

GRATUÏTAT I ÚS DEL TRANSPORT PÚBLIC

L'impacte de modificació tarifària en els serveis de Rodalies sobre
la mobilitat de l'àmbit del Sistema Integrat de Mobilitat
Metropolitana de Barcelona
Una aproximació a partir de les validacions dels títols de transport

Índex de continguts

0. RESUM EXECUTIU	3
1. La necessitat d'analitzar la utilització del transport públic col·lectiu en temps de crisi	6
2. La gratuïtat del transport públic	8
2.1. La introducció de la política de gratuïtat i la modificació dels preus del transport públic.....	8
2.2. En transició cap a una política estable de gratuïtat?.....	9
3. Estat de la qüestió.....	10
3.1. Les motivacions i els arguments favorables a les polítiques de gratuïtat del transport públic	10
3.2. Les modalitats de les polítiques de gratuïtat del transport públic.....	12
3.3. Les crítiques a les polítiques de FFPT: l'elasticitat de la demanda	12
3.4. Les crítiques a les polítiques de FFPT: la sostenibilitat econòmica	14
3.5. Les crítiques a les polítiques FFPT: els pressupòsits ètics i els conseqüències socials	15
4. Els objectius de la investigació.....	16
5. Font de dades i metodologia d'anàlisi	17
5.1 La distribució dels títols de viatge entre els títols propis ATM i els títols propis RENFE	17
5.2 Ajustos metodològics	20
5.2.1. Mètode d'aproximació del nombre d'usuaris totals per estació.....	21
5.2.2. Selecció de les àrees d'anàlisi del canvi modal entre les línies Rodalies i els bus interurbans	22
5.2.3. Metodologia de delimitació de les àrees de servei i nivell de renda dels potencials usuaris	23
6. Exposició dels resultats de l'anàlisi	27

6.1. Les variacions globals en l'ús dels serveis Rodalies en l'àmbit integrat	27
6.2. L'evolució de la utilització de títols de transport ATM i del títols propis RENFE.....	30
6.3. Canvis en l'ús dels serveis Rodalies en les diferents zones de l'àmbit integrat.....	31
6.4. Els canvis en l'ús de les línies de la xarxa de Rodalies	34
6.5. Els canvis del repartiment modal entre Rodalies i els autobusos interurbans.....	35
6.6 La relació entre les variacions en l'ús dels serveis Rodalies i el nivell d'ingressos dels entorns de les estacions.	40
7. Conclusions	43
8. Bibliografia	46
Annex 1: Passos metodològics per a l'assignació del nombre de validacions de títols propis RENFE per a cada estació Rodalies	50
Annex 2: Mapes del recorregut de les 23 línies de busos interurbans i corresponents línies Rodalies als 19 municipis analitzats.	52

O. RESUM EXECUTIU

GRATUITAT I ÚS DEL TRANSPORT PÚBLIC

L'impacte de modificació tarifària en els serveis de Rodalies sobre la mobilitat de l'àmbit del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona Una aproximació a partir de les validacions dels títols de transport

L'estudi, realitzat pel Grup d'Estudis sobre Energia, Territori i Societat de la Universitat Autònoma de Barcelona per encàrrec de l'Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona, té per objectiu respondre les tres preguntes següents:

- a) Quines alteracions ha comportat en els hàbits de mobilitat de la població la modificació de les tarifes del servei de Rodalies en l'àmbit de Barcelona?
- b) Quina repercussió han tingut aquestes alteracions sobre el repartiment de la mobilitat entre els diversos modes de transport?
- c) Les eventuais modificacions en els patrons de la mobilitat i l'ús dels mitjans de transport han afectat de manera diferenciada els diversos territoris i els diferents grups socials?

El treball s'ha dut a terme a partir de l'anàlisi de les dades relatives a les validacions dels títols de transport en l'àmbit del SIMMB entre els anys 2018 i 2023. De la seva complexió se'n deriven les conclusions següents.

ELS DESPLAÇAMENTS EN RODALIES S'HAN INCREMENTAT EN UN 63% ENTRE 2021 I 2023, RECUPEREN EL NIVELL PRE-PANDÈMIC I AUGMENTEN EL SU PES RELATIU SOBRE EL CONJUNT DEL TRANSPORT PÚBLIC

1. L'any 2022, amb l'entrada en vigor de la mesura de gratuïtat, els desplaçaments en el servei de Rodalies registraren un augment del 31% respecte a l'exercici anterior, fins assolir el 100,3 milions usuaris. La projecció de les dades del primer semestre del 2023 indica un nombre probable de desplaçaments en aquesta xarxa a final de l'any 2023 de 124,6 milions, amb un augment del 24,3% respecte al 2022.
2. De confirmar-se la projecció, això significaria un augment del 4,6% dels usuaris en comparació amb el període pre-pandèmic, és a dir, 5.435.865 nous usuaris en comparació amb 2019.
3. El fort augment del nombre de desplaçaments durant el 2022 i el primer semestre de 2023 està permetent que les línies Rodalies recuperin el pes en el repartiment modal entre els mitjans de transport interurbans que tenien abans de la pandèmia, moment en què els busos interurbans van augmentar el seu pes i FGC van patir un descens percentual de passatgers menor que el patit per Rodalies.

AMB LA GRATUITAT, LA PROPORCIÓ EN ELS TÍTOLS DE TRANSPORT EMPRATS EN RODALIES S'HA INVERTIT DE MANERA QUE EL 2023 LES VALIDACIONS DE TÍTOLS PROPIS DE RENFE (80 MILIONS) GAIREBÉ DOBLARAN LES DE TÍTOLS ATM

4. En del període anterior a la pandèmia, una mica més del 60% dels usuaris dels serveis Rodalies utilitzaven títols expedits per ATM, mentre que el 40% restant emprava els títols propis RENFE. A partir de 2022, amb l'entrada en vigor de la gratuïtat de l'Abonament Recurrent expedit directament per RENFE, aquesta distribució ha conegut una pronunciada inflexió, de manera que la proporció entre els dos tipus de títol canvia a favor dels títols propis de RENFE. Si el 2019 aquests representaven el 37% del total i el 2021 el 40%, l'any 2022 van augmentar fins al 51,1%, i s'estima que el 2023 hauran estat emprats en el 64,2% del total de desplaçaments.
5. D'aquesta manera, si l'any 2019 s'havien realitzat en la xarxa de Rodalies 75 milions de desplaçaments amb títols ATM i 44,1 milions amb títols propis RENFE, el 2023 se n'hauran realitzat 44,5 milions amb títols ATM i 80,1 milions amb títols de RENFE.
6. La proporció en el repartiment dels títols s'ha invertit doncs en aquest període i la inflexió principal ha tingut lloc a partir de l'any 2022, amb la implantació de la gratuïtat dels títols propis RENFE.

L'INCREMENT DELS DESPLAÇAMENTS EN RODALIES ES DEU SOBRETOT A L'AUGMENT D'USUARIS A LES ZONES EXTERNES A LA ZONA 1 EN LES QUE ELS TÍTOLS INTEGRATS OFEREIXEN MENYS AVANTATGES

7. Amb la introducció de la gratuïtat, augmenten sobretot els usuaris de Rodalies de les zones exteriors a l'àmbit central de la metròpolis (és a dir fora de la zona 1), de tal manera s'espera que, a finals de 2023, en aquestes àrees l'augment de desplaçaments hagi sigut del 80,9% respecte a 2021. En canvi, l'augment dels usuaris de Rodalies en la zona 1 durant el mateix període, tot i que notable, haurà quedat limitat al 47,1%.
8. D'aquesta manera, si el pes dels fluxos de la zona 1 sobre el total dels fluxos en Rodalies de l'àmbit SIMMB havia crescut entre 2018 i 2021, tot passant del 51,5% al 53,5%, entre 2021 i 2023 el pes de la zona 1 es va reduir al 48,4%.
9. L'increment 5.435.865 nous usuaris del servei de Rodalies entre 2019 i 2023 es deu, en realitat, a un augment de 7.792.681 usuaris en les zones tarifaries de dos a sis i d'una disminució de 2.356.817 en la zona 1, on els desplaçaments no han recuperat encara el nivell anterior a la pandèmia. Això indica un patró diferent entre la zona 1 i les la resta de les zones on els títols integrats ofereixen avantatges inferiors, per manca de mitjans alternatius. En aquestes, els usuaris es mostren més propensos a substituir el títol propi ATM pel títol RENFE.

L'AUGMENT DEL NOMBRE DE DESPLAÇAMENTS SEGONS LES LÍNIES DE RODALIES AFECTA DE MANERA MÉS DESTACADA AQUELLES QUE TENIEN MENYS VOLUM DE PASSATGERS

10. Les estimacions efectuades indiquen a finals de 2023, després de 16 mesos de gratuïtat, les línies amb l'augment més gran d'usuaris són les línies R8, R4 i R2, amb increments respectius del 37%, 19% i 16%.

11. La línia R1 passa de ser la primera línia de l'àmbit pel nombre de passatgers en 2019, a ser la tercera en 2023, superada per la R2 i R4.
12. En termes generals, l'Abonament Recurrent no ha constituït tant un incentiu per als usuaris que durant la pandèmia havien deixat d'utilitzar el servei Rodalies, sinó més aviat un element de generació de nova mobilitat per ferrocarril amb patrons en part diferents dels anteriors a l'arribada del Sars-Cov-2.

EL SERVEI DE RODALIES GUANYA PES RELATIU EN EL REPARTIMENT MODAL AMB ELS AUTOBUSOS INTERURBANS, TOT I QUE EL NOMBRE DE PASSATGERS D'AQUESTS CONTINUA AUGMENTANT

13. Durant els quatre anys anteriors a l'aplicació de la gratuïtat, el repartiment modal en els corredors d'accés a Barcelona on concorren els serveis de Rodalies i els autobusos interurbans va conèixer l'augment progressiu del pes dels serveis d'autobusos interurbans, que van passar d'absorbir el 21,2% del repartiment modal el 2018, a servir-ne el 25,1% el 2021
14. A partir de l'establiment de la gratuïtat dels títols propis de RENFRE, s'inverteix la tendència dels quatre anys anteriors i el pes dels usuaris Rodalies, sobre el total d'usuaris que utilitzen els dos mitjans de transport, no només es manté, sinó que creix lleument, tot passant del 74,9% de 2021 al 75,9% el 2022. La projecció a partir de les dades del primer semestre de 2023, permet estimar que al final d'aquest exercici s'ha produït un augment addicional del pes del servei de Rodalies fins arribar al 78,1% del repartiment.
15. Pel que fa al tipus de títol utilitzat pels passatgers Rodalies per a l'accés a les estacions de les 19 localitats ara considerades, s'observa com a partir de 2022 i sobretot de 2023, disminueix l'ús de títols propis ATM (-32%) en favor de l'augment del títols propis de RENFE (+174%). La disminució dels títols ATM és similar a la de la resta del SIMMB, però l'increment dels usuaris amb títol propi RENFE en aquestes localitats resulta 17 punts percentuals superior a la mitjana.

L'INCREMENT DE L'ÚS DE RODALIES ÉS MÉS PRONUNCIAT EN LES ESTACIONS QUE SERVEIXEN POBLACIÓ AMB UN NIVELL D'INGRESSOS INFERIOR A LA MITJANA

16. En els 19 municipis estudiants en detall, es detecten correlacions prou significatives en la variació percentual del pes del servei Rodalies en el repartiment modal entre els anys 2021 i 2023. Amb aquesta variable, la correlació amb renda mitjana dels usuaris de les estacions presenta un $r^2 = -0,63$, el percentatge d'usuaris de baixa renda sobre el total d'usuaris de l'estació presenta un $r^2 = 0,47$ i amb el percentatge d'usuaris d'alts ingressos un $r^2 = -0,51$.
17. La segona variable amb correlació més elevada és el percentatge de variació del nombre d'usuaris Rodalies entre els anys 2021 i 2023, amb nivells de correlació inferiors, però significatius.

18. Les dades semblen confirmar doncs la relació inversa entre la mitjana de la renda per càpita i l'augment de l'ús de la xarxa de Rodalies a partir de la implantació de la gratuïtat del servei. L'accentuació sembla confirmar propensió dels usuaris amb rendes baixes a triar els serveis Rodalies des de l'entrada en vigor de la gratuïtat, preferint-los a les línies de bus.
-

1. La necessitat d'analitzar la utilització del transport públic col·lectiu en temps de crisi

La mobilitat, entesa com el conjunt dels desplaçaments quotidians de la població, es veu constantment complicada per les múltiples tensions i crisis que marquen l'evolució de les societats contemporànies.

En els darrers anys, la crisi econòmica, la propagació de la pandèmia, els preus de l'energia i els conflictes geopolítics han afectat la propensió i la capacitat de la població de desplaçar-se (Boira, Nel·lo & Seguí, 2022; Checa et al. 2020). Aquests impactes tenen lloc, a més, en un context en el qual els efectes del canvi climàtic fan urgent una adaptació de la mobilitat per tal de reduir els seus efectes sobre el medi ambient (Kenyon, Lyons, & Rafferty, 2002).

Les conseqüències d'aquests esdeveniment d'abast global resulten evidents en el territori de la regió metropolitana de Barcelona, on el desenvolupament econòmic i territorial dels darrers cinquanta anys han comportat una destacada extensió de les àrees urbanitzades, la progressiva integració del territori i la seva progressiva especialització funcional i socio-residencial (Nel·lo, 2010; Blanco & Nel·lo, 2018), amb la consegüent exacerbació de les necessitats de mobilitat de la població.

La crisi socio sanitària del Sars-Cov-2 ha suscitat interrogants sobre la continuïtat d'aquestes tendències, pels seus eventuais efectes sobre la localització de la població, la potencial reducció de la mobilitat física, l'esclat de l'ús de la mobilitat virtual per satisfer les necessitats laborals, recreatives i de subsistència. Tanmateix, tot i que encara és d'hora per avaluar-ne els efectes a llarg termini, no sembla que la pandèmia hagi tingut uns efectes pronunciats sobre l'assentament de la població (CED, 2023) i, una vegada eliminades les restriccions, s'ha anat recuperant la mobilitat, en una situació en la que els nous comportaments conviuen amb les formes més clàssiques de mobilitat (Türkes & Vuta, 2022). (Embarriados, 2024).

A aquestes dinàmiques s'afegeix la tendència en les polítiques de mobilitat en el context europeu i mundial (Agenda Urbana 2023, Nova Agenda Urbana ONU-Habitat, ODS) de reduir o fer gratuït l'accés al transport públic col·lectiu. Aquestes mesures, de manera implícita o explícita, tindrien per objectiu donar resposta a l'impacte de la mobilitat sobre el medi

ambient, tot promovent el canvi modal cap el transport públic, i reduir l'anomenada dimensió econòmica de l'exclusió de la mobilitat (Lucas, 2012).

