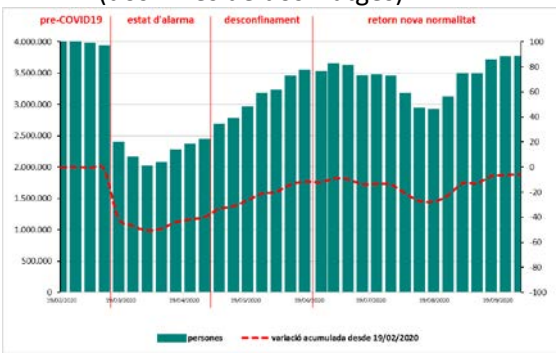
La lectura que se'n desprèn de l'anàlisi de la mobilitat a través de les persones que es desplacen amb els seus dispositius mòbils al llarg del dia és, tal i com s'ha exposat anteriorment, d'una importància rellevant en tant que pot ajudar a detectar els efectes que ha tingut la pandèmia del COVID-19 en particular dins l'àmbit SIMMB i en general en tot el territori d'anàlisi de la mostra. Si be la gràfica 6 ha mostrat els diferents resultats per cada tipologia de desplaçament, per cloure aquest capítol i a mode de resum és rellevant mostrar les dades agrupades en només dues categories, una primera categoria que inclogui a tota aquella gent que no s'ha desplaçat o només ho ha fet un sol cop al dia i una segona categoria que inclogui a tota aquella gent que s'ha desplaçat dos o més de dos cops al dia. Així, els resultats globals expliquen de manera molt clara el paper que ha jugat la declaració de l'estat d'alarma i com ha estat el procés de retorn a 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 desplaçaments diaris. Amb la declaració de l'estat d'alarma aquesta tendència s'inverteix de manera automàtica i durant les set setmanes que durà l'estat d'alarma el **60%** de la població realitzava un o cap desplaçament al dia mentre que el **40%** restant en realitzava dos o més desplaçaments diaris. De manera progressiva, durant les set setmanes que durà el progressiu 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 de dos desplaçaments diaris. En darrer lloc, el retorn a la nova normalitat sembla voler constar aquesta tendència de retorn a la situació pre COVID-19 tot i quedar encara una mica lluny. El **36%** de la població només es mou un cop o cap cop al dia metre que el **64%** restant ho fan 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 que es veia obligada a desplaçar-se dos o més de dos cops al dia, va reduir-se un **44%**. La figura 7 mostra aquests dos escenaris de baixa mobilitat (un o cap desplaçament diari, figura 7 - gràfic A) i d'alta mobilitat (dos o més de dos desplaçaments diaris, figura 7 - gràfic B).

Figura 7. Distribució setmanal mitjana del nombre de viatge diaris per persona i la seva variació percentual acumulada a partir de la declaració de l'estat d'alarma per nombre de viatges. Agrupació baixa mobilitat i alta mobilitat.

A. Baixa mobilitat (zero i un viatge)



B. Alta mobilitat (dos i més de dos viatges)



Font: elaboració pròpia a partir dels *Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil* (ATM, 2020).

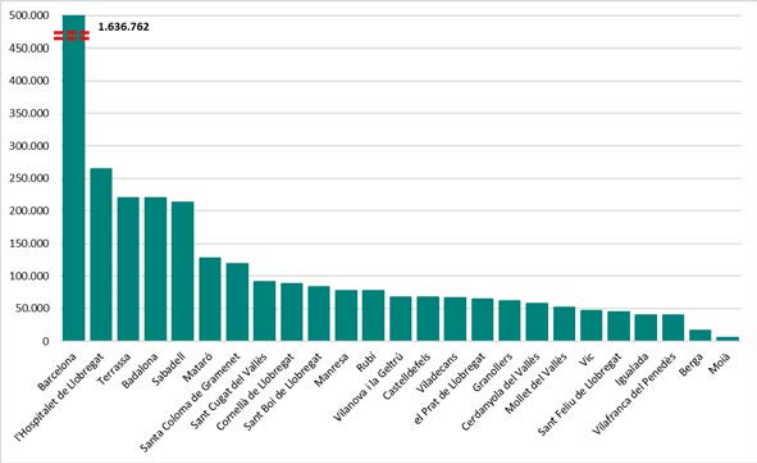
3.2 Resultats globals per capitals de comarca i municipis de més de 50.000 habitants de l'àmbit del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona

Un cop analitzats els principals indicadors de manera global per a tot l'àmbit SIMMB, l'objecte d'aquest capítol 3.2 és analitzar quin és el comportament que ha tingut la població tant pel que fa al nombre de viatges com pel que fa al nombre de persones que es desplacen a partir de les dades registrades a partir de la telefonia mòbil abans de la declaració de l'estat d'alarma produït per la pandèmia del COVID-19, durant la declaració de l'estat d'alarma, durant les diferents fases de desconfinament i a partir de la nova normalitat però centrant-se exclusivament en el comportament dels municipis més rellevants de l'àmbit SIMMB, les capitals de les dotze comarques que formen l'àmbit SIMMB així com els nuclis de població de més de 50.000 habitants. La figura 8 mostra la distribució territorial d'aquests 25 municipis i la figura 9 el seu pes poblacional. Sintèticament, aquest 25 municipis aglutinen poc més de 3,8 milions d'habitants dels 5,7 milions d'habitants de tot l'àmbit SIMMB, el 66% del total. Més enllà de rellevància de Barcelona amb més de 1,6 milions d'habitants, l'Hospitalet de Llobregat, Terrassa, Badalona i Sabadell estan per sobre dels 200.000 habitants cadascun d'ells, Mataró i Santa Coloma de Gramenet superen els 100.000 habitants, el gruix més nombrós de municipis tenen entre 50.000 i 100.000 habitants llevat de Vic, Sant Feliu de Llobregat, Igualada, Vilafranca del Penedès, Berga i Moià que tenen menys de 50.000 habitants però són capitals de comarca d'Osona, el Baix Llobregat, l'Anoia, l'Alt Penedès, el Berguedà i el Moianès respectivament.

Figura 8. Distribució territorial dels municipis de l'àmbit SIMMB capitals de comarca o de més de 50.000 habitants.

Font: elaboració pròpia a partir de base municipal ICGC.

Figura 9. Distribució poblacional dels municipis de l'àmbit SIMMB capitals de comarca o de més de 50.000 habitants.

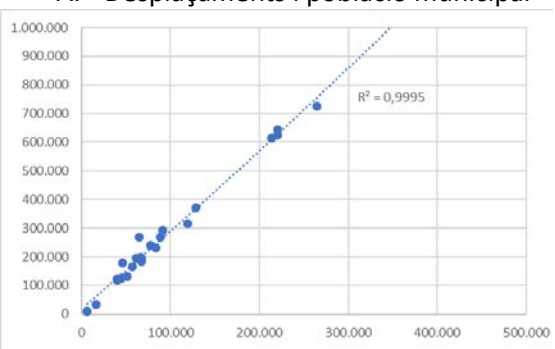


Font: Padró municipal a 1 de gener del 2019, IDESCAT.

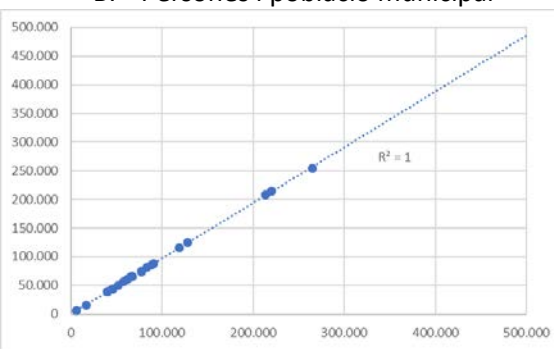
Una primera apreciació rellevant és constatar la forta correlació que hi ha entre les dades registrades a través de la telefonia mòbil en quant al nombre de desplaçaments que realitzen les persones de la mostra i el total de població per municipi analitzat. Així, la correlació entre el nombre de desplaçaments segons dades de telefonia mòbil i el nombre d'habitants dins del mateix municipi segons dades estadístiques oficials del padró registren una coeficient de determinació R quadrat (R^2) de **0,995**. I, la correlació entre les persones amb dispositiu mòbil segons dades de telefonia mòbil i el nombre d'habitants dins del mateix municipi segons dades estadístiques oficials del padró registren una coeficient de determinació R quadrat (R^2) de **1**. La qual cosa explica la dependència d'ambdues variables. La figura 10 mostra totes dues correlacions de manera gràfica: nombre de desplaçaments per municipi i població municipal segons estadística oficial del padró (gràfic A) i persones segons dades de telefonia mòbil i població municipal segons estadística oficial del padró (gràfic B).

Figura 10. Correlacions entre desplaçaments i persones segons telefonia mòbil i estadística bàsica de població.

A. Desplaçaments i població municipal



B. Persones i població municipal



Font: Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil (ATM, 2020) i Padró municipal a 1 de gener del 2019 (IDESCAT, 2019).

Viatges

Si analitzem la quantitat de desplaçaments i la distribució de la distància recorreguda dels mateixos dins dels municipis capitals de comarca i aquells de més de 50.000 habitants per l'àmbit SIMMB a partir de les dades de telefonia mòbil, les diferències entre municipis i entre els quatre escenaris (pre COVID-19, estat d'alarma, desconfinament i retorn a la nova normalitat) són notables. La figura 11 mostra la distribució percentual d'aquests desplaçaments per cada municipi i per cada escenari analitzat.

Abans de la situació de declaració de l'estat d'alarma (gràfic A), llevat del municipi de Moià - capital de comarca del Moianès, que degut al seu contingent poblacional de poc més de 6.000 habitants, la qual cosa pot esbiaixar la mostra i més si tenim en compte que les dades de mobilitat prenen com a referència els municipis de més de 5.000 habitants, el **70%** dels desplaçaments de cada municipi realitzen 5 o menys kilòmetres, un **14%** entre 5 i 10 kilòmetres i el **16%** restant més de 10 kilòmetres. Amb les dades treballades en aquest estudi, hom no pot disposar del mode de transport i caldria contrastar aquesta informació amb altres models d'assignació distribució per modes de transport. Tanmateix, per sota de la franja dels 5 kilòmetres, poden predominar desplaçaments a peu o en vehicles no motoritzats, d'entre 5 i 10 kilòmetres, transport públic i vehicle privat, segons la ubicació del municipi i l'oferta de transport públic, més transport públic que vehicle privat i, en la franja de més de 10 kilòmetres, la situació seria molt semblant a l'anterior però, a mesura que s'incrementa la distància recorreguda, el vehicle privat captaria més demanda que el transport públic.

Amb la declaració de l'estat d'alarma (gràfic B), la mobilitat que té lloc en aquest conjunt de municipis canvia de manera notable. De manera general, la mobilitat de més llarga distància és la que més cau mentre que la mobilitat de menor recorregut és la que més en veu incrementada. Tot i les lleugeres diferències que hi ha entre municipis, si abans de l'estat d'alarma, el **70%** dels desplaçaments municipals eren desplaçament de menys de 5 kilòmetres, amb la declaració de l'estat d'alarma, aquesta xifra ascendeix fins el **82%**, 12 punts percentuals més. La qual cosa explica com gràcies a la telefonia mòbil, es pot constatar que la població municipal es veu obligada al confinament i els desplaçaments que tenen lloc són a distàncies properes del lloc de residència. Els desplaçaments que abans oscil·laven a la franja dels 5-10 kilòmetres de distància recorreguda i representaven un **14%** del total, amb l'estat d'alarma cauen 4 punts percentuals i es situen al **10%**. Finalment, els desplaçaments de més llarg recorregut, els de més de 10 kilòmetres, si abans de la declaració de l'estat d'alarma representaven un **16%** del total, amb la declaració de l'estat d'alarma cauen a la meitat i es situen al **8%** del total.

Durant les setmanes del progressiu desconfinament (gràfic C), la mobilitat municipal retorna progressivament a una situació bastant similar a la d'abans de l'estat d'alarma i els desplaçaments curts (menys de 5 kilòmetres) es situen en un **76%** del total, els de mitja distància (de 5 a 10 kilòmetres) en un **12%** del total i els de llarga distància (més de 10 kilòmetres) en el **12%** restant.

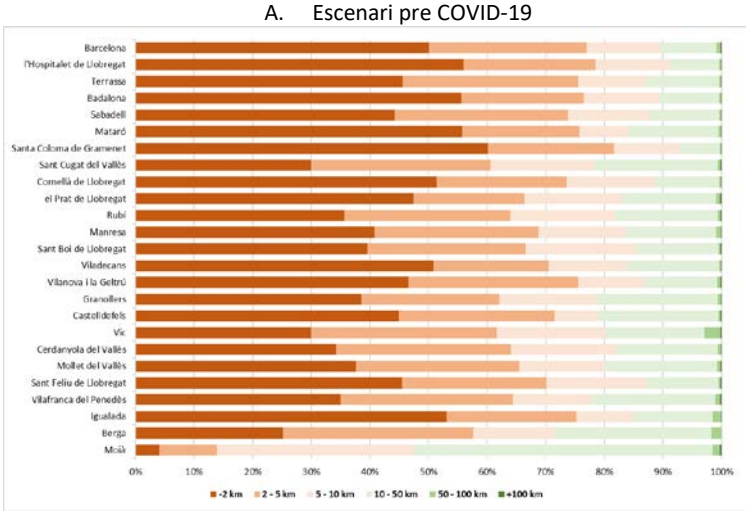
I, finalment, a partir del retorn a la nova normalitat (gràfic D), els paràmetres obtinguts són molt similars als d'abans de la declaració de l'estat d'alarma. La nova normalitat, en termes de

mobilitat, i atenent a la distribució percentual dels viatges, el **71,5%** fan menys de 5 kilòmetres (**70%** abans de la declaració de l'estat d'alarma), el **13%** fan entre 5 i 10 kilòmetres (**14%** abans de la declaració de l'estat d'alarma) i el **15,5%** fan més de 10 kilòmetres (**16%** abans de la declaració de l'estat d'alarma). Aquestes xifres són, doncs, pràcticament idèntiques en termes percentuals. Val a dir, però, que en xifres absolutes, abans de la declaració de la pandèmia, els municipis capitals de comarca i de més de 50.000 habitants generaven **12** milions de desplaçaments diaris, durant l'esta d'alarma la xifra caigué fins els **5** milions de desplaçaments diaris i, a partir d'aquell moment, s'inicia una ràpida recuperació arribant als **8,3** milions de desplaçaments diaris durant les setmanes de desconfinament i s'estabilitza en torn als **9,3** milions de desplaçaments diaris a partir de la nova normalitat.

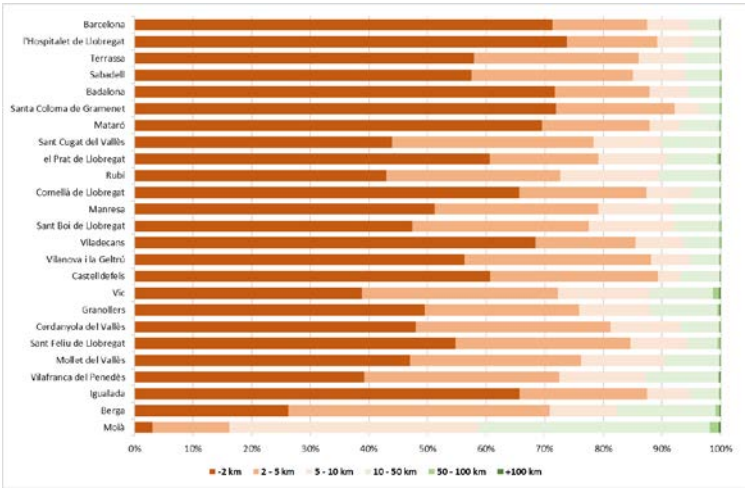
La declaració de l'estat d'alarma va fer caure la mobilitat en les ciutats i pobles més importants de l'àmbit SIMMB un **58%**. Durant el desconfinament la caiguda de la mobilitat es redueix de manera progressiva però encara és del **31%** respecte l'habitual i, durant la nova normalitat, encara està un **23%** per sota del que també serien els paràmetres habituals.

Figura 11. Distribució percentual mitjana del nombre de desplaçaments diaris per distàncies recorregudes a capitals de comarca i ciutats de més de 50.000 hab. dins de l'àmbit SIMMB.

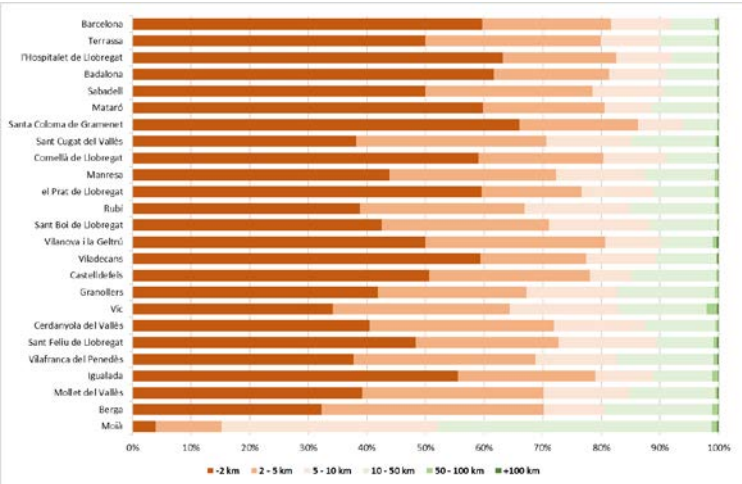
A. Escenari pre COVID-19



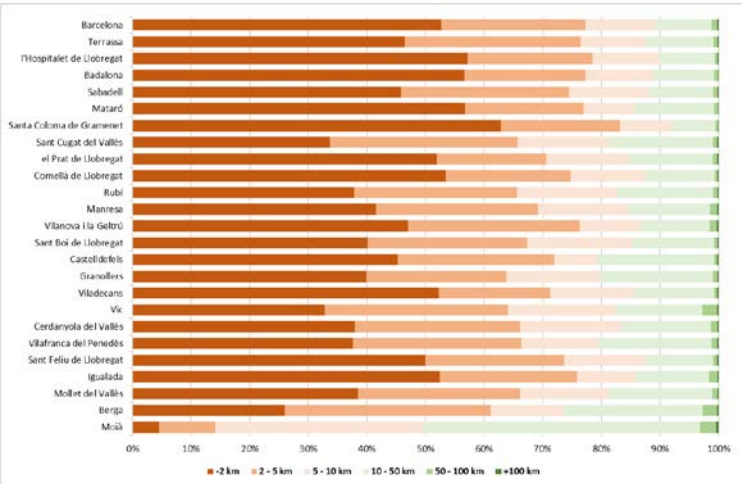
B. Escenari d'estat d'alarma



C. Escenari de desconfinament



D. Escenari de nova normalitat



Font: elaboració pròpia a partir dels *Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil* (ATM, 2020).

Persones

Si analitzem la quantitat de viatges i la seva distribució dins dels municipis capitals de comarca i de més de 50.000 habitants dins de l'àmbit SIMMB a partir de les dades de telefonia mòbil, les diferències entre municipis i entre els quatre escenaris (pre COVID-19, estat d'alarma, desconfinament i retorn a la nova normalitat) són també notables de la mateixa manera que ho han estat quan s'han comptabilitzat desplaçaments diaris per distància recorreguda. La figura 12 mostra la distribució percentual d'aquests viatges per cada municipi i per cada escenari analitzat.