És en aquest context que sorgeixen les polítiques de gratuïtat dels serveis de Rodalies i de mitjana distància per a usuaris recurrents de RENFE i la reducció del preu de la resta dels serveis de transport públic urbà, promogudes a Espanya a partir de setembre de 2022. La gratuïtat de part del servei ferroviari, impulsada pel govern de l'Estat i la disminució tarifària de la resta de serveis de transport públic, aplicada amb la participació de les autoritats autonòmiques i locals, constitueixen mesures sense precedents, destinades a facilitar la mobilitat quotidiana precisament en els àmbits metropolitans amb major quantitat i la complexitat dels desplaçaments.

El coneixement dels efectes d'aquests canvis sobre la mobilitat quotidiana de la població resulta d'extraordinari interès per als poders públics, els operadors de la mobilitat, els estudiosos i la ciutadania en general. El present estudi, fruit de l'encàrrec efectuat per l'Autoritat del Transport Metropolità (ATM) al Grup d'Estudi sobre Energia, Territori i Societat de la UAB (GURB), té per objectiu l'anàlisi d'un aspecte específic: l'impacte de la gratuïtat dels serveis ferroviaris de Rodalies a Barcelona. L'estudi s'ha dut a terme a partir de les dades de validacions dels títols de transport i forma part d'una investigació més àmplia encarregada per l'ATM a l'Institut Metròpoli i a GURB amb l'objectiu general d'avaluar l'impacte de l'alteració dels preus del transport públic d'ençà la promulgació del Decret-Llei 11/2022, el 25 de juny sobre la mobilitat de la població en l'àmbit del Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona (SIMMB).

L'informe consta, de la present introducció i dels cinc apartats. Primerament s'exposa el context i l'abast de les mesures de modificació tarifària establertes pels poders públics en els dos darrers anys. Tot seguit s'indiquen els objectius de l'estudi i les preguntes a les que s'ha tractat de respondre. A continuació s'esposen la metodologia emprada i els resultats assolits. Finalment, les conclusions recullen les respostes que, a partir de l'evidència aportada, es pot donar a les preguntes de recerca. La relació de les referències bibliogràfiques i un annex metodològic completen el document.

2. La gratuïtat del transport públic

2.1. La introducció de la política de gratuïtat i la modificació dels preus del transport públic

El 25 de juny de 2022 el Govern Espanyol promulgà el Reial Decret-Llei 11/2022 mitjançant el qual s'adopten i prorroguen diverses mesures per a respondre a les conseqüències econòmiques i socials de la guerra que va esclatar a Ucraïna, amb l'objectiu de fer front al creixement de les situacions de vulnerabilitat socioeconòmica i per a incentivar la millora de la situació de l'illa de La Palma afectada per tres mesos d'erupcions volcàniques.

L'impacte de l'augment de la inflació, del cost del petroli i de les matèries primes en general, sobre la mobilitat quotidiana dels ciutadans són les motivacions que aconsellen establir, en el capítol segon de la disposició, polítiques d'incentivació de l'ús dels mitjans de transport públic col·lectiu mitjançant ajudes directes al transport públic terrestre, urbà i interurbà, que, en principi, haviem de ser d'aplicació en el període comprès entre l'1 de setembre i el 31 de desembre del mateix 2022.

En concret, el Decret Llei Reial estableix la gratuïtat dels títols multi-viatge dels serveis de proximitat i mitjana distància expedits directament pels ferrocarrils estatals (RENFE), redueix en un 50% el cost dels títols multi-viatge del servei AVANT (RENFE) així com els serveis de transport per carretera de concessió directa de l'Estat. El mateix decret estableix un sistema d'ajudes directes per a les entitats que presten serveis de transport públic en els àmbits urbans, en cas que es comprometin a aplicar una reducció del preu dels abonaments i títols multi-viatge en els sistemes de transport urbà d'un 30%.

En l'àmbit metropolità de Barcelona, l'Autoritat del Transport Metropolità (ATM) de Barcelona va adaptar immediatament els preus dels títols de transport, tot aplicant el descompte estatal, al qual s'ha afegit un 20% adicional finançat per la Generalitat de Catalunya, aconseguint així la reducció del 50% del cost dels títols.

D'ençà la promulgació del Decret, els seus efectes han estat renovats dues vegades, tant pel que fa als títols de transport de RENFE com en les seves previsions sobre la resta de tarifes de transport públic urbà, i se'n preveu la vigència com a mínim fins al 31 de desembre de 2024.

Per tant, la mesura objecte d'anàlisi ha d'entendre's com una mesura temporal i compensatòria a conseqüència d'una fase de crisi complexa (Tooze, 2018) i principalment vinculada a l'augment del preu del combustible. Tot i això, la gratuïtat dels serveis de Rodalies i de mitjana distància s'insereixen dins d'una línia de polítiques públiques de

gratuïtat permanent del transport públic, que han estat anomenades Fare-Free Public Transport (FFPT) o Zero-Fare Public Transport (vegeu capítol 3.), dels quals hi ha diversos exemples a Europa i a tot el món. Entre aquests destaquen les mesures d'àmbit estatal adoptades a Luxemburg (Egmond & Wirtz, 2020; Carr & Hesse, 2020), Estònia (Cats, Susilo, & Reimal, 2017; Kębłowski, Tuvikene, Pikner, & Jauhiainen, 2019), Polònia (Štraub, 2020) o Alemanya i en diversos de municipis i àrees metropolitanes a França (l'Observatoire des villes du transport gratuit, 2024) o d'Itàlia (Beltrami, Costa, Ferrari, & Musso, Free-Fare Public Transport, verso una mobilità urbana piú sostenible? Spunti dall'esperienza genovese, 2021).

2.2. En transició cap a una política estable de gratuïtat?

Malgrat que la modificació de les tarifes del transport públic es van justificar per la situació de excepcionalitat bèl·lica i en la inflació subsegüent, des de setembre de 2022 la gratuïtat dels serveis de proximitat Rodalies i la modificació de tarifes de la resta del transport públic inclòs en el Decret-Llei ha romàs en vigor fins avui. Això es deu a que, com s'ha dit, les mesures han estat prorrogades deus vegades i seran vigents almenys fins a finals de 2024. En la comunicació de la pròrroga, del 27 de desembre de 2023, les justificacions que s'han donat es refereixen a la necessitat d'accelerar el canvi cap a una mobilitat més «sana, segura i sostenible», contribuir a la reducció de les emissions, garantir l'accés a la mobilitat i reforçar la cohesió social i territorial. Les referències a les circumstàncies de la guerra a Ucraïna i Pròxim Orient només s'esmenten com a elements de context i en referència a les circumstàncies que van aconsellar la primera aprovació de la Llei l'any 2022. Així, en el comunicat emès pel Ministeri competent s'afirma: “con el inicio de estas bonificaciones se ha observado un impulso en el uso del transporte público que es necesario consolidar para ahondar en el uso de alternativas de movilidad más sostenibles en detrimento del vehículo privado” (Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, 2023). Cal recordar també, que la decisió de prorrogar aquestes mesures ha prevalgut sobre l'opció, exposada en declaracions anteriors del President del Govern, de substituir la gratuïtat amb mesures dirigides a col·lectius socioeconòmicament vulnerables, com nens, joves i aturats.

La universalitat d'aquestes mesures, que fan que el servei de Rodalies sigui substancialment públic també en la seva accepció econòmica, plantegen incògnites relatives tant d'eficàcia, com de sostenibilitat econòmica i de justícia social. En el pròxim capítol es presenta l'estat de la qüestió sobre les polítiques de reducció tarifària i gratuïtat dels mitjans de transport públic, analitzant els elements a favor i en contra que es troben en la literatura desenvolupada a partir del gran nombre de polítiques actives en Europa i en tot el món.

3. Estat de la qüestió

Les polítiques de reducció o eliminació de les tarifes dels mitjans de transport públics (TP) s'emmarquen en un conjunt més ampli de polítiques urbanes encaminades a fer front a les conseqüències del canvi climàtic, recuperar de l'espai públic, combatre la dependència energètica, reduir la contaminació i afavorir l'equitat de la ciutadania en l'ús de l'espai urbà.

Dins d'aquesta categoria es troben tres tipus de iniciatives. En primer lloc, les polítiques de desincentivació de l'ús de vehicles privats i regulació de l'accés a les zones urbanes (UVAR), com Zones de baixa emissions (ZBE) i Congestion Charges o l'augment dels peatges i del preu de l'estacionament. En segon lloc, les polítiques destinades a promoure el canvi del vehicle privat la transport públic, com ara la millora de la intermodalitat i l'augment de l'oferta, així com l'augment de la qualitat i rapidesa del transport públic. Finalment, formen part també d'aquestes iniciatives les polítiques tarifàries, entre les que es compten les zones d'integració tarifària, el finançament de part de la cobertura dels costos del transport per part de les administracions públiques i les polítiques de gratuïtat total.

El present estudi està precisament dedicat a analitzar l'impacte de la modificació de la situació tarifària del transport públic en l'àmbit metropolità de Barcelona, que ha consistit en tres actuacions successives: l'expansió de la Zona 1 del sistema tarifari integrat per tal d'abastar els 36 municipis de l'Àrea metropolitana de Barcelona (2019), la reducció dels preus dels títols de transport del sistema tarifari integrat de l'ATM (2022) i la gratuïtat del sistema ferroviari de Rodalies (2022). El nostre estudi es centra precisament en aquesta darrera qüestió i, per això, resulta del tot necessari fer, d'entrada una breu referència als estudis existents sobre la gratuïtat del transport.

3.1. Les motivacions i els arguments favorables a les polítiques de gratuïtat del transport públic

Les polítiques de gratuïtat del transport públic, dins del conjunt de polítiques urbanes i de transport, ha estat un tema força tractat i controvertit en la literatura acadèmica (Beltrami, Costa, Ferrari, & Musso, 2021), com s'exposarà tot seguit. El mateix terme "gratuïtat" podria generar malentesos, ja que la mobilitat suposa una sèrie de costos per a l'individu i la comunitat, com la despesa energètica i de temps, diferents dels monetaris i que no són alienables. D'altra banda, la noció de gratuïtat podria obscurir el fet de que els costos econòmics del transport acaben sent pagats a través del sistema impositiu o d'altres. Per aquestes raons, sovint es fa referència de manera més precisa a aquestes polítiques com fare-free public transport (FFPT) policies, al·ludint al fet que es tracta d'iniciatives destinades a eliminar el cost monetari de la compra del títol de viatge per part de l'usuari, traslladant-

lo a agents tercers, com ara les entitats gestores, l'administració pública i, finalment, els contribuents.

S'estima que avui dia es compten més de 250 iniciatives de FFPT en el món (Kębłowski, 2020), Observant les motivacions que es troben en l'origen dels diferents exemples de polítiques de gratuïtat, s'observa que aquestes es justifiquen, sobretot, per la voluntat de reduir la contaminació i les emissions generades pels vehicles privats, les quals s'acompanyen en cada cas d'objectius específics, segons el context territorial i la fase històrica. Entre aquests, es poden citar els incentius per tal de recuperar la mobilitat després d'esdeveniments traumàtics com atemptats terroristes (París 2015), desastres naturals (Praga 2002), catàstrofes infraestructurals (Gènova 2018), o crisis sanitàries com la pandèmia Covid-19. Així mateix, les polítiques de gratuïtat s'han utilitzat per tal de millorar la distribució dels usuaris durant el dia i alleugerir la càrrega durant les hores punta (Chengdu i Sichuan a Xina, Jelenia Góra i Gorlice a Polònia i Gènova a Itàlia), incentivar la mobilitat per a persones amb discapacitats motores (moltes ciutats europees i asiàtiques), generar economies d'escala relacionades amb la utilització d'un específic mitjà de transport públic, i, fins i tot, promoure la migració intermunicipal i el canvi administratiu de lloc de residència (Tallin, Estònia). El gran varietat d'objectius és, sens dubte, una de les causes de les dificultats d'avaluar de manera unívoca la utilitat i l'eficàcia d'aquesta mena de polítiques.

Una motivació gairebé sempre present en les polítiques de FFPT, juntament amb la reducció de l'ús del vehicle privat, és la voluntat d'estendre l'abast dels possibles usuaris del transport públic, combatent el risc de segregació social i convertint el transport públic en un servei universal igual que altres, com la salut o l'escola pública. Més concretament, el fet que l'accés als serveis, a l'ocupació i a l'espai públic depengui, en bona mesura de la mobilitat, en fa un dret, en el sentit que aquesta constitueix un requisit previ per al gaudi de la resta dels drets de ciutadania o universals (Korže & Tucak, 2021).

Així, com va il·lustrar David Harvey a *Social Justice and the City* (Harvey, 1977), la capacitat de moure's determina, en bona mesura, l'equitat de l'espai urbà. Això es deu al fet de que la ciutat ofereix oportunitats i amenitats que es troben desigualment repartides en l'espai i els grups socials es distribueixen segons la seva capacitat per competir pels llocs més desitjables. En aquesta competència per a l'espai urbà, dos elements exerceixen un paper fonamental: per un costat, la capacitat de les persones i les llars d'escollir lloc de residència i, per l'altre, la possibilitat de desplaçar-se per satisfer les seves necessitats.

La demanda de mobilitat és, per tant, una demanda derivada de la necessitat d'un individu d'augmentar el seu benestar movent-se en l'espai. Segons Kenyon et al. (2002), el mateix fet que la mobilitat s'hagi convertit en l'element fonamental de les societats contemporànies fa que alguns grups socials, a causa de la seva vulnerabilitat en l'accés a la mobilitat, puguin experimentar formes d'exclusió o de penalització en diverses esferes de la vida quotidiana.

3.2. Les modalitats de les polítiques de gratuïtat del transport públic

El caràcter instrumental de la mobilitat la fa sensible a un gran nombre de factors exògens i endògens del sistema de transport, com ara les característiques de la població i del territori, la dinàmica del mercat de l'habitatge i els costos energètics, la localització dels equipaments, el poder adquisitiu dels usuaris així com la intervenció dels poders públics en la regulació dels usos del sòl, la provisió d'infraestructures, la gestió de la mobilitat i la provisió de transport públic. A aquests factors cal afegir la qüestió dels costos directes i indirectes que la mobilitat té per als usuaris.