Abans de la situació de declaració de l'estat d'alarma (gràfic A), en termes generals, el **29%** de la població dels municipis estudiats no es movia de casa seva o, com a molt només feia un desplaçament al dia. L'altre **71%** de la població en canvi, realitzava dos o més desplaçaments

diaris. És rellevant assenyalar el municipi de Moià com el que més s'allunya de les dades mitjanes. El percentatge de gent que només fa un o cap viatge al dia puja fins al **42%** (+13 punts més que a la resta de l'àmbit SIMMB) mentre que els que es mouen dos o més de dos cops al dia representen el **58%** restant (-13 punts menys que a la resta de l'àmbit SIMMB)

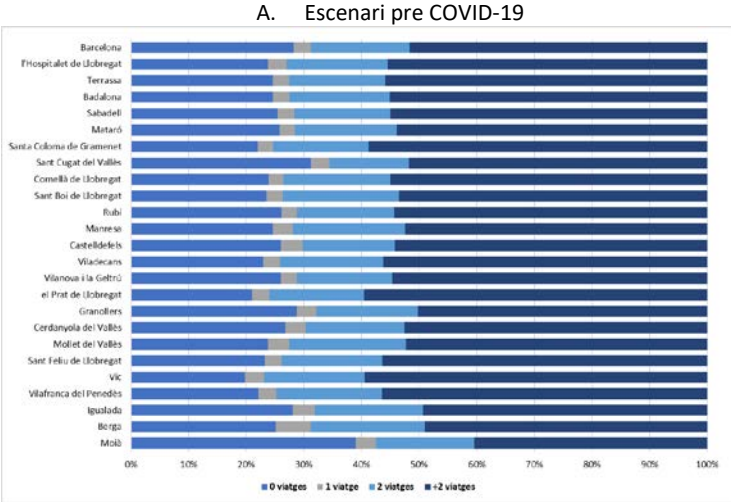
Amb la declaració de l'estat d'alarma (gràfic B), la distribució del nombre de viatges pateix una sobtada modificació dels hàbits de mobilitat en part degut al propi estat d'alarma i la seva intrínseca limitació de la mobilitat. Així, la població que no es mou o només ho fa un cop al dia passa del **29%** al **63%** mentre que la que abans realitzava dos o més de dos viatges i que representava un **71%**, durant l'estat d'alarma cau fins el **37%**. Els dos municipis més representatius als dos extrems de la forquilla són Barcelona com a exemple d'autocontenció de la mobilitat municipal i Vic com a exemple d'un cert manteniment de la mobilitat dels seus habitants. A Barcelona, durant l'estat d'alarma el **70%** de la seva població només fa un o cap desplaçament al dia. A Vic, per contra, durant l'estat d'alarma el **50%** de la seva població només fa un o cap desplaçament al dia.

Durant les set setmanes que durà el progressiu desconfinament de la població i s'anaren retirant les mesures més dràstiques de mobilitat, la mobilitat en quant al nombre de viatges es veié incrementada en tots els municipis analitzats. De mitjana, el **41%** de la població seguí fent un o cap desplaçament al dia i el **59%** restant dos o més de dos desplaçaments al dia. Si be encara no s'assoleixen els nivells anteriors a la declaració de l'estat d'alarma, hi ha aproximadament un **20%** de la població que incrementa substancialment el seu nombre diari de desplaçaments.

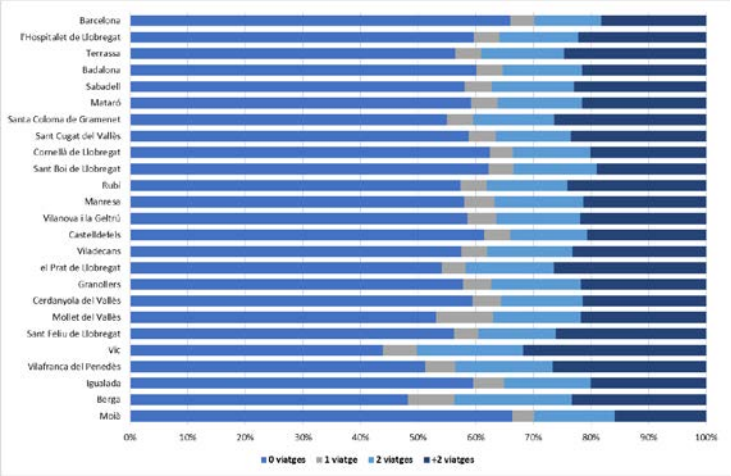
La fi del desconfinament i el retorn a la nova normalitat provoca finalment un reajustament de les dades i un gairebé retorn a la mateixa distribució dels patrons pel que fa al nombre de viatges que duen a terme les persones dins dels municipis analitzats. Si abans de la declaració de l'estat d'alarma, el **29%** de la població feia un o cop desplaçament al dia, des de l'anomenada nova normalitat, la xifra oscil·la en torn al **34%**, 5 punts percentuals de diferència. Si els habitants que feien dos o més de dos desplaçaments al dia abans del COVID-19 representaven un **71%** del total de població ara els duen a terme el **66%** de la població, 5 punts percentuals de diferència.

Figura 12. Distribució percentual mitjana del nombre de viatges per persona diaris a capitals de comarca i ciutats de més de 50.000 habitants dins de l'àmbit SIMMB.

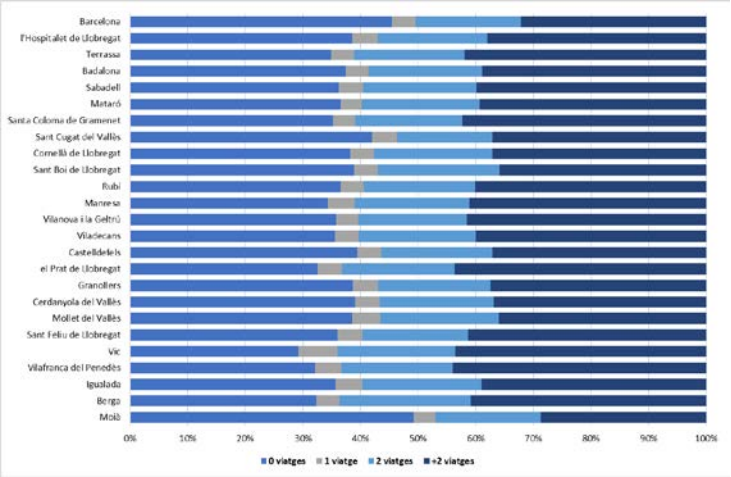
A. Escenari pre COVID-19



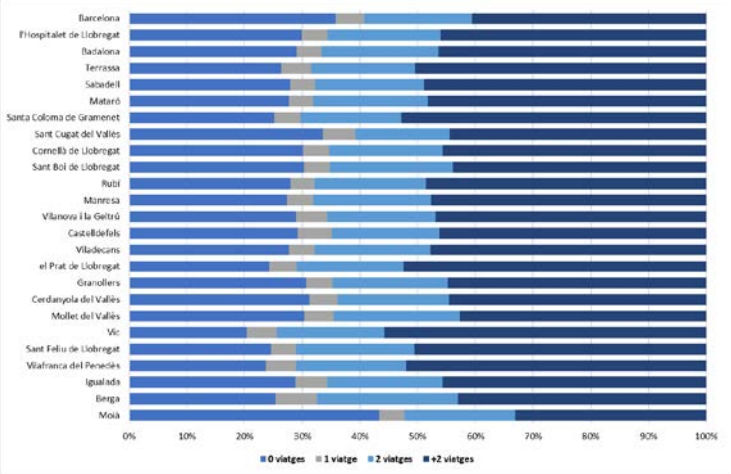
B. Escenari d'estat d'alarma



C. Escenari de desconfinament



D. Escenari de nova normalitat



Font: elaboració pròpia a partir dels *Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil* (ATM, 2020).

3.3 Resultats globals per l'àrea metropolitana de Barcelona

Després d'analitzar el comportament de la mobilitat dins de la totalitat de l'àmbit SIMMB i del conjunt de les ciutats més rellevants d'aquest àmbit, és d'interès centrar el focus dins de l'àrea metropolitana de Barcelona en tant que defineix l'espai amb major incidència de la mobilitat tant de viatges com de persones pel que fa a la seva monitorització a través de la telefonia mòbil. Si bé l'àrea metropolitana de Barcelona té una dimensió de 636 km^2 i representa poc més del 8% del total de l'àmbit SIMMB, els seus 3,2 milions d'habitants representen gairebé un 60% del total de la població de l'àmbit SIMMB. És objecte d'aquest capítol analitzar quins patrons de mobilitat s'han produït abans de la declaració de l'estat d'alarma, durant l'estat d'alarma, durant el període de desconfinament i durant el retorn a la nova normalitat dels 36 municipis que formen l'àrea metropolitana de Barcelona. La figura 13 mostra el conjunt de municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona.

Figura 13. Distribució territorial dels municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona.

Font: elaboració pròpia.

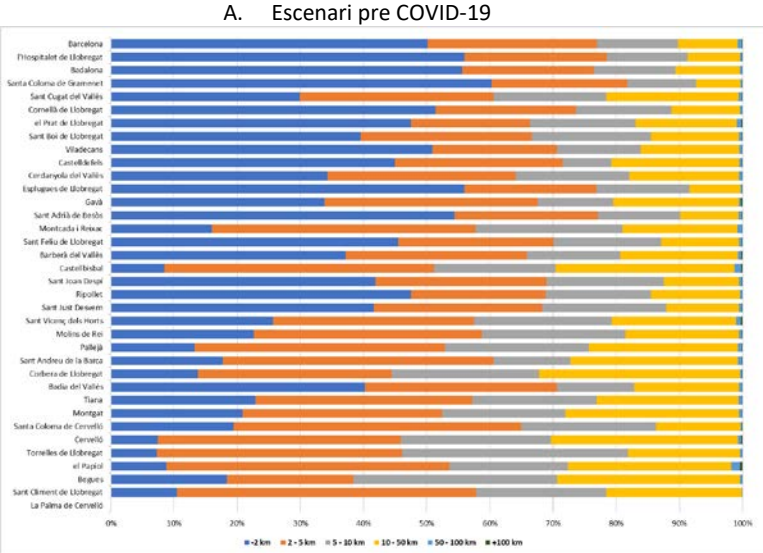
Viatges

L'impacte de la pandèmia en el nombre de desplaçaments diaris per distàncies recorregudes és notable dins de l'àrea metropolitana de Barcelona tal i com es pot observar en les diferents gràfiques de la figura 14 per cadascun dels 36 municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona. En termes generals, abans de la declaració de l'estat d'alarma, dins de l'àrea metropolitana de

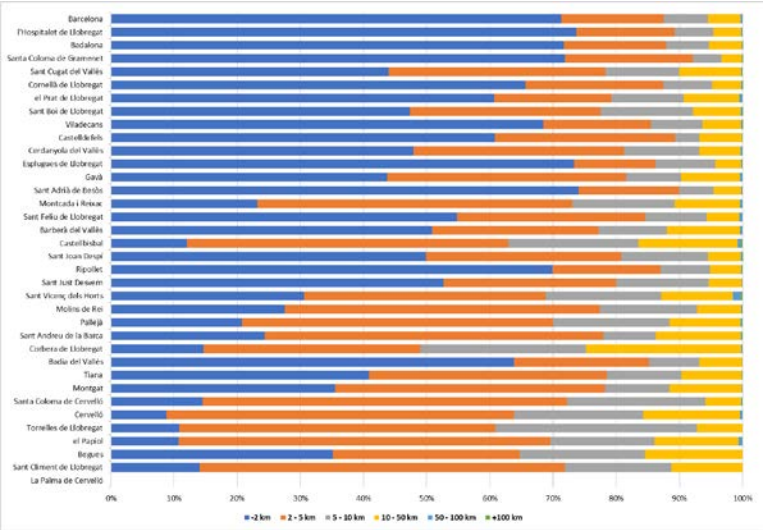
Barcelona es produïen en torn de **10.565.686** desplaçaments diaris a partir del seguiment de la telefonia mòbil. Amb la declaració de l'estat d'alarma, i durant aquell període, la xifra de desplaçaments va caure un **58,75%** situant-se al voltant dels **4.358.627** desplaçaments diaris. El desconfinament progressiu comporta una generalitzada recuperació de la mobilitat i en relació a la situació pre COVID-19, la caiguda és del **32,40%** amb una xifra mitjana de **7.141.966** desplaçaments diaris. El retorn a la nova normalitat és lent i, en relació a la situació pre COVID-19, la caiguda és del **24,50%** amb una xifra mitjana de **7.997.010** desplaçaments diaris. Així doncs, en general, l'àrea metropolitana de Barcelona ha perdut una quarta part de la seva mobilitat diària en relació a la situació prèvia a la pandèmia en forma de poc més de dos milions i mig de desplaçaments que no s'estan realitzant.

Figura 14. Distribució percentual mitjana del nombre de desplaçaments diaris per distàncies recorregudes dins l'àrea metropolitana de Barcelona.

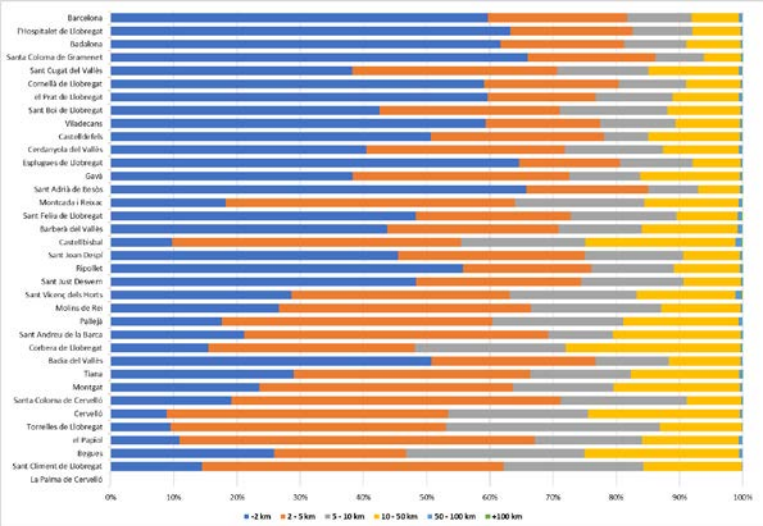
A. Escenari pre COVID-19



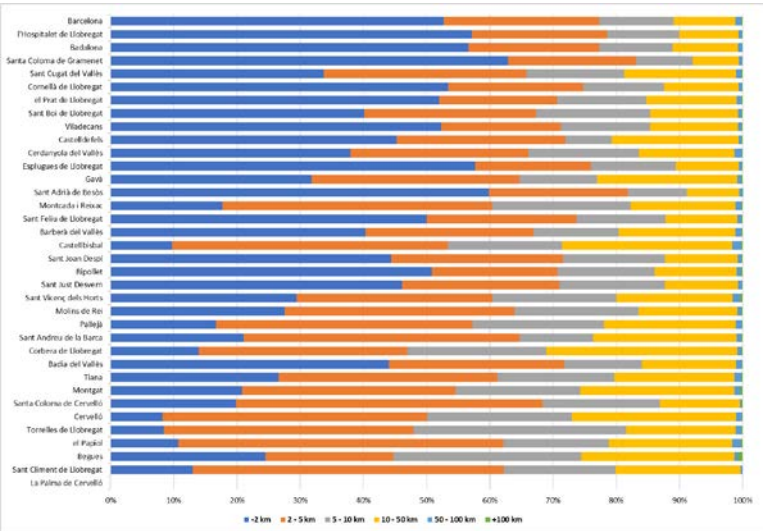
B. Escenari d'estat d'alarma



C. Escenari de desconfinament



D. Escenari de nova normalitat

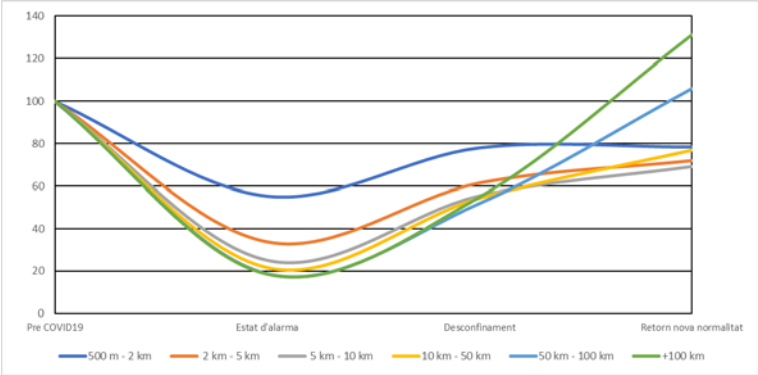


Font: elaboració pròpia a partir dels *Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil* (ATM, 2020).

Si analitzem el comportament de les dades segons les distàncies dels desplaçaments (de 500 metres a 2 km, de 2 a 5 km, de 5 a 10 km, de 10 a 50 km, de 50 a 100 km i de més de 100km) que tenen lloc dins de l'àrea metropolitana de Barcelona, i prenem com a punt de partida la situació prèvia a la declaració de l'estat d'alarma, tal i com s'observa al gràfic de la figura 15, tots els desplaçaments cauen però a ritmes diferents. Així, durant la declaració de l'estat d'alarma, les distàncies recorregudes més curtes (de 500 metres a 2 km i de 2 a 5 km) són les que, en termes percentuals, tenen una menor caiguda: del **45%** i del **66%** respectivament. 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 100km) veuen reduïda la seva incidència per sota 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 a febrer del 2020 per totes les distàncies analitzades. Finalment, és rellevant assenyalar que a partir del retorn a la nova normalitat, totes les distàncies analitzades estan entre un **20%** i un **30%** per sota en relació a febrer del 2020 llevat de les distàncies més

elevades (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 aquest gruix de mobilitat s'ha incrementat un **6%** en el cas dels desplaçaments d'entre 50 i 100 km i un **31%** en els desplaçaments de més de 100 km. Tenint en compte la dimensió física de l'àrea metropolitana de Barcelona i els efectes de la pandèmia, no seria gens descartable que l'increment de la mobilitat en aquestes distàncies pugui estar relacionat en noves pautes de residència en forma de trasllat a una segona residència ocasional que esdevé primera residència. Aquesta tendència però, només es podrà constatar a partir del moment en que es disposin dades de padró i es puguin confirmar certs moviments de població a entorn rurals en el que podríem considerar noves formes d'èxode rural vinculat als efectes de la pandèmia i de la recerca de nous entorns més saludables de vida.

Figura 15. Evolució mitjana dels desplaçaments per distàncies recorregudes dins de l'àrea metropolitana de Barcelona.



Font: elaboració pròpia a partir dels *Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil* (ATM, 2020).