A l'hora d'avaluar l'impacte d'aquesta darrera qüestió sobre la demanda de mobilitat, és necessari definir, de manera adequada, el concepte de costos. Com proposa Lucas (2012), a més dels costos monetaris, cal tenir en compte, també, les barreres físiques d'accés a les infraestructures, la distància de l'usuari als punts d'accés al transport públic, el cost temporal dels desplaçaments (que també varia en relació amb la renda) i la percepció d'inseguretat que un mitjà o un trajecte pot generar. Altres factors rellevants són els factors socials, com els rols i normes socials, afectius i emocionals (Anable & Gatersleben, 2004).

La varietat dels condicionants socials de la mobilitat fa que, a l'hora de definir les polítiques tarifàries del transport públic, en comptes de promoure la gratuïtat universal, utilitzin fórmules de reducció de costos o gratuïtat dirigides a grups específics. Amb això es pretén discriminar positivament els individus i els grups socials que més dificultat pateixen per subvenir els costos de la mobilitat. Exemples d'aquestes polítiques destinades a col·lectius específics són els descomptes per a la població jove, la gent gran, persones amb un cert grau de discapacitat o en situació de vulnerabilitat econòmica. El caràcter específic de les polítiques de FFPT pot referir-se així mateix a alguns territoris, mitjans de transport públic, períodes de temps o diferents intervals del dia, la setmana o l'any. Aquest és el cas de les polítiques de gratuïtat aplicades d'ençà l'any 2022 a l'àmbit de l'ATM, que es refereixen només al transport ferroviari de Rodalies i, en principi, tenen un horitzó temporal, limitat.

Veiem doncs que les polítiques de FFPT han estat propugnades i practicades per un ampli ventall de motivacions. Es constata així mateix, que les modalitats de la seva aplicació han estat molt diverses, i comprenen des de la universalitat absoluta fins a adreçar-se només a col·lectius, territoris, franges temporals o mitjans específics.

3.3. Les crítiques a les polítiques de FFPT: l'elasticitat de la demanda

Tot i els arguments dels seus promotors i l'elevat nombre d'experiments de FFPT desenvolupats a Europa i arreu del món d'ençà dels anys seixanta del segle passat, aquestes polítiques han estat també objecte d'un elevat nombre de crítiques. Aquestes s'han centrat, sobretot, en tres aspectes. En primer lloc, en l'anàlisi de l'elasticitat de la demanda de

transport públic en relació amb la variació del preu del bitllet. En segon lloc, la sostenibilitat econòmica del sistema de transport fare-free, en un context d'augment de les despeses de servei enfront de la disminució dels ingressos de les vendes de títols. En tercer lloc, s'han plantejat dubtes sobre els fonaments ètics i les conseqüències socials d'aquestes mesures.

Una primera evidència és l'alt grau de variabilitat de l'elasticitat de la demanda de transport públic en relació amb la tarifa (Cats, Reimal, & Susilo, 2014; Paulley, et al., 2006; Holmgren, 2007). L'elasticitat varia segons el territori i el període de temps analitzat, el mode de transport i la distància a cobrir, les característiques socioeconòmiques dels usuaris i les raons del viatge, la disponibilitat de mitjans de transport complementaris i succedanis, així com la magnitud de la variació de preus (Hensher, 2008; McCollom & Pratt, 2004; Litman, 2012; Paulley, et al., 2006). Per tant, resulta difícil arribar a una conclusió unívoca. A més, la gran majoria dels estudis publicats es refereixen a l'elasticitat en relació a l'augment de la tarifa, mentre que Chen et al. (2011), Hensher i Bullock (1979) troben una elasticitat inferior en els casos de reducció del preu del bitllet.

D'acord amb la literatura disponible, els serveis ferroviaris interurbans tendeixen a presentar una elasticitat més alta que altres formes de transport públic (Hensher & Bullock, 1979; Paulley, et al., 2006). No és del tot clar com es comporta l'elasticitat en relació amb la longitud del viatge, ja que alguns estudis mostren una major flexibilitat en la curta (Tyson, 1984) i en la llarga distància (White, 1981): aquesta diversitat estaria relacionada amb l'oportunitat de moure's amb d'altres mitjans públics en el primer cas i amb el cost-oportunitat de canviar les destinacions. Val a dir, tanmateix, que d'altres estudis han detectat una major elasticitat en el cas dels viatges de distància mitjana (Hens & Bullock, 1979). També s'ha trobat una major flexibilitat en les zones exteriors al nucli metropolità, on la població és, en principi, menys dependent del transport públic (Dargay & Hanly, 1999).

Al costat d'aquestes aportacions, que, com es pot veure, no proporcionen un punt de partida inequívoc, les principals crítiques al FFPT se centren en la comparació entre la elasticitat de la demanda de transport públic en relació amb la reducció de les tarifes i la flexibilitat vinculada a d'altres polítiques d'incentiu del transport públic o de desincentiu del mitjà privat. En particular, Cervero (1990) sosté que existeix una major correlació entre l'augment de l'ús del transport públic i l'augment de la velocitat, freqüència i extensió territorial del servei, que no pas amb la disminució de les tarifes. Diversos estudis conclouen que existeixen nivells de correlació encara més alts amb variables exògenes al sistema de transport públic, com ara l'augment del preu del combustible o l'increment del preu dels aparcaments (Chen, Varley, & Chen, 2011; Haire & Machemehl, 1992; Litman, 2012).

Les experiències de Dunkerque (Brinche & Huré, 2017), el Land de Hessen (Busch-Geertsema, Lanzendorf, & Klinner, 2012), així com les de Trenton i Denver (Studenmund & Connor, 1982) aporten elements que vindrien a confirmar la utilitat de la política de FFPT per a atreure nous usuaris. En canvi, Fearnley (2013) sosté que l'eficàcia d'aquestes mesures és reduïda i que, per tant, és preferible utilitzar polítiques de diferent tipus. Un recent estudi

dut a terme a Madrid, molt útil per a la present anàlisi, no troba importants correlacions entre la reducció tarifària i les variacions del trànsit vehicular (privat) ciutadà (Galindo, Martínez, & Collado, 2023).

3.4. Les crítiques a les polítiques de FFPT: la sostenibilitat econòmica

Un segon bloc de crítiques a les polítiques FFPT té relació amb la seva sostenibilitat i eficiència econòmica. Una primera aportació en aquest sentit procedeix dels estudis relatius als nous usuaris que les polítiques de FFPT generen. En general, es considera que els nous usuaris no procedeixen de la mobilitat motoritzada privada, sinó que són majoritàriament persones acostumades a moure's a peu o en bicicleta, és a dir, individus que en el lèxic econòmic generarien viatges innecessaris en transport públic. De la mateixa manera, l'eliminació de tarifes fomentaria l'ús del transport públic per a la mobilitat no obligada, és a dir, el segment de demanda més flexible (Cats, Reimal, & Susilo, 2014; Duhamel, 2004).

En segon lloc, les crítiques a la sostenibilitat econòmica de les polítiques FFPT es centren amb la transferència dels costos dels usuaris del sistema de transport públic al conjunt de la ciutadania. Com és evident, la política de gratuïtat redueix els ingressos dels operadors de transport públic i incrementa la seva dependència de les aportacions de les administracions públiques, ja que sinó no podrien cobrir els costos del servei. Aquestes aportaran el finançament a càrrec de l'erari públic, ja sigui de fonts tributàries o patrimonials, tot contribuït a l'increment de la despesa pública i, eventualment, a l'endeutament. D'altra banda, el finançament públic suposa, com més endavant s'exposarà, la transferència al conjunt de la col·lectivitat dels costos del servei que només una part de la ciutadania utilitza habitualment (Cats, Reimal, & Susilo, 2014).

D'altra banda, a l'hora de defensar les polítiques de FFPT, diversos autors han subratllat els estalvis en sistemes de validació, d'accés i control, així com en el personal i en els espais físics de les oficines (Brie, 2018). Ara bé, altres autors han assenyalat que precisament l'eliminació d'aquestes barreres també generaria un augment de la velocitat del servei (Volinski, 2012). Mohring (1972) que el seu torn engendra un augment de la demanda que aconduïx a la necessitat d'augmentar i el pes de la inversió i la despesa en el transport públic dins dels pressupostos de les administracions.

Una darrera crítica en aquest àmbit procedeix dels behavioural studies. Aquests han assenyalat la tendència del individu a subestimar els beneficis derivats de l'eliminació del cost del bitllet (Shampanier, Mazar, & Ariely, 2007) i la devaluació simbòlica que la gratuïtat podria generar als ulls dels clients habituals. Segons aquestes aproximacions, al mateix que ocorre amb la resta dels serveis públics, el fet d'haver de pagar (en part o en tot) directament el servei o, encara que sigui gratuït, conèixer el seu preu, condueix a una racionalització econòmica dels beneficis i costos que aquell servei comporta.

3.5. Les crítiques a les polítiques FFPT: els pressupòsits ètics i els conseqüències socials

Finalment, el debat sobre les polítiques FFPT ha plantejat l'oportunitat ètica d'aquestes pràctiques. La primera consideració que han fet els crítics del FFPT és que no existeix gratuïtat com a tal, sinó, com s'ha dit més amunt, una transferència del cost a tota la comunitat local. A més, depenent de les característiques de la política, pot donar-se el cas que hi hagi individus que gaudeixen del servei gratuït i no hagin de pagar el preu, mentre que es pot verificar que hi hagi ciutadans que financen amb impostos el FFPT, però no l'utilitzen.

Pel que fa al tema de la repercussió dels costos sobre tota la col·lectivitat, val a dir que la qüestió varia molt segons les característiques de la mesura, el context, la població. En casos com el de Tallin (Kęłowski et al., 2019), la gratuïtat ha sigut limitada als residents de la ciutat, mentre que commuters i turistes han continuat pagant la mateixa tarifa. En el cas de Luxemburg, la gratuïtat s'aplica estrictament dins les fronteres del Gran Ducat i això fa que el treballadors que entren cada dia procedents de Bèlgica, França o Alemanya –prop d'un 45% del total de la força de treball- hagin de seguir suportant el cost del desplaçament en els respectius països, fins que entren a Luxemburg (Egmond & Wirtz, 2020; González, 2023). En el cas dels serveis de Rodalies de Barcelona, en canvi, els turistes nacionals i internacionals gaudeixen, en principi, de les mateixes rebaixes que la població local.

S'ha argumentat que la reducció de la utilització del vehicle privat suposa un benefici per a tota la comunitat, independentment de si és usuària del transport públic i que, per tant la mesura beneficia, d'una o altre manera al conjunt de la població. A més, la gratuïtat tindria una funció redistributiva, ja que promouria la transició energètica sense excloure l'accés a la mobilitat de la població econòmicament més vulnerable. D'altra banda, es planteja que les persones que utilitzen transport públic, a més de contribuir a reduir la contaminació i la congestió, augmentant el nivell de satisfacció de les persones que utilitzen el mitjà privat. L'absència del cost del títol correspondria doncs al premi per a la contribució a l'optimització del benestar col·lectiu.

Davant d'aquests arguments, Cats, Reimal i Susilo (2014) sostenen que, per a aquest objectiu, seria més eficaç una reforma fiscal per afavorir la població amb ingressos baixos, augmentant la naturalesa progressiva i redistributiva de l'acció pública i mantenint el preu del bitllet en el transport públic. El recent estudi sobre la ciutat de Madrid (Galindo, Martínez, & Collado, 2023), citat anteriorment, conclou que no hi ha hagut cap canvi modal rellevant cap al transport públic per part dels sectors de la població econòmicament més vulnerable.

En conclusió, les tesis de suport del FFPT (Giovanangelli & Sagot-Duvaurox, 2012) posen el focus en la concepció de la mobilitat com un dret i del transport no com un bé de mercat

sinó com un bé públic i comú. La seva gratuïtat comportaria destacades millores ambientals i tindria efectes redistributius, en garantir la mobilitat dels més vulnerables, sense excloure la potencial utilització per part de tota la població. En canvi, els crítics de les polítiques de FFPT qüestionen la seva eficàcia com a mitjà per reduir la mobilitat privada i aconseguir millores ambientals, posen en dubte la seva sostenibilitat econòmica i denuncien l'assumpció de part de la col·lectivitat d'uns costos que, al seu entendre, beneficien només els usuaris del transport públic.

En funció d'aportar noves evidències sobre algunes de les qüestions introduïdes en aquest capítol, el present estudi es concentra en les possibles repercussions de les modificacions en el sistema tarifari a l'àmbit metropolità de Barcelona sobre els hàbits de mobilitat de la població: en particular pel que fa a l'atracció de nous usuaris, la inducció de nous desplaçaments o l'alteració dels repartiments modals. Així, a partir de les dades i la metodologia que tot seguit s'exposarà, l'estudi tracta d'assolir els objectius que tot seguit s'enuncien en l'apartat següent.

4. Els objectius de la investigació

La recerca objecte d'aquest informe se centra en l'impacte sobre la mobilitat de la població de la gratuïtat dels serveis de Rodalies (RENFE), en el context de la modificació del preu de la resta de títols de transport en l'àrea de Barcelona. El període de temps considerat abasta des de l'1 de setembre de 2022 i el 31 de desembre de 2023. L'àmbit territorial és el del Sistema Integrat de la Mobilitat Metropolitana de Barcelona, que comprèn 346 municipis i compta amb una població resident de 5,74 milions d'habitants. La font principal emprada són les dades relatives a les validacions dels títols de transport.

A partir de les diferents temes d'anàlisi exposats al final del apartat anterior, la investigació es proposa respondre tres preguntes:

1. Quines alteracions ha comportat en els hàbits de mobilitat de la població la modificació de les tarifes del servei de Rodalies en l'àmbit de Barcelona?
2. Quina repercussió han tingut aquestes alteracions sobre el repartiment de la mobilitat entre els diversos modes de transport?
3. Les eventuais modificacions en els patrons de la mobilitat i l'ús dels mitjans de transport afecten de manera diferenciada els diversos territoris i els diferents grups socials?

Per tal d'abordar aquestes qüestions, l'estudi s'ha proposat analitzar les variacions en les validacions dels títols de transport dels serveis Rodalies i d'altres de serveis de transport públic en l'àmbit del SIMMB entre 2018 i 2023. En concret, la recerca estudia les variacions relatives a l'evolució de la mobilitat en transport públic, la distribució d'aquesta mobilitat

entre RENFE i la resta de serveis, el repartiment modal dels desplaçaments, l'abast territorial i les implicacions socials de les variacions que s'hagin produït. Amb això s'ha perseguit assolir els següents cinc objectius específics:

1. Constatar si variacions en les validacions dels títols de transport han implicat un increment en el volum total d'usuaris de Rodalies i de la mobilitat en transport públic en els territoris que aquestes serveixen.
2. Determinar l'efecte de les variacions en la distribució prèvia de la utilització de títols de transport emesos per RENFE i per l'ATM entre els usuaris de Rodalies.
3. Determinar l'abast territorial de les variacions en els usuaris de Rodalies segons les zones de l'àmbit SIMMB o de cada una de les línies del sistema de Rodalies.
4. Determinar l'efecte de les variacions en el repartiment modal entre els serveis Rodalies i altres mitjans de transport públic concurrents, en particular els autobusos interurbans.
5. Determinar les implicacions socials de les variacions en els usuaris de Rodalies segons la renda mitjana de la població resident en cada un dels àmbits territorials estudiats.