Persones

Pel que fa al nombre de viatges que realitza la població de dins de l'àrea metropolitana de Barcelona a partir del monitoratge a través de la telefonia mòbil, els resultats són altament explicatius de com es movia la població metropolitana abans de la declaració de l'estat d'alarma, durant les setmanes que va estar vigent l'estat d'alarma, durant el període de desconfinament i a partir del retorn a la nova normalitat. Tal i com es pot apreciar de manera global als diferents gràfics de la figura 16, abans de l'aparició del COVID-19, tots els municipis metropolitans tenien uns percentatges superiors al **70%** de la població municipal que cada dia realitzava dos o més de dos viatges mentre que el **30%** restant només realitzava un o cap desplaçament al dia. Amb la declaració de l'estat d'alarma i l'aplicació de mesures de contenció de la mobilitat, aquesta tendència es va canviar de manera sobtada i només el **34%** de la població municipal realitza dos o més de dos viatges al dia mentre que el **66%** restant només en realitza un o cap desplaçament al dia. El progressiu desconfinament de la població fa que aquesta, de manera progressiva retorni als patrons de mobilitat anteriors. Durant les setmanes que s'aplicaren les diferents fases de desconfinament de la població, a l'àrea metropolitana de Barcelona el **55%** de la població va

tornar a fer dos o més de dos viatges al dia mentre que el **45%** restants només en feien un o zero desplaçaments. Finalment, amb la desaparició de les restriccions en la mobilitat, la nova normalitat va fer que la xifra ascendeixi al **63%** entre els que fan dos o més de dos viatges al dia i al **37%** entre els que només en fan un o zero. 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.

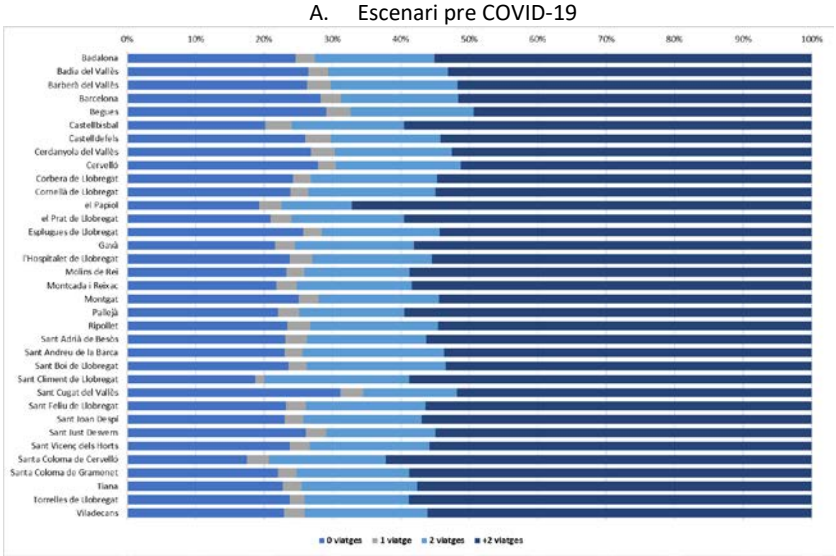
És rellevant assenyalar les diferències entre els municipis metropolitans que durant la pandèmia del COVID-19 han vist com s'han reduït el nombre de desplaçaments diaris que feien els seus habitants respecte els municipis metropolitans que no han pogut reduir-ho amb la mateixa intensitat. Tot i no disposar d'altra informació que la de la mobilitat per telefonia mòbil hi ha dos aspectes rellevants i alhora complementaris que ajuden a respondre aquesta asimetria: la renda familiar disponible per municipi i la població ocupada resident en relació al sòl industrial municipal. Ambdues variables són molt explicatives a l'hora d'analitzar el perquè de l'autocontenció de la mobilitat dins del territori metropolità. 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 industria requereix d'una major presencialitat laboral. El nivell de renda és una variable suficientment significativa a l'hora de mapificar la mobilitat doncs, en termes generals, el nivell de renda està directament relacionat amb el grau de formació. Així, a més formació, més renda i 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 que més desplaçaments feien els seus habitants eren: Sant Climent de Llobregat, Santa Coloma de Cervelló, Castellbisbal, el Papiol, el Prat del Llobregat, Gavà, Montcada i Reixac i Santa Coloma de Gramenet on el conjunt de la població que cada dia realitza dos o més de dos viatges és superior al **75%** del total de desplaçaments municipals. Per contra, abans de la declaració de l'estat d'alarma, els municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona que menys desplaçaments feien els seus habitants eren: Sant Cugat del Vallès, Begues, Barcelona, Cervelló i Cerdanyola del Vallès on més del **30%** dels desplaçaments diaris de la seva població són de zero o un viatge com a màxim. Si partim del concepte general on, la morfologia urbana és un factor explicatiu de la mobilitat municipal en termes de desplaçaments, aquells municipis on hi hagi 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 hagi una major concentració de mixticitat d'usos del sòl (complexitat) i una major densitat enraonadament elevada (compacitat). Així doncs, municipis com Sant Climent de Llobregat, Santa Coloma de Cervelló, Castellbisbal, el Papiol, el Prat del Llobregat, Gavà, Montcada i Reixac o Santa Coloma de Gramenet responen majoritàriament a municipis fortament industrialitzats o amb importants bosses d'edificacions aïllades en un entorn metropolità. Per altra banda, en el cas del municipis amb uns percentatges més elevats de pocs desplaçaments, la seva complexitat enfront de l'especialització fa que més gent no necessiti moure's tant. Aquest fenomen esdevindrà clau a l'hora d'explicar quina resposta tenen certs tipus de municipis durant l'estat d'alarma, el desconfinament i el progressiu retorn a la nova normalitat envers d'altres. La morfologia urbana i la renda familiar seran claus per analitzar

aquesta mobilitat durant tota la pandèmia[11]. Analitzada la situació abans de la declaració de la pandèmia, cal prestar atenció a com es va redistribuir la mobilitat sobretot durant les setmanes més restrictives pel que fa a la mobilitat de persones que tingué lloc durant l'estat d'alarma. 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 de dos viatges foren el Papiol, Pallejà, Castellbisbal i Ripollet. Aquest quatre municipis són claus per entendre la indústria i la logística en la distribució de mercaderies essencials per mantenir la cadena de subministrament durant l'estat d'alarma. Diametralment oposats a aquesta realitat, municipis com Cervelló, Begues o Barcelona foren els únics municipis metropolitans que durant l'estat d'alarma mantingueren percentatges superiors al **70%** entorn a un o zero viatges diaris.

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 zero viatges mentre que el **70%** restant en feien dos o més de dos viatges. Durant l'estat d'alarma el **66%** dels viatges per persona i dia eren d'un o zero viatges mentre que el **34%** restant en feien dos o més de dos viatges. 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 zero viatges mentre que el **55%** restant en feien dos o més de dos viatges. Finalment, durant el retorn a la nova normalitat el **37%** dels viatges per persona i dia eren d'un o zero viatges mentre que el **63%** restant en feien dos o més de dos viatges. Així, entre la situació pre COVID-19 i l'escenari de nova normalitat, la diferencia ja només és de 7 punts percentuals, xifra aquesta, que confirma aquest retorn cap a una nova normalitat amb l'aparició de nous fenòmens com ara el teletreball amb capacitat per contenir el nombre de viatges per persona i dia.

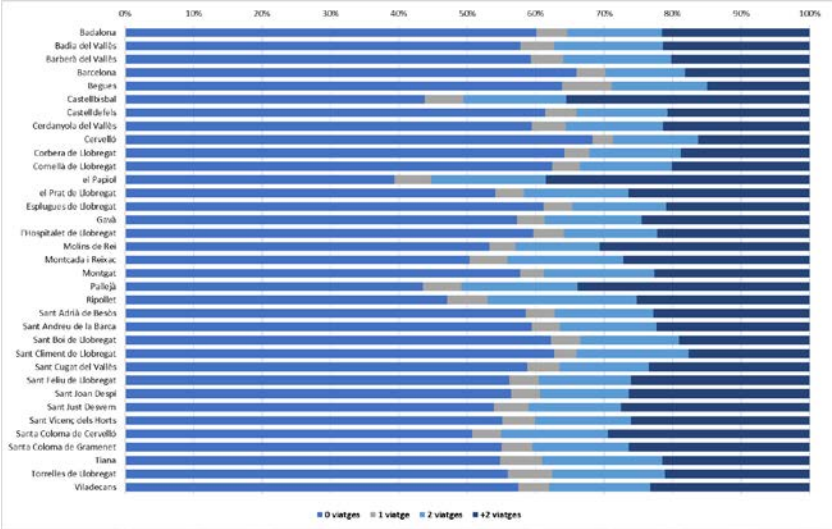
Figura 16. Distribució percentual mitjana del nombre de viatges per persona diaris dins l'àrea metropolitana de Barcelona.