5. Font de dades i metodologia d'anàlisi

L'anàlisi dels efectes de les polítiques de gratuïtat del servei Rodalies s'ha dut a terme a partir de dues fonts referides al tipus i al nombre de validacions dels títols de transport: les dades procedents Sistema de Gestió Integrada del Transport (SGIT) de l'ATM i les dades de TransMET. Com s'explicarà, a partir d'aquestes dues fonts, s'han deduït les dades sobre les validacions del Títols propis de RENFE. El tractament d'aquestes fonts ha estat emprat primerament en relació als objectius 1 i 2 del nostre estudi.

A aquestes evidències, s'han afegit les dades relatives al nombre d'usuaris de les línies de busos, directament subministrades per cada operador a l'ATM, necessàries per a l'assoliment dels objectius 3 i 4 del treball. Finalment, s'han emprat també les dades les dades del nivell de renda desagregades per seccions censals, procedents de 'Atlas de la Renta de los hogares de España, elaborat per l'Institut Nacional d'Estadística, a partir de fonts de l'Agència Tributària, essencials per a l'obtenció de l'objectiu 5.

Tot seguit es detallen les característiques d'aquestes dades i l'estratègia metodològica que s'ha seguit en el seu tractament.

5.1 La distribució dels títols de viatge entre els títols propis ATM i els títols propis RENFE

La primera font emprada en el nostre estudi són les dades referides a les validacions dels títols de viatge emesos directament per l'ATM. Aquestes dades tenen en compte únicament els usuaris que posseeixen un títol propi expedit per l'Autoritat de Transport Metropolità i, per això, proporcionen informacions només sobre una part dels desplaçaments que es realitzen diàriament en les línies Rodalies. Això és així perquè una part dels usuaris de Rodalies fan servir títols emesos directament per l'operador RENFE (ara endavant Títols propis RENFE) i aquestes no figuren en els recomptes del Sistema de Gestió Integrada del Transport (SGIT) de l'ATM.

La qüestió és molt rellevant als efectes del nostre estudi. En la situació prèvia al Decret-Llei 11/2022 la utilització dels títols ATM resultava convenient per als usuaris de Rodalies ja que els permetia realitzar el desplaçament en aquest servei amb un cost aproximadament equivalent al d'un Títol propi de RENFE i, a més, enllaçar amb un altre operador de transport públic (metro, bus, tramvia, FCG i Rodalies) dins de l'àmbit del SIMMB. En canvi, a partir de la promulgació del Decret i l'establiment de la gratuïtat del servei de Rodalies amb títols propis de RENFE, la utilització dels títols ATM només resulta avantatjosa en termes monetaris per aquells usuaris que vulguin enllaçar amb un altre operador. Per a la resta, és a dir aquells que només fan desplaçaments en el sistema de Rodalies, resulta més favorable emprar el Títol propi RENFE de caràcter gratuït.

Les dades de les validacions dels títols propis ATM per a l'accés al servei de Rodalies figuren desagregades per estació. Això vol dir que per a cada estació és disponible el nombre d'usuaris amb títol propi ATM que ha utilitzat el servei de Rodalies.

Com s'ha explicat, el període d'interès de la recerca és el de l'entrada en vigor de les polítiques de gratuïtat del servei Rodalies, entre setembre de 2022 i desembre de 2023. Ara bé, com que en la data de finalització d'aquesta anàlisi encara no es disposa de les dades definitives de les validacions corresponents al segon semestre de 2023, l'estudi fa servir les dades de l'any 2022 i les dades del primer semestre de 2023, aplicant posteriorment una projecció que permet estimar el nombre total d'usuaris per tot l'any 2023¹.

Per poder analitzar l'evolució de l'afluència dels usuaris i estimar l'eficàcia de la política de gratuïtat promoguda a partir del Decret Llei Reial 11/2022, s'han emparat les dades corresponents als anys 2018, 2019, 2020 i 2021 com període de comparació. A causa de la densitat d'esdeveniments, d'emergències, i de crisis concentrades en els últims cinc anys, s'ha considerat tenir en compte tots els anys entre 2018 i 2023 a l'hora d'analitzar l'evolució a través d'una sèrie històrica capaç d'oferir una imatge del context dins del qual s'insereix i opera la política de gratuïtat.

¹ Per a l'estimació del total anual s'ha procedit a multiplicar el volum de validacions del primer semestre per un factor de 2,1, tot seguint el patró detectat en exercicis anteriors en funció de l'evolució de la demanda de TP a l'àmbit.

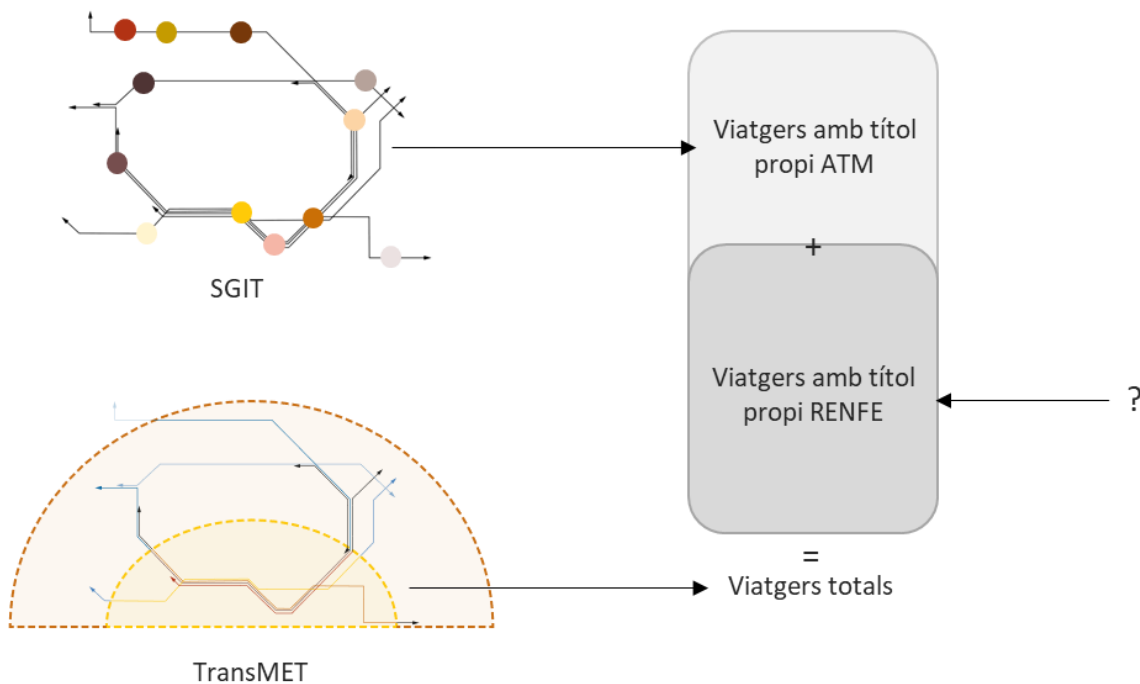
Com és sabut, l'esdeveniment que més va alterar les dinàmiques de mobilitat de les persones, va ser la pandèmia Sars-Cov-2 i les restriccions al desplaçament de les persones que va comportar la pandèmia, qüestió sobre la qual el nostre grup de recerca va realitzar en el seu moment un seguit d'estudis per encàrrec de la mateixa Autoritat del Transport Metropolità (GURB, 2022). L'anàlisi de la sèrie històrica dels anys 2018-2023 permet reconstruir els fluxos d'usuaris del servei Rodalies en quatre períodes: a) en els últims anys previs a la pandèmia Covid-19; b) en la fase aguda de restriccions a la mobilitat; c) en el període de retorn a la mobilitat immediatament després de l'eliminació de restriccions; i d) en l'actual fase en què opera la política de gratuïtat.

La segona font emprada per a determinar el nombre d'usuaris són les dades del TransMET, proporcionades per l'operador RENFE a l'ATM. Aquestes dades es refereixen al nombre total d'usuaris en les línies Rodalies dins de l'àmbit SIMMB. A diferència de les dades de la primera categoria, aquests tenen en compte a tots els viatgers que fan servir qualsevol mena de títol, inclosos els títols propis emesos directament per RENFE. Tanmateix, les dades no diferencien els usuaris que empen els títols de transport de l'ATM i els que utilitzen el títols propis de RENFE.

Les dades del TransMET no estan disponibles desglossades per estació, sinó per línia Rodalies i zona de l'àmbit tarifari. Això significa que per a cadascuna de les línies R1, R2, R3, R4, R7 i R8 hi ha dades de volum de passatgers dins de la zona tarifaria 1 i dins de les zones que van de 2 a 6.

La combinació d'aquestes fonts permet, com es mostra en l'esquema següent, el càlcul del nombre d'usuaris del servei de Rodalies que empen els títols ATM i els títols propis RENFE. En l'apartat 4.2 s'exposen les estratègies metodològiques seguides per tal de resoldre aquesta qüestió i d'altres de connexes.

Il·lustració 1 Esquema relació entre les dades disponibles.



Font: Elaboració pròpia.

5.2 Ajustos metodològics

La metodologia utilitzada per respondre als cinc objectius de l'anàlisi es pot resumir en tres passos:

- El primer pas és l'estimació del nombre total d'usuaris per a cada estació, informació necessària per a l'aproximació de les variacions en l'ús dels serveis Rodalies. Aquesta operació, imprescindible per a l'assoliment dels objectius 1-4 de l'estudi, ha requerit un treball de assemblatge de les dades SGIT i TransMET descrites en el primer epígraf d'aquest apartat.
- El segon pas es refereix al quart objectiu i es realitza l'anàlisi de la relació la utilització del servei de rodalies i de 20 línies de busos interurbans de la regió metropolitana de Barcelona, per tal de detectar eventuais transvasaments modals. En l'epígraf corresponent es detallaran les característiques de les dades i la metodologia de selecció de les 20 línies i 19 municipis.
- Finalment, el tercer pas es refereix al cinquè objectiu de l'estudi consistent en contrastar la relació de les variacions en la utilització del servei de Rodalies amb la renda mitjana per càpita de l'entorn de les estacions.

5.2.1. Mètode d'aproximació del nombre d'usuaris totals per estació

A partir dels dos tipus de dades il·lustrats anteriorment, SGIT i TransMET, cadascuna amb les seves característiques, ha estat possible estimar per a cada estació de la xarxa de Rodalies, tres informacions:

- Nombre d'usuaris totals per cada estació
- Nombre d'usuaris amb títol propi ATM per cada estació
- Nombre d'usuaris amb títol propi RENFE per cada estació.

Aquestes dades s'han elaborat agregades per any i són disponibles per cadascun dels anys 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 i pel primer semestre del 2023.

La metodologia inclou quatre passos:

1. A partir del nombre de validacions de títols propis ATM (Dades SGIT) per a cada estació i de la informació de quines línies Rodalies passen per cada estació s'ha calculat el nombre d'usuaris amb títol propi ATM, agregats per línia Rodalies (R1, R2, R3, R4, R7, R8).

El nombre de títols propis ATM per a cada línia és:

$$\sum n. \text{Int. Liny} = \sum_{j=0}^m \binom{m}{j} (n. \text{val}\beta) \frac{n. \text{tot. } Z \times \text{Liny}}{\sum_{k=0}^n (k=0)^n [n. \text{tot. } Z \times \text{Liny}]}$$

. "n.val.β" (on β és cada possible estació d'àmbit integrat) = nombre de validacions de títols integrats (SGIT) per estació.

. "n.tot.Z×Liny" (on x pot assumir el valor de zona tarifària 1 o de les zones externes a l'1, és a dir, de 2 a 6. I on γ és qualsevol possible línia Rodalies de l'àmbit integrat) = el nombre de viatgers totals (TransMET) per línia i per zona.

2. A partir del nombre total d'usuaris de cada línia Rodalies (dades TransMET) i del resultat del pas metodològic 1 es calcula el nombre de títols propis RENFE agregats per línia Rodalies.

Això es fa mitjançant una simple resta:

$$n. \text{prop. Liny} = n. \text{tot. liny} - \sum n. \text{Int. Liny}$$

. "n.tot.liny" (on γ és qualsevol possible línia Rodalies de l'àmbit integrat) = el nombre de validacions totals per a cada línia γ Rodalies.

3. Es reparteix el nombre d'usuaris amb títol propi RENFE per cada estació del SIMMB, tenint en compte dos factors: el volum dels fluxos de mobilitat de cada estació i les possibles diferències entre estació i estació en la relació entre usuaris amb títol propi ATM i RENFE. Per a més informació sobre la metodologia d'aquest últim pas, consulteu l'annex 1.
4. Disposant del nombre d'usuaris amb títol propi ATM per a cada estació i havent obtingut el nombre d'usuaris amb títol propi RENFE sempre per a cada estació, la suma dels dos proporciona el nombre d'usuaris total per a cada estació.

Una vegada obtingudes les dades s'han analitzat les variacions del nombre d'usuaris totals i segons tipus de títol, en tot l'àmbit del SIMMB, per a cada una de les diferents zones i al per a cada una de les diferents línies de la xarxa de Rodalies. D'aquesta manera, s'han pogut disposar de les informacions necessàries per tal d'assolir els objectius 1-4 de l'estudi.

5.2.2. Selecció de les àrees d'anàlisi del canvi modal entre les línies Rodalies i els bus interurbans

El quart objectiu de l'anàlisi es refereix als eventuais canvis en el repartiment modal entre diferents mitjans de transport públic col·lectiu. En particular, l'anàlisi es refereix a la relació entre la variació dels usuaris de les línies Rodalies i la variació dels usuaris de les línies de bus interurbans en direcció a Barcelona, que ofereixen servei des d'una localitat urbana que també disposa d'alguna línia Rodalies que arriba a Barcelona.

Les dades sobre el nombre d'usuaris de busos són facilitats pels diferents operadors directament a l'Autoritat de Transport Metropolità (ATM) i contenen el nombre de passatgers que accedeixen al servei en cada una de les parades que han estat considerades d'interès per a l'anàlisi per a cada dia de l'any.

El que fa a l'abast temporal, les dades també estan disponibles per als anys 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 i el primer semestre de 2023.

Les vint línies seleccionades són les úniques que compleixen amb el doble requisit de sortir o passar per localitats que compten amb una o més estacions Rodalies i tenir com a destinació una estació de Barcelona. Les 20 línies passen per 23 de les estacions Rodalies de l'àmbit SIMMB ubicades en 19 municipis (vegeu taula 2).

Una vegada obtingudes les dades, les anàlisis elaborades s'han centrat en l'observació de la variació del repartiment modal entre el dos mitjans de transport públic col·lectiu, observat mitjançant la variació del nombre d'usuaris d'un i l'altre mitjà de transport públic.

Taula 1 Línies de busos interurbans que passen per estacions Rodalies.

	Línia Rodalies	Estació Rodalies	Corredor destí	Línia busos
1	R1	Blanes	Barcelona	603
2	R1	Blanes	Barcelona	621
3	R1	Mataró	Barcelona	e11.1
4	R1	Vilassar de Mar	Barcelona	C10
5	R1	Premià de Mar	Barcelona	804
6	R2/R2Nord	Cardedeu	Barcelona	405
7	R2/R2Nord	Granollers (x2)	Barcelona	400
8	R2/R2Nord	Mollet-Sant Fost	Barcelona	e21
9	R2/R2Nord	La Llagosta	Barcelona	320
10	R2Sud	Vilanova i la Geltrú	Barcelona	e15.1
11	R2Sud	Sitges	Barcelona	e16
12	R3	Vic	Barcelona	e12
13	R3	Parets del Vallès	Barcelona	302
14	R3	Santa Perpètua de Mogoda	Barcelona	201
15	R4	Manresa	Barcelona	e22
16	R4	Terrassa (x2)	Barcelona	e2.1
17	R4	Sabadell (x3)	Barcelona	e1
18	R4	Martorell	Barcelona	L64
19	R4	Sant Sadurní d'Anoia	Barcelona	e18
20	R4	Vilafranca del Penedès	Barcelona	e6

Font: Elaboració pròpia.

5.2.3. Metodologia de delimitació de les àrees de servei i nivell de renda dels potencials usuaris

El tercer node metodològic es refereix a la delimitació i qualificació de les àrees de servei de les estacions seleccionades amb l'objectiu d'analitzar la relació entre l'ús de l'estació i el nivell de renda dels usuaris. Les estacions seleccionades per a aquesta anàlisi són les dinou localitats analitzades en l'objectiu anterior.

D'acord amb Gutiérrez, Cardozo i García-Palomares (2011), Manout et al. (2018), Yang et al. (2021), El-Geneidy et al. (2014), els comportaments relatius a l'accés al transport públic ferroviari interurbà, en comparació amb el transport urbà com autobús, metro i Tram, es caracteritza per tres característiques:

- a) Els usuaris tendeixen recórrer distàncies més grans per arribar a l'estació. Si la major part de la literatura sobre la mida de les àrees de servei per al transport públic urbà (Yang, Li, Li, Huo, & Liu, 2021; Guerra, Cervero, & Tischler, 2012) utilitza un radi o distància entre 400m i 800m, les anàlisis sobre mobilitat ferroviària interurbana indiquen que els usuaris recorren fins a 1.500 m a peu (o una altra mobilitat activa) per arribar a l'estació.
- b) El nombre d'usuaris disminueix de forma lineal amb l'augment de la distància que els separa de l'estació. Això significa que el nombre d'usuaris no té una

relació fixa amb la distància de l'estació, ni tampoc disminueix de manera logarítmica com es mostra en diverses anàlisis referides al transport públic local (Gutiérrez, Cardozo, & García-Palomares, 2011).

- c) La menor permeabilitat del teixit urbà en contextos menys densament poblats fa necessari usar àrees isocròniques en lloc del clàssic buffer euclidià.

Per aquestes raons, en el nostre estudi hem definit la població potencialment usuària de cada estació a partir de la delimitació de tres àrees isòcronas diferents (400m, 800m, 1.500m), tot suposant que el volum de població que utilitza realment l'estació decreix a mesura que augmenta la distància. En particular, s'ha seleccionat, sobre la base d'una revisió de la literatura (Gutiérrez et al., 2011; El-Geneidy et al., 2014; Manout et al., 2018), el 94% de la població resident en la primera isòcrona, el 68% de la segona i el 20% de la tercera, constatant que en molts casos la distància de 1.500m abastava tota l'aglomeració urbana en què es troba l'estació.

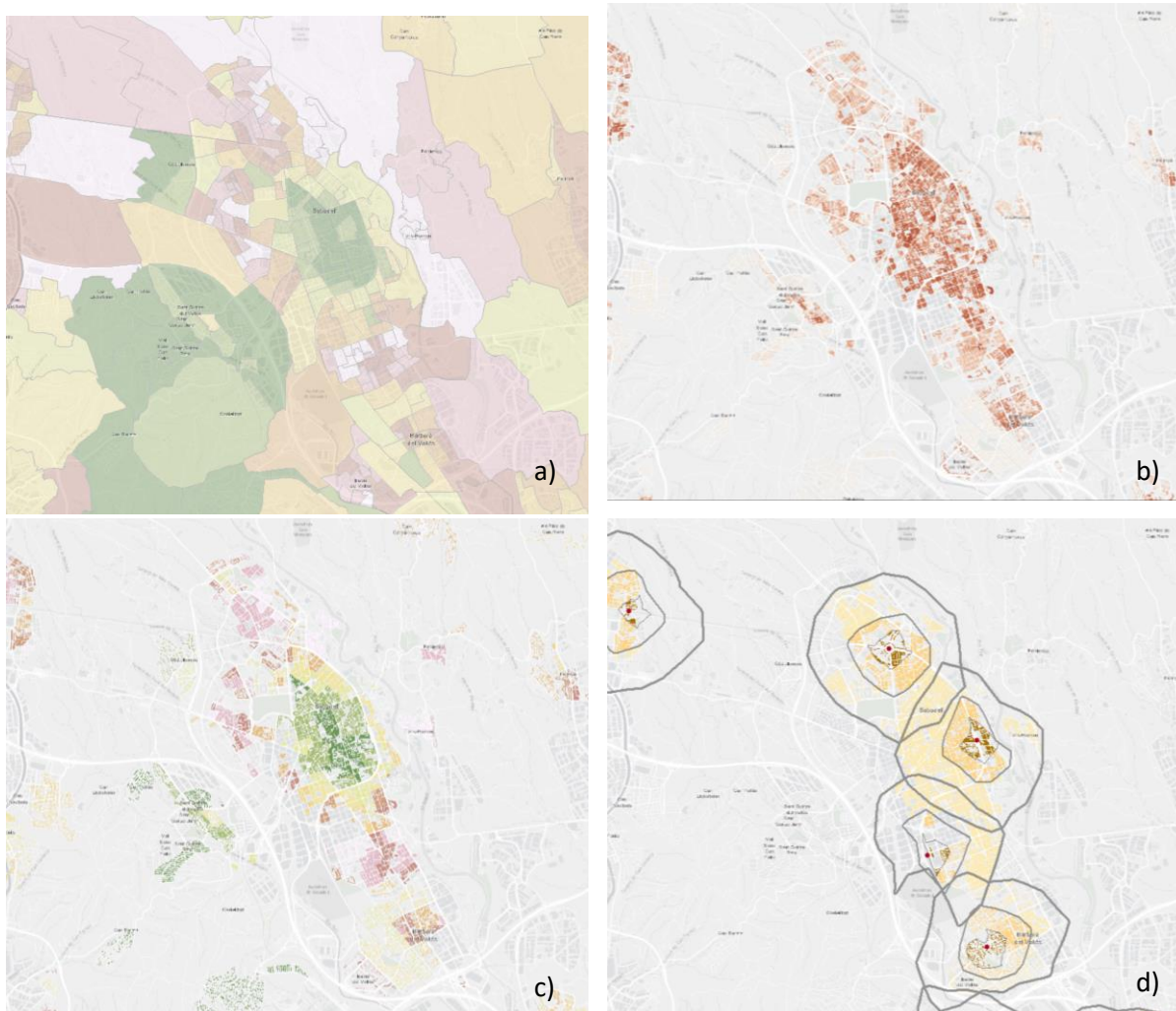
Per transferir la informació de renda de les seccions censals INE a les àrees compres dins les isòcrones s'han seguit els següents passos (vegeu il·lustració 2):

- a) Només s'ha transferit la informació als edificis reportats com a pertanyents al teixit residencial segons els mapes de classificació i qualificació del sòl del Mapa Urbanístic de Catalunya (MUC).
- b) Per a cada edifici s'ha calculat la superfície de la base i s'ha multiplicat per un coeficient d'altura establert a partir del tipus de construcció indicat en el mapa de classificació del sòl (MUC)².
- c) Les variables demogràfiques i de renda s'han repartit entre els diferents edificis residencials pertanyents a cada secció censal segons la superfície total estimada en el pas anterior.

En els casos en què un edifici pertanyés a més d'una isòcrona s'ha donat donar preferència a la isòcrona de menor distància (400<800<1.500). En el cas que es tractés d'isòcrones de la mateixa distància, la població s'ha dividit pel nombre d'isòcrones seguint el mètode reportat també a Mora-García, Marti-Ciriqian (2015) i Yang et al. (2021).

² Els coeficients s'han produït sobre la base d'una anàlisi qualitativa de l'altura mitjana dels edificis pertanyents als teixits: nucli antic (coef. 2,5), teixit obert (coef. 6,5), teixit tancat (coef. 5), teixit tradicional (coef.3,5), habitatges dotacionals (coef. 4).

Il·lustració 2 Canvis metodològics per a generar àrees de servei. a) Seccions de cens segons renda mitjana per càpita; b) Edificis residencials segons superfície total; c) Edificis residencials segons renda mitjana per càpita; d) edificis residencials dins de les tres isòcrones que componen les àrees de servei.



Font: elaboració pròpia a partir de dades INE i Mapa Urbanístic de Catalunya (MUC).

Per a cadascuna de les àrees de servei, compostes per l'agregació de les tres isòcrones, s'han obtingut tres variables de renda, tot emprant les informacions relatives a la renda personal mitjana del 2019 publicada per l'INE a partir de fonts de l'Agència Tributària.

- a) Mitjana de la renda per càpita dels potencials usuaris de cada estació.
- b) Percentatge de població pertanyent al primer decil d'ingressos dels habitants residents en l'àmbit SIMMB sobre el total dels usuaris potencials de cada estació.
- c) Percentatge de població pertanyent al desè decil d'ingressos dels habitants l'àmbit SIMMB sobre el total dels usuaris potencials de cada estació.

Obtinguts els tres indicadors de renda per a cadascuna de les 23 estacions Rodalies, s'ha analitzat la seva correlació amb la variació del nombre d'usuaris totals de les línies Rodalies,

del nombre d'usuaris amb títol propi ATM i RENFE, del nombre d'usuaris de bus interurbans i del repartiment modal entre Rodalies i bus.

6. Exposició dels resultats de l'anàlisi

Exposats els antecedents, les fonts i la metodologia del nostre estudi, passem, tot seguit a detallar-ne els resultats. Aquests s'exposen en sis apartats:

- a) Les variacions globals en el nombre d'usuaris del servei de Rodalies.
- b) L'evolució de la utilització de títols de transport ATM i del títols propis RENFE.
- c) Els canvis en l'ús dels serveis de Rodalies per zones de transport.
- d) Els canvis en l'ús dels serveis de Rodalies per línies.
- e) Els canvis del repartiment modal entre Rodalies i els autobusos interurbans.
- f) La relació entre les variacions en l'ús dels serveis Rodalies i el nivell d'ingressos dels entorns de les estacions.

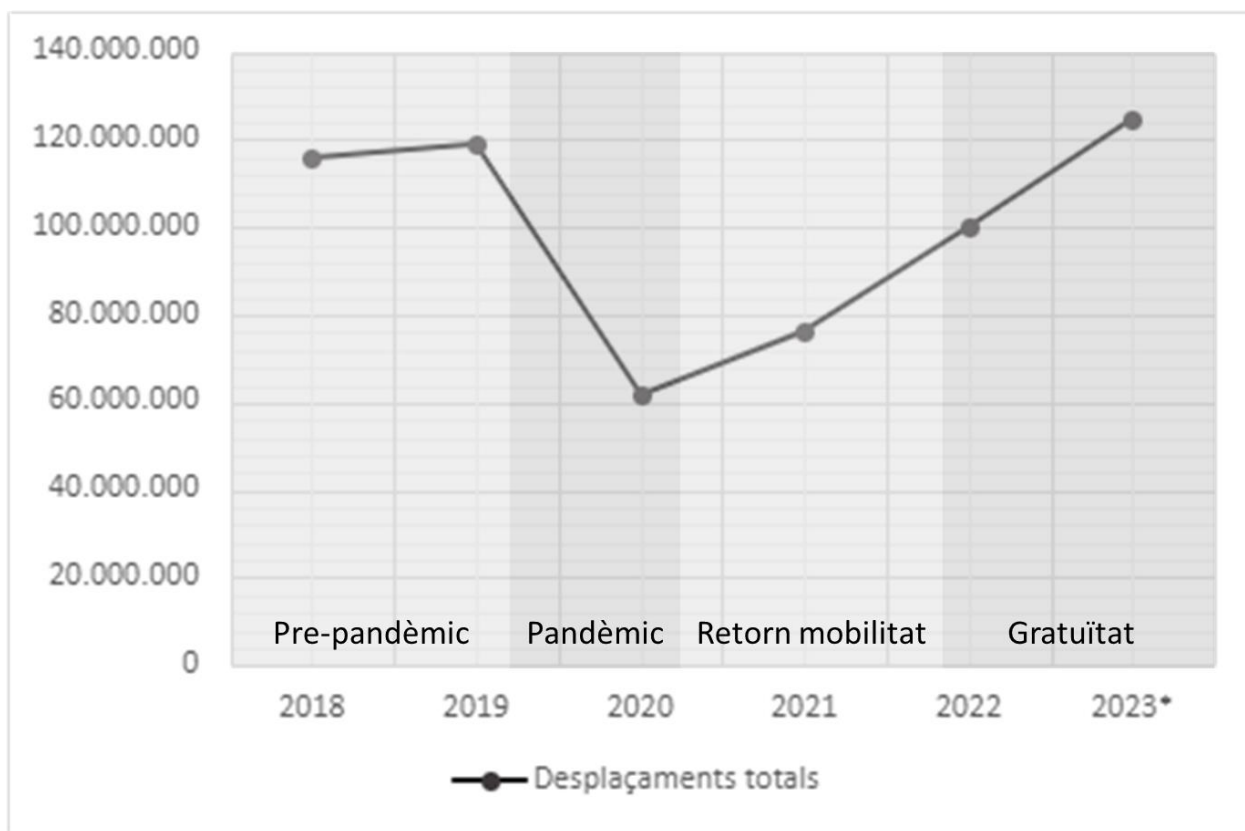
6.1. Les variacions globals en l'ús dels serveis Rodalies en l'àmbit integrat

Per comprendre la rellevància de les variacions en l'ús del servei de Rodalies, cal situar-la en el context de l'evolució de la mobilitat d'ençà l'any 2018. Com s'ha indicat, a partir d'aquest any poden identificar-se quatre períodes diferenciats en l'evolució de la mobilitat: a) els anys previs a la pandèmia Covid-19; b) la fase aguda de restriccions a la mobilitat; c) el període de retorn a la mobilitat normalitzada; i d) la fase afectada per la política de gratuïtat (vegeu Gràfic 1).