A. Escenari pre COVID-19

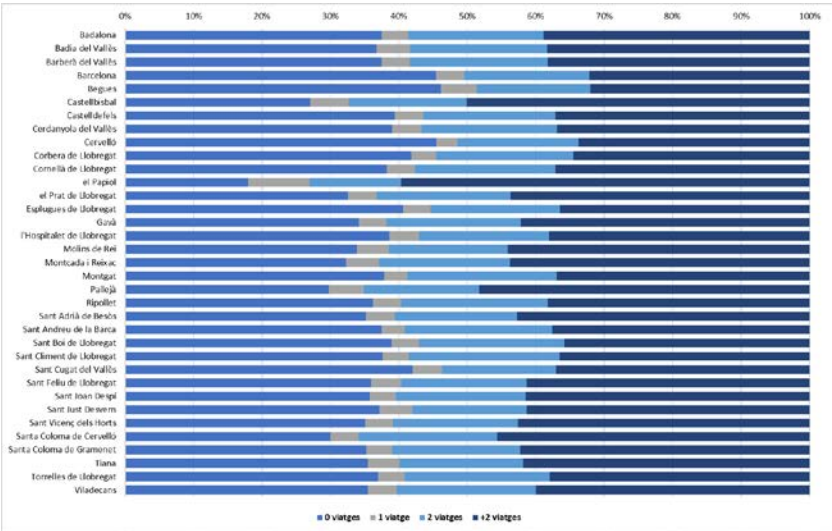


B. Escenari d'estat d'alarma

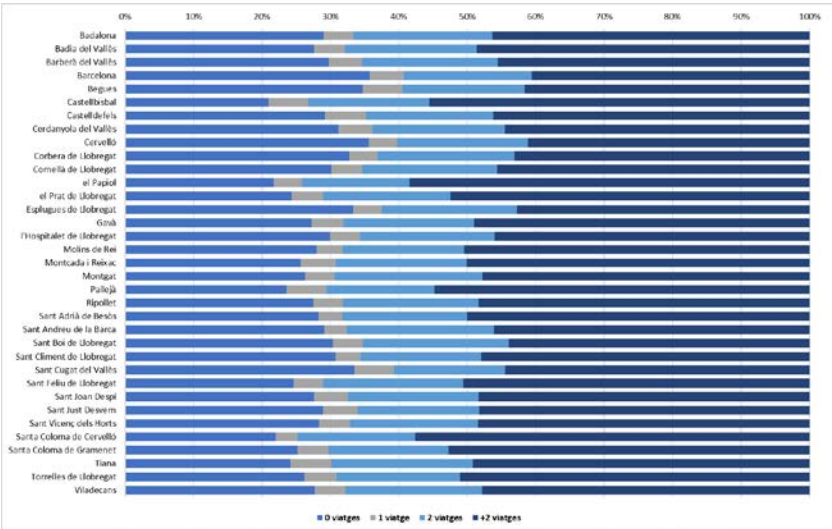
[11] En relació al paper que juga la mobilitat i la renda, més informació a: Checa, J., Martín, J., López, J. & Nel·lo, O. (2020).



C. Escenari de desconfinament



D. Escenari de nova normalitat



Font: elaboració pròpia a partir dels *Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil* (ATM, 2020).

3.4 Resultats globals per a la ciutat de Barcelona

El darrer capítol d'aquest informe centra l'anàlisi de les dades mobilitat a través de la telefonia mòbil a la ciutat de Barcelona desagregades per districtes censals. Tant les dades que utilitza el MITMA (*zonificación por distritos*) com les que utilitza l'Ajuntament de Barcelona (districtes municipals) són idèntiques la qual cosa permet una millor interpretació dels resultats a nivell inframunicipal. Els districtes municipals de la ciutat de Barcelona són la unitat administrativa més gran dins de la ciutat per sota del municipi. En aquests districtes es materialitza la descentralització política i administrativa del govern de la ciutat doncs tenen plena autonomia política i administrativa per a la gestió econòmica de determinats àmbits. La seva delimitació data de l'any 1984 i divideix la ciutat en deu districtes (Ciutat Vella, Eixample, Sants-Montjuïc, Les Corts, Sarrià-Sant Gervasi, Gràcia, Horta-Guinardó, Nou Barris, Sant Andreu i Sant Martí), que a la vegada es divideixen en un total de 73 barris. La seva dimensió física és de 101,35 km^2 i la població empadronada a 2019 ascendeix a 1.636.762 habitants. La seva distribució territorial pot apreciar-se a la figura 17.

Figura 17. Distribució territorial dels districtes censals del municipi de Barcelona.

Font: elaboració pròpia a partir de MITMA i Ajuntament de Barcelona.

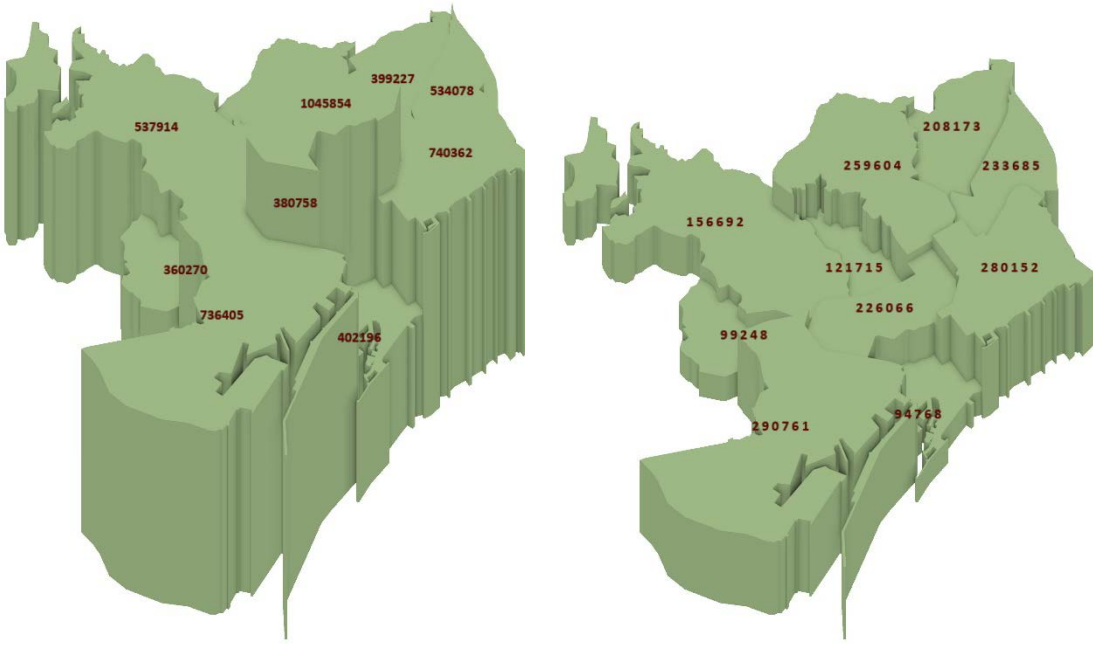
Es rellevant assenyalar que gràcies al grau de detall en què es presenta la informació de la base de dades de telefonia mòbil en territoris densament poblats com ara la ciutat de Barcelona, aquesta permet extreure unes conclusions molt més afinades i coherents amb la realitat en contraposició a territoris més extensos on la interpretació de les dades per telefonia mòbil és més complexa en tant que mostra resultats més homogenis que no permeten copsar diferencies dins d'un mateix municipi.

Viatges

Abans de la declaració de la pandèmia produïda pel COVID-19, dins de la ciutat de Barcelona i segons dades de telefonia mòbil es produïen de l'entorn de **5,7** milions de viatges al dia i són un total de **1,6** milions de persones les generadores dels mateixos. Durant la declaració de l'estat d'alarma i degut a les restriccions de mobilitat que va comportar, la xifra de desplaçaments cau fins els **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 desplaçaments encara un **32%** inferior als nivells habituals d'abans del COVID-19. Els mapes de la figura 18 mostren com era la mobilitat abans de l'inici de la pandèmia i com va caure durant el període de màximes restriccions degudes a la declaració de l'estat d'alarma.

Figura 17. Distribució del nombre de desplaçaments abans del COVID-19 i durant l'estat d'alarma per districtes censals a la ciutat de Barcelona.

A. Escenari pre COVID-19 B. Escenari d'estat d'alarma



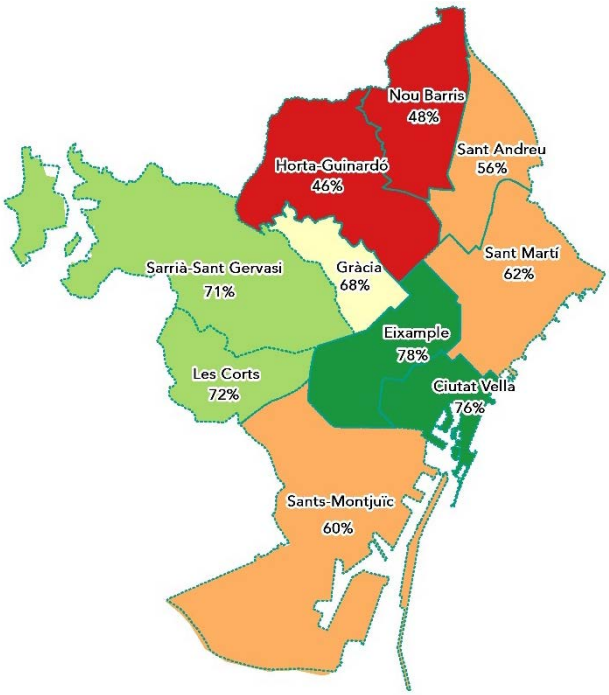
Font: elaboració pròpia a partir dels *Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil* (ATM, 2020).