Els anys anteriors a l'esclat de la pandèmia s'havien caracteritzat en l'àmbit metropolità de Barcelona pel creixement progressiu en l'ús del transport públic col·lectiu. Aquest evolució va conèixer una brusca frenada a causa de la propagació del Sar-Cov-2 i de les mesures restrictives de la mobilitat. Pel que fa a la xarxa de Rodalies, el creixement que durant els últims cinc anys anteriors a la pandèmia oscil·lava entre el 2% i el 4% anual (amb un especial creixement dins de la zona tarifaria 1) va conèixer una reducció especialment dràstica. Així, l'any 2020 es va produir una disminució dels usuaris de gairebé el 50% respecte a l'any anterior, tot passant de 119.207.535 a 62.085.000 usuaris.

A mesura que s'han eliminat les restriccions, els fluxos de mobilitat s'ha anat reprenent, amb un augment força similar al de la resta de mitjans de transport públic de l'àmbit del SIMMB (Metro, Tram, Bus, FGC i RENFE). El 2021, els usuaris de les línies Rodalies van augmentar un 23,3%, arribant a 76.546.813, que, tot i això, suposava una xifra molt inferior al període anterior a la pandèmia.

Gràfic 1 Desplaçaments totals Serveis Rodalies, 2018-2023.



	2018	2019		2020		2021		2022		2023*	
	n.	n.	Δ% any anterior	n.	Δ% any anterior	n.	Δ% any anterior	n.	Δ% any anterior	n.	Δ% any anterior
Desplaçaments totals	116.069.000	119.207.535	2,7%	62.085.000	-47,9%	76.546.813	23,3%	100.276.000	31,0%	124.643.400	24,3%

*Els valors per a l'any 2023 deriven d'una projecció de les dades del I semestre.

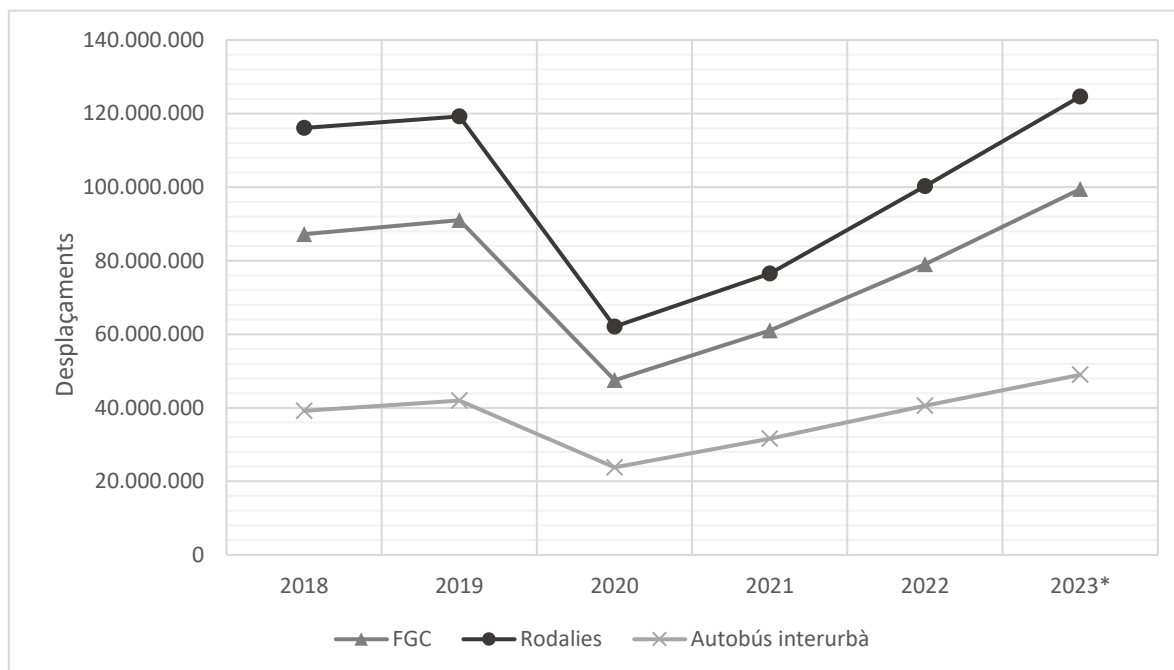
Font: elaboració pròpia a partir de dades ATM i MITMA.

L'any 2022, amb l'entrada en vigor de la mesura de gratuïtat, el servei de Rodalies registrà 100.276.000 usuaris, un augment del 31% respecte a l'exercici anterior, mentre que la projecció de les dades del primer semestre de 2023 indica un nombre probable d'usuaris al final de l'any de 124.643.400, és a dir, un augment del 24,3% respecte al 2022. Si es confirma la projecció, això significaria un augment del 4,6% dels usuaris en comparació amb el període pre-pandèmic, és a dir, 5.435.865 nous usuaris en comparació amb 2019.

En comparació amb altres mitjans de transport públic col·lectiu interurbans de l'àmbit, en 2022 els desplaçaments en serveis Rodalies van augmentar 1,5 punts percentuals més que Ferrocarril de la Generalitat (FGC) i 2,9 punts respecte als autobusos interurbans. Aquestes

diferències de creixement entre mitjans de transport interurbans es van duplicar en el primer semestre de 2023 (vegeu gràfic 2). En els sis mesos, el creixement dels usuaris dels serveis Rodalies ha estat superior respecte al de FGC i bus interurbans de l'àmbit, respectivament 2,2 i 6,2 punts percentuals. Això està permetent que les línies Rodalies recuperin el pes en el repartiment modal entre els mitjans de transport interurbans que tenien abans de la pandèmia, moment en què els busos interurbans van augmentar el seu pes i FGC va patir un descens percentual de passatgers menor que el patit per Rodalies.

Gràfic 2 Desplaçaments amb Serveis Rodalies, Ferrocarril de la Generalitat (FGC) i autobusos interurbans, 2018-2023.



	2018	2019	2020	2021	2022	2023*
FGC	87.200.000	91.000.000	47.500.000	61.000.000	79.000.000	47.353.975
Rodalies	116.069.000	119.207.535	62.085.000	76.546.813	100.276.000	59.354.000
Autobusos interurbans	39.200.000	42.000.000	23.800.000	31.600.000	40.600.000	23.323.221
Total TP Interurbans	242.471.018	252.209.554	133.387.020	169.148.834	219.878.022	130.031.196
Total TP urbans	782.800.000	804.800.000	431.900.000	551.500.000	708.700.000	417.899.970
Total àmbit	1.025.271.018	1.057.009.554	565.287.020	720.648.834	928.578.022	547.931.166

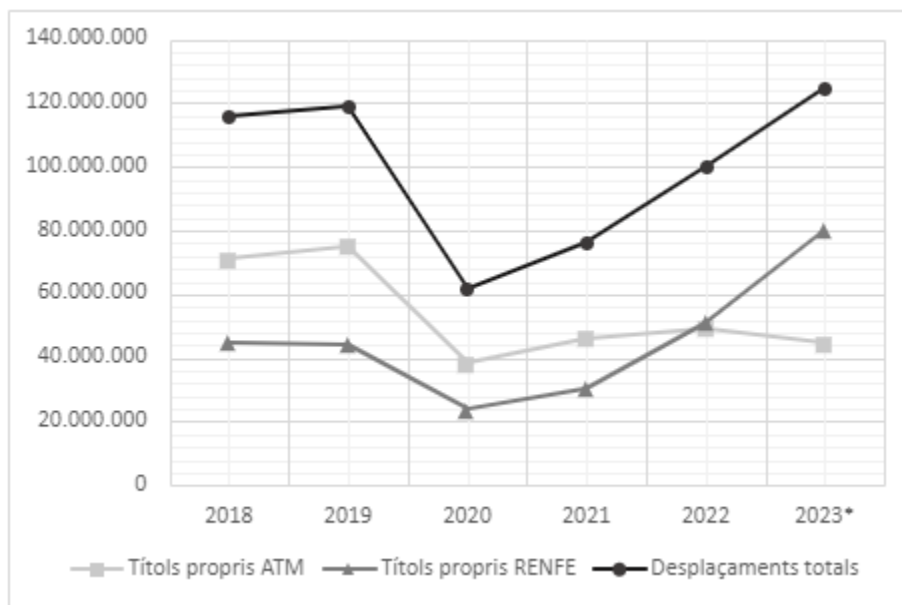
*En aquest cas els valors per a l'any 2023 es refereixen només al I semestre, ja que seria necessari aplicar un coeficient de multiplicació, per a estimar el nombre de desplaçament a final d'any, diferent per a cada mitjan.

Font: elaboració pròpia a partir de dades ATM i MITMA.

6.2. L'evolució de la utilització de títols de transport ATM i del títols propis RENFE

En del període anterior a la caiguda de 2020, una mica més del 60% dels desplaçaments en els serveis Rodalies es feia utilitzant títols expedits per ATM, mentre que el 40% restant amb títols propis RENFE, amb els avantatges i inconvenients del dos tipus de títols. Aquesta dinàmica es va mantenir sense canvis durant les restriccions, així com al llarg de l'any 2021. Ara bé, a partir de 2022, amb l'entrada en vigor de la gratuïtat de l'Abonament Recorrent expedit directament per RENFE, aquesta distribució va conèixer una pronunciada inflexió, de manera que la proporció entre els dos tipus de títol canvia a favor dels títols propis de RENFE. Si el 2019 aquests representaven el 37% del total i el 2021 el 40%, l'any 2022 van augmentar fins al 51,1%, i s'estima que el 2023 hauran estat emprats en el 64,2% del total de desplaçaments. No només s'ha invertit el pes relatiu dels dos tipus de títols, sinó que en 2023 la seva distància en nombre d'usuaris és la més alta dels últims sis anys (vegeu gràfic 3).

Gràfic 3 Desplaçaments amb línies Rodalies repartit segon tipus de títol utilitzat. 2018-2023.



	2018	2019	2020	2021	2022	2023*
Títols propis ATM	70.927.671	75.047.237	38.239.081	45.928.963	49.059.184	44.561.809

Títols propis RENFE	45.141.329	44.160.298	23.845.919	30.617.850	51.216.816	80.081.591
Títols totals	116.069.000	119.207.535	62.085.000	76.546.813	100.276.000	124.643.400

*Els valors per a l'any 2023 deriven d'una projecció de les dades del I semestre.

Font: elaboració pròpia a partir de dades ATM i MITMA.

Això significa que els percentatges d'augment dels passatgers totals il·lustrats en l'apartat anterior, que marquen un + 4,6% d'usuaris entre 2019 i 2023, es componen d'un augment del 81,3% de passatgers amb títol propi RENFE i d'una disminució del 40,6% dels que fan servir títols propis ATM. D'aquesta manera, si l'any 2019 s'havien realitzat en la xarxa de Rodalies 75 milions de desplaçaments amb títols ATM i 44,1 milions amb títols propis RENFE, el 2023 se n'hauran realitzat 44,5 milions amb títols ATM i 80,1 milions amb títols propis de RENFE. La proporció en el repartiment dels títols s'ha invertit doncs en aquest període i la inflexió principal ha tingut lloc a partir de l'any 2022, amb la implantació de la gratuïtat dels títols propis RENFE.

6.3. Canvis en l'ús dels serveis Rodalies en les diferents zones de l'àmbit integrat

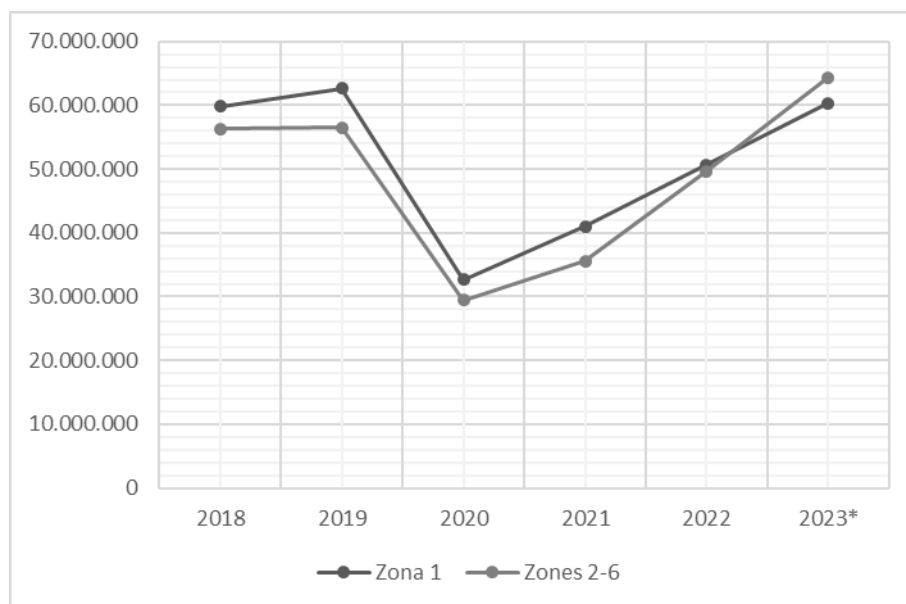
L'observació diferenciada dels fluxos d'usuaris en la zona tarifaria 1 i en la resta de l'àmbit del SIMMB aporta elements útils per tal de precisar els resultats il·lustrats en l'apartat anterior.

Si la pandèmia afectà indistintament la mobilitat dins i fora de la primera zona, en la represa de l'any 2021 varen créixer més ràpidament els usuaris de les estacions situades a la zona 1, que experimentà un augment del 25,4%, enfront de l'augment del 20,9% conegut en la resta de l'àmbit (zones 2 a 6).

En canvi, amb la introducció de la gratuïtat, augmenten sobretot els usuaris de Rodalies de les zones exteriors a l'àmbit central, de tal manera que en aquestes àrees s'espera que a finals de 2023 l'augment hagi sigut del 80,9% respecte a 2021. En canvi, l'un augment dels usuaris de Rodalies en la zona 1 durant el mateix període, tot i que notable, haurà quedat limitat al 47,1%.