Tal i com s'ha pogut constatar al llargs dels capítols 3.1, 3.2 i 3.3, el retrocés de la mobilitat a partir de la declaració de l'estat d'alarma és notable al llarg de tots els territoris analitzats, des de la província de Barcelona, les capitals de comarca o les diferents ciutats i pobles de l'àrea metropolitana de Barcelona. 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. Tal i

com es pot apreciar al mapa de la figura 18, no tots els districtes de la ciutat de Barcelona responen de la mateixa manera a uns canvis tant sobtats com els produïts per la pandèmia del COVID-19 i l'eix imaginari de l'avinguda de la Diagonal traça dues ciutats relativament simètriques on, aquells districtes vertebrats per l'avinguda de la Diagonal tenen capacitat per reduir substancialment la seva mobilitat mentre que a ambdues perifèries nord i sud, la capacitat per reduir la mobilitat en forma de viatges/dia és molt més baixa, excepcionalment als districtes del nord de la ciutat. Mentre que els districtes de l'Eixample, Ciutat Vella, Les Corts i Sarrià-Sant Gervasi van arribar a reduir al seva mobilitat diària més del **70%**, a l'extrem oposats, els districtes de Nou Barris i Horta-Guinardó només van reduir la seva mobilitat en l'entorn d'un **45%**. Gràcia, Sant Martí, Sants-Montjuïc i Sant Andreu van reduir la seva mobilitat al voltant del **60%**. Diversos factors explicatius poden explicar aquests divergències però a tall de resum són:

- L'Eixample i Ciutat Vella són els districtes municipals de la ciutat de Barcelona que acumulen un major percentatge de sòl terciari i de serveis. Aquest tipus de sòl, en forma d'oficines, hotels i altres activitats vinculades al sector serveis com ara la restauració són els 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.
- Els districtes de Sarrià-Sant Gervasi i Les Corts són els districtes municipals amb un nivell de renda familiar disponible més elevada de la ciutat de Barcelona. El nivell de renda, directament relacionat amb el nivell de de formació i a l'accés a llocs de feina amb més capacitat per adaptar-se al teletreball fan d'aquests dos districtes els més capacitat d'autocontenció de la mobilitat durant l'estat d'alarma.
- Els districtes de Nou Barris i Horta-Guinardó són els districtes municipals amb un nivell de renda familiar disponible més baixa de la ciutat de Barcelona. 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 industria, logística i serveis.
- Finalment, la resta de districtes municipals de la ciutat de Barcelona 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 tant que, en termes de cohesió social, tenen un teixit més heterogeni la qual cosa fa reduir substancialment les diferencies en termes globals.

Figura 18. Mapa de la variació de la mobilitat diària durant l'estat d'alarma a la ciutat de Barcelona



Font: elaboració pròpia a partir dels *Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil* (ATM, 2020).

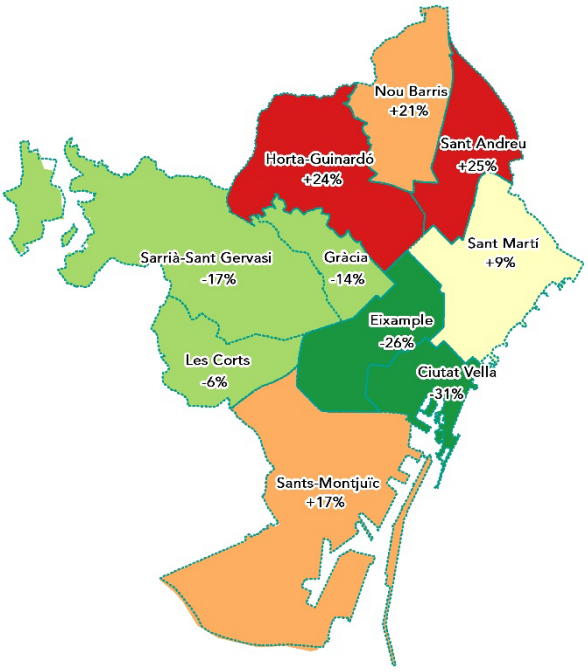
Persones

Pel que fa al nombre de viatges que realitza la població de Barcelona, el que és realment significatiu és contextualitzar com l'efecte de la pandèmia va provocar de manera immediata que el nombre de persones que no desplaçaven cap cop al dia (durant les 24 hores del dia el telèfon mòbil rep la senyal del mateix *BTS*), les que ho fèiem 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 al dia tenen un canvi substancial en els seus patrons de mobilitat. Si bé, les xifres totals de les persones que es mouen són pràcticament les mateixes, les diferències es troben en l'encaix dins de cada grup. Així, abans de la declaració de la pandèmia produïda pel COVID-19, **455.758** persones no realitzaven cap desplaçament al dia, **48.586** persones només feien un desplaçament, **274.887** persones feien dos desplaçaments al dia i, **832.867** persones en feien més de dos desplaçaments al dia. Percentualment, el **28%** de la població no es movia de casa, el **3%** es movia un cop, el **17%** es movia dos cops al dia i el **52%** restant ho feien més de dos cops al dia. I, durant la declaració de l'estat d'alarma i l'obligatorietat del confinament de la població, **1.028.806** persones no realitzaven cap desplaçament al dia, 65.800 persones només feien un desplaçament, **181.452** persones feien dos desplaçaments al dia i, **283.105** persones en feien més de dos desplaçaments al dia. Percentualment, el **66%** de la població no es movia de casa, el **4%** es movia un cop, el **12%**

es movia dos cops al dia i el **18%** restant ho feien més de dos cops al dia. En resum, abans de la declaració de la pandèmia, el **32%** de la població de Barcelona en termes generals, o no sortia de casa o només sortia un cop mentre que el **68%** restant sortia dos o més de dos cops de casa al dia. En canvi, l'estat d'alarma mostra unes dades diametralment oposades i el **71%** de la població de Barcelona no sortia de casa o només sortia un cop mentre que el **29%** restant sortia dos o més de dos cops de casa al dia.

Anàlogament a com s'ha analitzat en l'apartat dels *Viatges* d'aquest capítol 3.4, el que és realment significatiu és poder contextualitzar i analitzar aquests canvis en la mobilitat de les *Persones* per districtes censals i poder apreciar com certs districtes de la ciutat de Barcelona han pogut contenir molt més els desplaçaments dels seus habitants mentre que d'altres han vist com la reducció d'aquests desplaçament era molt menor a la mitjana en tant que la necessitat de desplaçar-se (bàsicament a treballar) era significativament més elevada i amb poc marge per aplicar el teletreball. Tal i com podem apreciar al mapa de la figura 19, i de la mateixa manera que s'apreciava en el nombre de viatges, en el cas de les persones, el seu comportament difereix notablement del seu lloc de residència tot i emmarcar-se dins de la ciutat de Barcelona. Els habitants dels districtes de Sant Andreu, Horta-Guinardó, Nou Barris, Sants-Montjuïc i Sant Martí van tenir un increment per sobre de la mitjana de la ciutat pel que fa al nombre de desplaçaments per persones i dia durant la pandèmia del COVID-19. Per contra, la població dels districtes de Les Corts, Gràcia, Sarrià-Sant Gervasi, Eixample i Ciutat Vella van poder reduir molt per sota de la mitjana de la ciutat el nombre de desplaçament per persona i dia durant la pandèmia del COVID-19.

Figura 19. Mapa de la variació per districtes dels viatges per persona i dia diària durant l'estat d'alarma a la ciutat de Barcelona



Font: elaboració pròpia a partir dels *Indicadors per al seguiment de la mobilitat a través de dades de telefonia mòbil* (ATM, 2020).

4. Conclusions

De manera sintètica i a mode de resum executiu a continuació es llisten les idees claus que es detallen en aquest estudi:

A. A l'àmbit del SIMMB, abans de la declaració de l'estat d'alarma i segons dades de telefonia mòbil, es produïen un total de **22,3** milions de desplaçaments diaris. La declaració de l'estat d'alarma fa caure aquesta xifra fins als **11,5** milions de desplaçament diaris, un **48,36%** menys

B. A l'àmbit del SIMMB, abans de la declaració de l'estat d'alarma i segons dades de telefonia mòbil, el **30%** de la població només realitzava un o cap viatge al dia i el **70%** restant, en feien dos o mes de dos viatges al dia. La declaració de l'estat d'alarma fa invertir aquests percentatges i el **60%** de la població només realitzava un o cap viatge al dia i el **40%** restant, en feien dos o mes de dos viatges al dia.

C. A les capitals de comarca de l'àmbit SIMMB, abans de la declaració de l'estat d'alarma, el **70%** dels desplaçaments eren de menys de 5 kilòmetres respecte el lloc de residència, el **14%** eren desplaçaments d'entre 5 i 10 kilòmetres de distància respecte el lloc de residència i el **16%** restant, eren desplaçaments de més de 10 kilòmetres respecte el lloc de residència. Amb la declaració de l'estat d'alarma, la mobilitat que més cau és la de més llarga distància: el **82%** dels desplaçaments eren de menys de 5 kilòmetres respecte el lloc de residència, el **10%** eren desplaçaments d'entre 5 i 10 kilòmetres de distància respecte el lloc de residència i el **8%** restant, eren desplaçaments de més de 10 kilòmetres respecte el lloc de residència.

D. A l'àrea metropolitana de Barcelona, abans de la declaració de l'estat d'alarma i segons dades de telefonia mòbil, es produïen un total de **10,6** milions de desplaçaments diaris. La declaració de l'estat d'alarma fa caure aquesta xifra fins als **4,4** milions de desplaçament diaris, un **58,75%** menys. En comparació amb tot l'àmbit SIMMB es constata que aquells territoris més densament poblats poden arribar a contenir la mobilitat fins a **10** punts percentuals més que territoris menys poblats i més rurals.

E. A l'àrea metropolitana de Barcelona, abans de la declaració de l'estat d'alarma i segons dades de telefonia mòbil, el **30%** de la població només realitzava un o cap viatge al dia i el **70%** restant, en feien dos o mes de dos viatges al dia. La declaració de l'estat d'alarma fa invertir aquests percentatges i el **66%** de la població només realitzava un o cap viatge al dia i el **34%** restant, en feien dos o mes de dos viatges al dia. En comparació amb tot l'àmbit SIMMB es constata que aquells territoris més densament poblats poden arribar a reduir el nombre de viatges per persona fins a **6** punts percentuals menys que territoris menys poblats i més rurals. L'efecte urbà vinculat amb la pandèmia del COVID-19 constata doncs, menys desplaçaments i menys viatges per persona i dia a més densitat de població.