D'aquesta manera, si el pes dels fluxos d'usuaris de la zona 1 sobre el total dels usuaris de Rodalies de l'àmbit SIMMB s'han reduït d'ençà l'entrada en vigor de la gratuïtat dels títols RENFE. Si havia crescut progressivament entre 2018 i 2021, tot passant del 51,5% al 53,5%, entre 2021 i 2023 el seu pes es va reduir al 48,4% (vegeu gràfic 4).

Gràfic 4 Desplaçaments amb línies Rodalies repartit segon zona de l'àmbit SIMMB. 2018-2023.



	2018	2019	2020	2021	2022	2023*
Zona 1	59.778.456	62.669.278	32.673.637	40.987.426	50.642.397	60.312.461
Zones 2-6	56.290.544	56.538.257	29.411.363	35.559.387	49.633.603	64.330.939
Total àmbit	116.069.000	119.207.535	62.085.000	76.546.813	100.276.000	124.643.400

*Els valors per a l'any 2023 deriven d'una projecció de les dades del I semestre.

Font: elaboració pròpia a partir de dades ATM i MITMA.

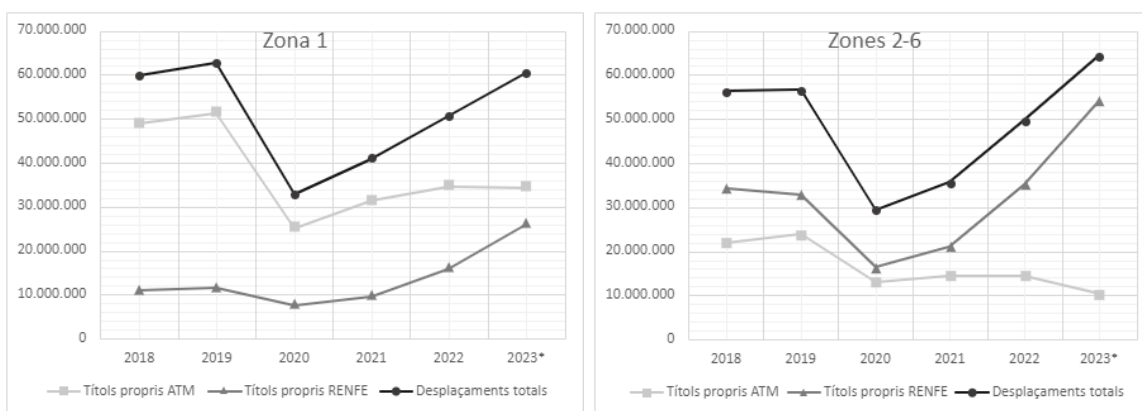
Així, podem concloure que l'increment 5.435.865 nous usuaris del servei de Rodalies entre 2019 i 2023, al que s'ha fet referència anteriorment, es deu, en realitat, a un augment de 7.792.681 usuaris en les zones tarifaries de dos a sis i d'una disminució de 2.356.817 en la zona 1, on encara el nombre de desplaçament no ha tornat als nivells anteriors a la pandèmia.

Considerant les variacions de l'ús dels diferents tipus de títols de transport, es pot observar que l'any 2021, la recuperació posterior a les restriccions pandèmiques es verifica principalment mitjançant als títols propis RENFE dins i fora de la zona 1 i els títols propis ATM només a la zona 1, mentre que els usuaris amb títol propi ATM creixen molt menys en les zones de 2 a 6 (vegeu gràfic 5).

El 2022, amb la gratuïtat de l'Abonament Recurrent, els títols propis RENFE augmenten un 66,5% a la zona 1 acompanyats d'un augment del 10% dels ATM, mentre que fora de la zona 1 el creixement dels títols propis RENFE és del 67,6% i els títols propis ATM decreixen un 1%. Això indica l'existència un patró de comportament diferent entre la zona 1 la resta de les

zones on els títols integrats ofereixen avantatges inferiors, per manca de mitjans alternatius. En aquestes, els usuaris es mostren més propensos a substituir el títol propi ATM pel títol RENFE.

Gràfic 5 Desplaçaments amb línies Rodalies repartit segon tipus de títol utilitzat dins i fora de la zona 1 de l'àmbit SIMMB. 2018-2023.



Zona 1	2018	2019	2020	2021	2022	2023*
Títols propis ATM	48.927.642	51.259.452	25.145.570	31.387.700	34.655.657	34.272.128
Títols propis RENFE	10.850.814	11.409.826	7.528.067	9.599.726	15.986.740	26.040.333
Desplaçaments totals	59.778.456	62.669.278	32.673.637	40.987.426	50.642.397	60.312.461
zones 2-6	2018	2019	2020	2021	2022	2023*
Títols propis ATM	22.000.029	23.787.785	13.093.511	14.541.263	14.403.527	10.289.681
Títols propis RENFE	34.290.515	32.750.472	16.317.852	21.018.124	35.230.076	54.041.258
Desplaçaments totals	56.290.544	56.538.257	29.411.363	35.559.387	49.633.603	64.330.939

*Els valors per a l'any 2023 deriven d'una projecció de les dades del I semestre.

Font: elaboració pròpia a partir de dades ATM i MITMA.

Aquesta dinàmica és àmpliament confirmada per les projeccions de 2023, on els títols propis RENFE continuen augmentant en tot l'àmbit SIMMB, mentre que els títols propis ATM davallen un 29% fora de la zona 1 i només un 1% dins de la primera zona. Si històricament a la zona 1 els títols propis ATM representen entre el 77 al 80% de validacions, el 2022 el seu pes va caure al 68,4% i el 2023 s'estima que serà del 56,8%. A les zones exteriors de l'1, la davallada estimada és del 39,1% el 2018 al 16% el 2023.

6.4. Els canvis en l'ús de les línies de la xarxa de Rodalies

La dràstica reducció del flux de passatgers a causa de la pandèmia no va afectar de la mateixa manera totes les línies de Rodalies. La reducció mitjana, 47,9%, va ser de gairebé la meitat d'usuaris, per a la xarxa en el seu conjunt. Ara bé, d'entre les línies amb el nombre més gran d'usuaris (R1, R2, R4), l'R1 és la que va registrar la disminució més acusada en nombre absolut i relatiu, major, amb una davallada del 60,2% entre 2019 i 2020. Entre les línies amb menor ús, la línia R7 conegué una pèrdua del 76,6%. La línia R4, amb una disminució del 37,5% de passatge, és la que conegué un menor impacte en termes relatius durant la crisi pandèmica.

El fort descens de les línies R1 i R7 es va veure compensat per llur major recuperació l'any 2021, però això no fou prou per recuperar el pes relatiu i absolut en termes d'usuaris que tenien abans de la pandèmia. La línia R1 va passar de 37.017.423 passatgers el 2019 a 14.716.000 el 2020, arribant a 20.148.000 el 2021. La línia R7 de 2.687.576 el 2019 va baixar a 628.000 el 2020 i va tornar a ser de 938.000 el 2021.

Pel que fa als efectes de la gratuïtat, l'entrada en vigor de la nova situació tarifària no ha suposat un augment relatiu significatiu de les dues línies. Aquestes són precisament les línies amb el menor augment a partir de la gratuïtat, prop d'un 20%.

L'anàlisi estima que a finals de 2023, després de 16 mesos de gratuïtat, les línies amb l'augment més gran d'usuaris són la línia R8, amb aproximadament un +37%, l'R4, +19% i l'R2, +16%. Les línies van passar, respectivament, de 832.000, 25.873.000 i 24.070.000 el 2021 a un nombre de passatgers esperat el 2023 de 1.624.605, 40.683.498 i 42.704.622.

La línia R1 passa de ser la primera línia de l'àmbit pel nombre de passatgers en 2019, a ser la tercera en 2023, superada per la R2 i R4 (vegeu taula 3).

A la vista de l'evolució del volum de passatge, tant en les diferents línies de Rodalies, com segon zona de l'àmbit, semblaria, doncs, que, en termes generals, l'Abonament Recurrent no ha constituït tant un incentiu per als usuaris que durant la pandèmia havien deixat d'utilitzar el servei Rodalies, sinó més aviat un element de generació de nova mobilitat per ferrocarril amb patrons en part diferents dels anteriors a l'arribada del Sars-Cov-2.

Taula 2 Desplaçaments amb serveis Rodalies repartit segon línia. 2018-2023.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
R1	36.867.000	37.017.423	14.716.000	20.148.000	24.247.000	30.139.101
R2	34.544.000	36.690.426	20.721.000	24.070.000	34.356.000	42.704.622
R3	7.124.000	7.426.365	4.059.000	4.685.813	6.508.000	8.089.466

R4	33.789.000	34.202.163	21.364.000	25.873.000	32.730.000	40.683.498
R7	2.674.000	2.687.576	628.000	938.000	1.128.000	1.402.108
R8	1.071.000	1.183.582	597.000	832.000	1.307.000	1.624.605
Total àmbit	116.069.000	119.207.535	62.085.000	76.546.813	100.276.000	124.643.400

*Els valors per a l'any 2023 deriven d'una projecció de les dades del I semestre.

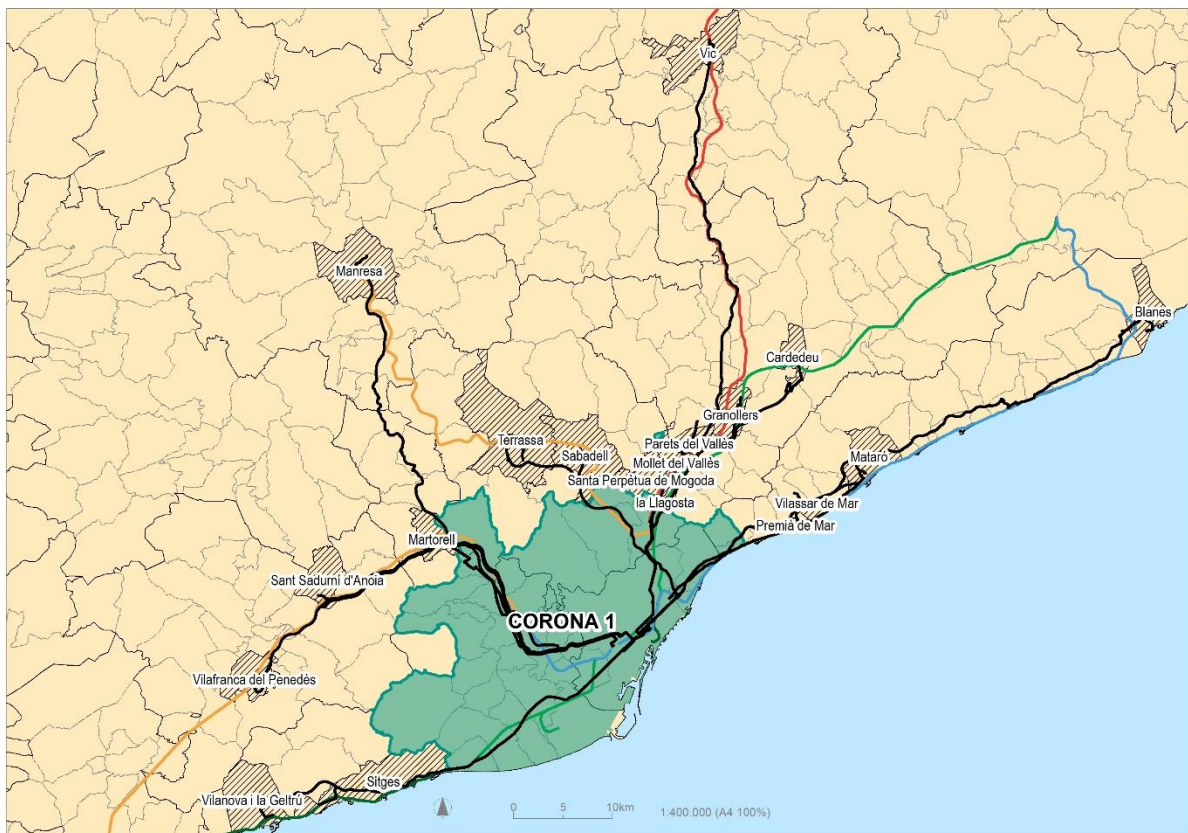
Font: elaboració pròpia a partir de dades ATM i MITMA.

6.5. Els canvis del repartiment modal entre Rodalies i els autobusos interurbans

Analitzats l'impacte de la gratuïtat en el volum de desplaçaments globals de la xarxa de Rodalies, la utilització dels títols de transport i el passatge de cada una de les línies que en componen la xarxa, passem a continuació als efectes de la modificació tarifària sobre d'altres mitjans de transport col·lectiu. En concret, s'ha analitzat el repartiment modal entre les línies Rodalies i les línies de bus interurbanes, en aquells municipis on tant les línies Rodalies com les de bus permeten desplaçar-se directament fins a (o des de) Barcelona.

Es tracta de 19 municipis servits per vint línies de bus interurbanes. Dues d'aquestes localitats municipis, Granollers i Terrassa, disposen de dues estacions de Rodalies per a les quals passa la mateixa línia de busos i en un tercer, Sabadell, les estacions són tres. En total, l'anàlisi se centra en 23 estacions de línies Rodalies amb connexió directa a Barcelona, en la proximitat de les quals també hi ha una parada de busos amb destinació Barcelona (vegeu il·lustració 3 i annex 2).

Il·lustració 3 Mapa de les línies bus interurbanas i Rodalies que passen pels 19 municipis analitzats.



Font: elaboració pròpia a partir de dades ATM

En els 19 municipis analitzats, s'han produït variacions en l'ús dels serveis Rodalies, en general, similars a les descrites en els paràgrafs anteriors. Cal assenyalar que el pes del nombre d'usuaris en aquests localitats sobre el total del flux de passatgers de l'àmbit SIMMB va augmentar lleugerament entre 2021 i 2023. Això evidencia un creixement en la utilització de les 23 estacions d'aquestes 19 localitats, superior a la mitjana dels territoris servit per Rodalies.

En la sèrie històrica, si prenem el conjunt dels municipis ara considerat, el repartiment modal entre els serveis Rodalies i els autobusos interurbanas s'ha situat entre el 75-80% d'ús del tren i el 20-25% d'ús de busos, segons els anys. Si prenem el 2019 com a any de referència pre-pandemic, el repartiment va ser del 77,1% Rodalies i el 22,9% bus (vegeu gràfic 6), la mediana del pes dels usuaris Rodalies va ser del 75,4%, amb Santa Perpètua de Mogoda com a cas menor pes de l'ús del tren (17,3%) i Terrassa Nord com a pes màxim (95,3%). En general, els passatgers que van utilitzar un d'aquests dos mitjans de transport públic el 2019 van ser 37.687.697, 29.049.944 usuaris Rodalies i 8.637.753 usuaris de bus.