F. A la ciutat de Barcelona, abans de la declaració de l'estat d'alarma i segons dades de telefonia mòbil, es produïen un total de **5,7** milions de desplaçaments diaris. La declaració de l'estat d'alarma fa caure aquesta xifra fins als **1,9** milions de desplaçament diaris, un **64,90%** menys. En comparació amb la resta de l'àrea metropolitana de Barcelona, es constata que la ciutat de Barcelona, en tant que motor econòmic del país, va poder reduir la seva mobilitat durant l'estat d'alarma més de **6** punts percentuals en relació al seu territori proper. I en relació amb tota la província de Barcelona (àmbit SIMMB), fins a **17** punts percentuals més. La qual cosa explica que les grans ciutats i aglomeracions urbanes són les que tenen més capacitat per contenir la mobilitat durant la pandèmia del COVID-19.

G. De manera similar a com s'ha comportat l'àrea metropolitana de Barcelona i la província de Barcelona, a la ciutat de Barcelona, abans de la declaració de l'estat d'alarma i segons dades de telefonia mòbil, el **31%** de la població només realitzava un o cap viatge al dia i el **69%** restant, en feien dos o mes de dos viatges al dia. La declaració de l'estat d'alarma fa invertir aquests percentatges i el **70%** de la població només realitzava un o cap viatge al dia i el **30%** restant, en feien dos o mes de dos viatges al dia.

H. Assenyalar algunes limitacions metodològiques que impedeixen un aprofundiment més exhaustius pel que fa als resultats obtinguts. Queda palès que la divisió territorial per districtes censals és valuosíssima en territoris densament poblats -com en el cas de Barcelona, però a mesura que ens allunyem d'aquesta dimensió urbana, qualsevol anàlisi només es pot fer a nivell municipal en tant 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 permet realitzar un comparació entre districtes molt acurada de la qual se n'obtenen uns valuosíssims resultats on, amb independència dels resultats globals per a tota la ciutat de Barcelona, es detecten significatives diferències entre els diferents districtes de la ciutat.

5. Reflexions finals

Aquesta crisi sanitària ha esdevingut un repte majúscul per a tota la societat que ha vist com es trastocava la seva quotidianitat prèvia a la pandèmia del COVID-19 i que durant els períodes d'estat d'alarma, de desconfinament i de retorn a la nova normalitat no han fet més que constatar com aquest esdeveniment pot arribar a modificar els hàbits fins aleshores habituals de les persones. I de com la incertesa del futur proper és plausible en totes les nostres decisions. La mobilitat no és, en cap cas, una excepció.

Gràcies a les dades analitzades en aquest estudi s'han pogut extreure uns valuosíssims resultats en relació al paper que ha tingut la mobilitat de les persones en forma de desplaçaments a partir de l'ús de la telefonia mòbil, un tipus d'informació que fins ara era complexa d'obtenir, de processar i de garantir-ne la coherència dels resultats. De l'esforç per part del MITMA en processar diàriament la monitorització dels desplaçaments a partir dels telèfons mòbils poques

setmanes abans de la declaració de la pandèmia del COVID-19 i durant tot el 2020, l'ATM ha pogut extreure uns resultats que a primera volta haurien de poder servir per entendre com i on es mou la gent utilitzant una font d'informació fins ara poc utilitzada en part degut a l'ús de models i enquestes. És doncs rellevant assenyalar la importància no només dels resultats obtinguts sinó també de poder disposar d'una nova metodologia per avaluar la mobilitat: la telefonia mòbil.

És indubtable que les implicacions que ha tingut un fenomen com el tractat en aquest estudi són d'una magnitud notable i, en l'àmbit de la mobilitat, ha tingut uns efectes rellevants per a tota la ciutadania en general però més en particular en aquells grups més vulnerables on la mobilitat i la flexibilitat laboral no sempre s'han pogut combinar de manera efectiva. A partir dels resultats obtinguts, les dades de mobilitat a partir de la telefonia mòbil demostren com per cada escenari analitzat (abans del COVID-19, durant l'estat d'alarma, durant el desconfinament i durant el retorn a la nova normalitat) així com per cada territori analitzat (província de Barcelona, capitals de comarca de la província de Barcelona i poblacions de més de 50.000 habitants, municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona i ciutat de Barcelona) la caiguda en el nombre de desplaçaments i la progressiva recuperació dels mateixos a partir del desconfinament de la població és una constant. Tanmateix, la mobilitat i els seus patrons no són sempre homogenis arreu i la pandèmia del COVID-19 ha constatat com, en termes de mobilitat, no tots els territoris es comporten de la mateixa manera. Com succeeix en molts d'altres àmbits de la societat, la pandèmia del COVID-19 ha posat sobre la taula el debat, massa sovint, molt cru, de com es comporten certes àrees urbanes amb les seves debilitats estructurals en front d'altres amb les seves fortaleses i major capacitat de transformació ràpida davant d'una adversitat d'aquesta magnitud. La ràpida propagació del virus i la dificultat en la seva contenció tenen relació directa amb la mobilitat. Aquells territoris que han pogut contenir més la seva mobilitat han tingut afectacions més baixes en termes sanitaris i d'eficiència epidemiològica respecte a aquells territoris que no han pogut contenir tant la mobilitat de la seva població en part per la manca de capacitat per adaptar-se al teletreball. La limitació de la mobilitat esdevé un fet a partir de la declaració de l'estat d'alarma però les dades demostren que, tot i aquestes limitacions, les poblacions de les àrees més afectades per la pandèmia seguien treballant i veient-se obligats a desplaçar-se. La segregació social i econòmica van fer poc viable la contenció de la pandèmia tot i les mesures de contenció de la mobilitat en aquells territoris què, ja de per sí, mostrem més diferències en termes de desigualtat i de segregació.

Si bé aquest treball és un primer punt de partida, el potencial d'anàlisi d'aquestes dades deixen obertes diverses línies de recerca sobre el paper que pot jugar la mobilitat a partir de la telefonia mòbil i com es pot correlacionar amb d'altres variables que tot i no haver-se tingut en compte en aquest estudi podrien incloure's en un futur: el paper del transport públic i en relació al vehicle privat, el paper que a través de la telefonia mòbil pot jugar el turisme i la monitorització de telèfons mòbils en mode d'itinerància (o *roaming*), el paper que juga la renda i com es relaciona amb la mobilitat o el planejament urbanístic en tant que vertebrador de diferents tipologies de teixits urbans (residencial, industrial, mixt o terciari) i quin rol pot tenir la mobilitat en cadascuna d'aquestes morfologies urbanes.

6. Bibliografia

AA. VV. (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.* Secretaria de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/covid-19/estudio/MITMA-Estudio_Movilidad_COVID-19_Informe_Metodologico_v012.pdf (últim accés octubre 2020).

AA. VV. (2020) *Movilidad Urbana y Metropolitana: Un gran reto de las ciudades del siglo XXI*. Observatorio del Transporte y la Logística en España. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. https://observatoriotransporte.mitma.gob.es/recursos_otle/monografico_otle_2019_movilidad_urbana_y_metropolitana_1.pdf (últim accés octubre 2020).

AA. VV. (2019) *Estudio de la Movilidad Interprovincial de Viajeros aplicando la Tecnología Big Data*. Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda. Subdirección General de Planificación de Infraestructuras y Transporte. https://cdn.fomento.gob.es/portal-web-drupal/Docs_OTLE/MFOM-Estudio_Movilidad_Interprovincial_Informe_Metodologico.pdf (últim accés octubre 2020).

Chang, S., Pierson, E., Koh, P.W. et al. (2020) *Mobility network models of COVID-19 explain inequities and inform reopening*. Nature. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2923-3 (últim accés novembre 2020).

Checa, J., Martín, J., López, J. & Nel·lo, O. (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, (87). https://doi.org/10.21138/bage.2999 (últim accés desembre 2020)

Benítez, Carolina (editora) (2019) *Cómo aplicar Big Data en la planificación del transporte urbano. El uso de datos de telefonía móvil el análisis de la movilidad.* Banco Interamericano de Desarrollo. División de Transporte. Nota Técnica IDB-TN-1773. http://dx.doi.org/10.18235/0002009 (últim accés octubre 2020).

Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (2020) *Avaluació de l'impacte de la COVID-19 sobre la qualitat de l'aire a Catalunya*. Departament de Territori i Sostenibilitat. Generalitat de Catalunya. http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/atmosfera/qualitat_de_laire/avaluacio/qa_avaluacio_balancos_informes/2020-Informe-COVID_QualitatAire.pdf (últim accés novembre 2020).

Grantz, K.H., Meredith, H.R., Cummings, D.A.T. et al. (2020) *The use of mobile phone data to inform analysis of COVID-19 pandemic epidemiology.* Nature Communications, volume 11, number 4961. https://doi.org/10.1038/s41467-020-18190-5 (últim accés octubre 2020).

Kishore, N., Kiang, M., Monsen, K. et al. (2020) *Measuring mobility to monitor travel and physical distancing interventions: a common framework for mobile phone data analysis*. The Lancet Digital Health, volume 2, ISSUE 11, E622-E628, November 1, 2020. https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30193-X (últim accés novembre 2020).

Sanchez-Toscano, Gonzalo, Hernández, A. (2020) *Movilidad y segunda ola en las áreas urbanas. ¿Dónde trabaja la población de las 37 zonas "confinadas" de Madrid?* a re-hab CRISIS URBANA, REHABILITACIÓN Y REGENERACIÓN, Grupo de Investigación en Arquitectura, Urbanismo y Sostenibilidad, Universidad Politécnica de Madrid. http://vps181.cesvima.upm.es/re-hab/2020/09/24/movilidad-y-segunda-ola-en-las-areas-urbanas-donde-trabaja-la-poblacion-de-las-37-zonas-confinadas-de-madrid/ (últim accés novembre 2020).