Això representa aproximadament el 25% del flux total de passatgers Rodalies dins de l'àmbit del SIMMB.

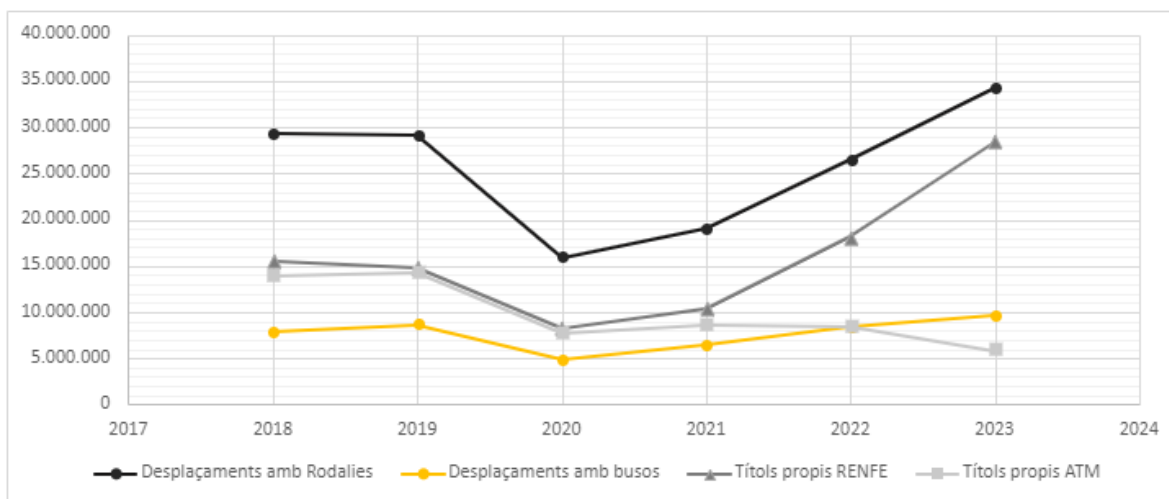
Durant els quatre anys anteriors a l'aplicació de la gratuïtat, la tendència general pel que fa al repartiment modal va ser l'augment progressiu del pes dels serveis d'autobusos interurbans, que, tot i que serveixen menys d'un terç dels usuaris de Rodalies, van passar d'absorbir el 21,2% del repartiment modal el 2018, a servir-ne el 25,1% el 2021. Després de la caiguda pandèmica, el nombre d'usuaris de l'autobús va créixer molt ràpidament, tornant ja en 2022 als nivells de 2019. Entre 2020 i 2022, doncs, va registrar un augment del 75% en l'ús.

Ara bé, la projecció de les dades del primer semestre de 2023 fan preveure per aquest exercici un augment de només el 14% respecte a 2022, arribant a 9.614.720 usuaris. Com es pot veure, això representa una disminució de la taxa de creixement en el 2023, en comparació amb els dos anys anteriors. Aquesta disminució del ritme de creixement s'ha de llegir en relació amb el fort augment de l'ús de les línies Rodalies del que s'ha donat compte anteriorment. Així, les dades relatives al repartiment modal mostren com, a partir del 2022, s'inverteix la tendència dels quatre anys anteriors i el pes dels usuaris Rodalies, sobre el total d'usuaris que utilitzen els dos mitjans de transport, no només es manté, sinó que creix lleument, tot passant del 74,9% de 2021 al 75,9% el 2022. La projecció a partir de les dades del primer semestre de 2023, permet estimar que al final d'aquest exercici s'ha produït un augment addicional del pes del servei de Rodalies fins arribar al 78,1% del repartiment.

Cal tenir en compte que aquesta evolució s'ha produït en el context d'un augment generalitzat del nombre d'usuaris de transport públic interurbà, ja que els usuaris Rodalies sumats als de bus passen de 37.687.697 el 2019 a 43.890.856 el 2023, amb un increment del 16,5%. Ambdós mitjans de transport participen en aquest creixement, encara que, com hem vist, a partir de la gratuïtat, les línies RENFE creixen de manera més que proporcional a les línies d'autobús.

Pel que fa al tipus de títol utilitzat pels passatgers Rodalies per a l'accés a les estacions de les 19 localitats ara considerades, s'observa com a partir de 2022 i sobretot de 2023, disminueix l'ús de títols propis ATM en favor de l'augment del títols propis de RENFE. Així, mentre els primers hi disminueixen un 32% entre 2021 i 2023, els segons hi augmenten un 174% . La disminució dels títols ATM és similar a la de la resta del SIMMB, però l'increment dels usuaris amb títol propi RENFE en aquestes localitats resulta 17 punts percentuals superior a la mitjana.

Gràfic 6 Desplaçaments amb Rodalies repartit segon tipologia de títol i desplaçaments busos interurbans. 2018-2023.



		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2021/2023*
Desplaçaments amb Rodalies	Desplaçaments totals amb Rodalies	29.328.799	29.049.944	15.890.299	18.965.907	26.434.629	34.276.136	15.310.229
		78,8%	77,1%	76,8%	74,9%	75,9%	78,1%	3,2%
	Títols propis RENFE	15.498.625	14.818.031	8.173.223	10.358.488	18.070.847	28.474.744	18.116.256
		41,6%	39,3%	39,5%	40,9%	51,9%	64,9%	24,0%
Desplaçaments amb busos	Títols propis ATM	13.830.174	14.231.913	7.717.076	8.607.419	8.363.782	5.801.393	-2.806.026
		37,2%	37,8%	37,3%	34,0%	24,0%	13,2%	-20,8%
Desplaçaments amb busos		7.885.620	8.637.753	4.793.931	6.364.365	8.403.997	9.614.720	3.250.355
		21,2%	22,9%	23,2%	25,1%	24,1%	21,9%	-3,2%
Desplaçaments totals amb TP		37.214.419	37.687.697	20.684.230	25.330.272	34.838.626	43.890.856	18.560.584
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

*Els valors per a l'any 2023 deriven d'una projecció de les dades del I semestre.

Font: elaboració pròpia a partir de dades ATM i MITMA.

Els municipis on els augments del pes dels serveis Rodalies sobre el total d'usuaris han estat més grans a partir de la introducció de la gratuïtat són Blanes (+10,2 punts percentuals entre 2021 i 2023), Vic (+8,8), La Llagosta (+8,2), Manresa (+7,4) i Vilafranca del Penedès (+7,2). Es tracta de contextos diferents des del punt de vista de l'ús dels mitjans de transport públic interurbans, per la qual cosa, és necessari aturar-se breument en el detall de cada un dels casos. En concret, s'estableix l'existència de tres tipus de situacions diferenciades:

- a) A Blanes i Vilafranca del Penedès el pes dels serveis Rodalies en el repartiment de modal ja era molt elevat l'any 2019, ja que hi representava, respectivament, el 83,5% i el 77% de tots els moviments de les línies amb connexió directa a Barcelona. En el cas de Blanes, la forta disminució d'usuaris que va afectar la línia R1 durant la

pandèmia va generar un canvi en el repartiment modal que en part s'ha recuperat a partir de la gratuïtat. Les projeccions per al 2023 indiquen que el pes del servei de Rodalies serà del 81,5%, enfront d'un pes del 71% el 2021. En canvi, l'augment del pes de Rodalies en el repartiment en el cas de Vilafranca del Penedès és constant i progressiu, fins a un 82% en el 2023.

- b) El pes de Rodalies en el repartiment modal dels municipis de La Llagosta, Vic i Manresa és menor, ja que representava el 2019, 46,7%, 51% i 59,8% respectivament. En els casos de Llagosta i Vic, el repartiment es va mantenir estable fins a la introducció de la gratuïtat, moment en el que el fort creixement dels usuaris Rodalies va donar lloc a l'augment del pes en comparació amb els serveis d'autobús. Les projeccions per a l'any 2023 indiquen que el servei ferroviari ha assolit un pes del 54,6% a la Llagosta i del 58,6% a Vic. En el cas de Manresa, el fort augment de l'ús de la línia d'autobusos e22, entre 2018 i 2019 va fer davallar el pes dels serveis Rodalies en el repartiment del 84,6% al 59,8% . Tanmateix, a causa de la forta disminució dels usuaris de bus durant la pandèmia el pes dels serveis Rodalies va augmentar de nou, fins a la gran pujada amb la introducció de la gratuïtat de l'Abonament Recurrent. Per l'any 2023 s'estima que les línies Rodalies absorbiran el 79,2% del total del passatge.
- c) En els municipis de Premià de Mar, Cardedeu, Parets del Vallès, Terrassa i Sabadell el repartiment modal durant el període de gratuïtat ha canviat, en canvi, a favor dels serveis de bus. En el cas de Premià de Mar, situat al llarg de la línia R1, la disminució del pes dels serveis Rodalies es deu directament a la disminució del nombre de passatgers que durant la pandèmia va patir l'estació i que l'escàs augment dels últims anys no ha equilibrat. El cas de Cardedeu és una excepció, ja que l'alta fluctuació del nombre d'usuaris de la línia de bus 405, com a conseqüència del Covid-19, ha generat continus canvis en el repartiment modal. No obstant això, el creixement dels usuaris Rodalies durant la gratuïtat és del 95% entre 2021 i 2023. En el cas de Parets del Vallès, el creixement dels usuaris de la línia bus 302 a partir del final de les restriccions relacionades amb la pandèmia ha estat superior al dels usuaris Rodalies, tot provocant una lleugera disminució del pes d'aquests darrers en el repartiment. Casos similars són els de Terrassa i Sabadell, on l'autobús passa per més d'una estació de Rodalies. Si l'estació de Rodalies de Terrassa Nord ha vist augmentar progressivament el nombre d'usuaris a partir de 2021 i sobretot a partir de la gratuïtat dels serveis, l'estació Terrassa Est ha augmentat de forma molt més discreta els fluxos de passatgers. Això ha comportat en el repartiment una disminució del pes dels serveis Rodalies en el seu conjunt respecte a la línia d'autobusos e2.1. També en el cas de Sabadell, l'escàs augment de passatgers en les estacions Nord i Sud, després de la pandèmia, acompanyat d'un major creixement dels usuaris de la línia de bus e1, ha comportat una disminució del pes relatiu de les línies Rodalies.

6.6 La relació entre les variacions en l'ús dels serveis Rodalies i el nivell d'ingressos dels entorns de les estacions.

Una vegada observades les variacions en l'ús dels serveis Rodalies durant els últims sis anys i els seus impactes en el repartiment modal en relació amb l'ús dels autobusos interurbans, podem cloure la nostra anàlisi amb l'exploració de l'eventual eficàcia diferencial de la política de gratuïtat segons el nivell renda dels usuaris dels serveis.

Per fer-ho, s'ha analitzat el grau de correlació de les diferents variables relatives als fluxos de mobilitat que hem emprat fins ara amb les tres variables de renda exposades a l'apartat 4.2.3: la mitjana de la renda per-càpita de la població resident potencialment usuària de l'estació, el percentatge de població de baixos ingressos en el total dels usuaris potencials i el percentatge de la d'alts ingressos (consultar apartat metodològic per a més informació). Les estacions objecte d'estudi són les localitzades en les 19 localitats estudiades en l'apartat anterior.

Vegem en primer lloc el resultat de les correlacions entre l'evolució del pes de la mobilitat en Rodalies respecte el total i les tres variables de renda. Com pot observar-se en la Taula 4 les correlacions més elevades es donen amb la variació percentual del pes del servei Rodalies al repartiment modal entre els anys 2021 i 2023, és a dir, els anys que inclouen tot el període de gratuïtat. Amb aquesta variable, la correlació amb renda mitjana dels usuaris de les estacions presenta un coeficient de correlació lineal $r=-0,63$, el percentatge d'usuaris de baixa renda sobre el total d'usuaris de l'estació presenta un $r=0,47$ i amb el percentatge d'usuaris d'alts ingressos un $r=-0,51$.

La segona variable amb correlació més elevada és el percentatge de variació del nombre d'usuaris Rodalies entre els anys 2021 i 2023, amb nivells de correlació inferiors, però significatius (vegeu taula i els gràfics). De la lectura de la resta de variables no sorgeixen cap altra correlacions rellevant i útil en la comprensió de la relació entre la utilització de la gratuïtat i el nivell de renda.

Taula 3 Coeficient de correlació lineal entre variacions nombre de desplaçaments amb Rodalies (repartit segon tipologia de títol) i amb busos interurbans i nivell de renda dels potencials usuaris per a cada estació. 2018-2023.

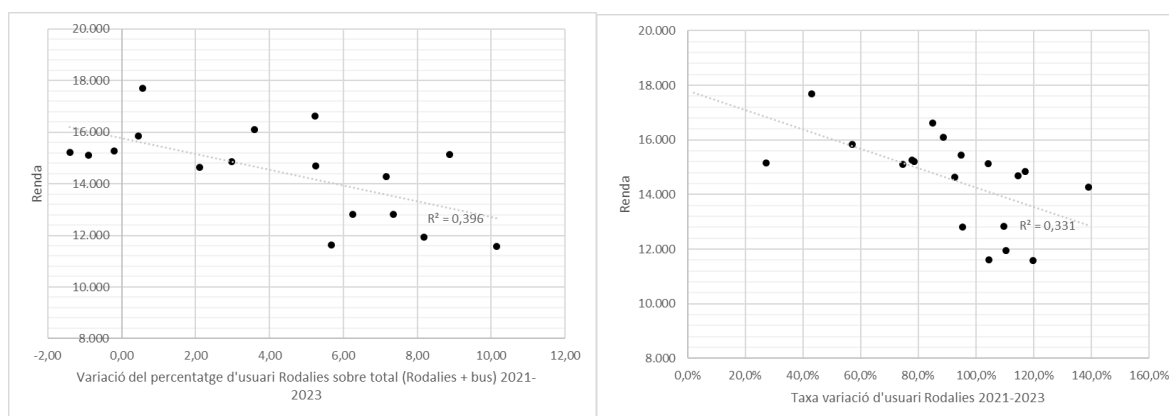
	Renda mitjana per-càpita	% pob. renda baixa	% pob. renda alta
2021-2022			
SGIT	-0,313	0,154	0,086
RENFE	-0,063	-0,063	-0,143
Tot. Rodalies	-0,428	0,076	-0,394
Bus	0,121	-0,206	0,000
Tot. viatgers	-0,224	-0,010	-0,316

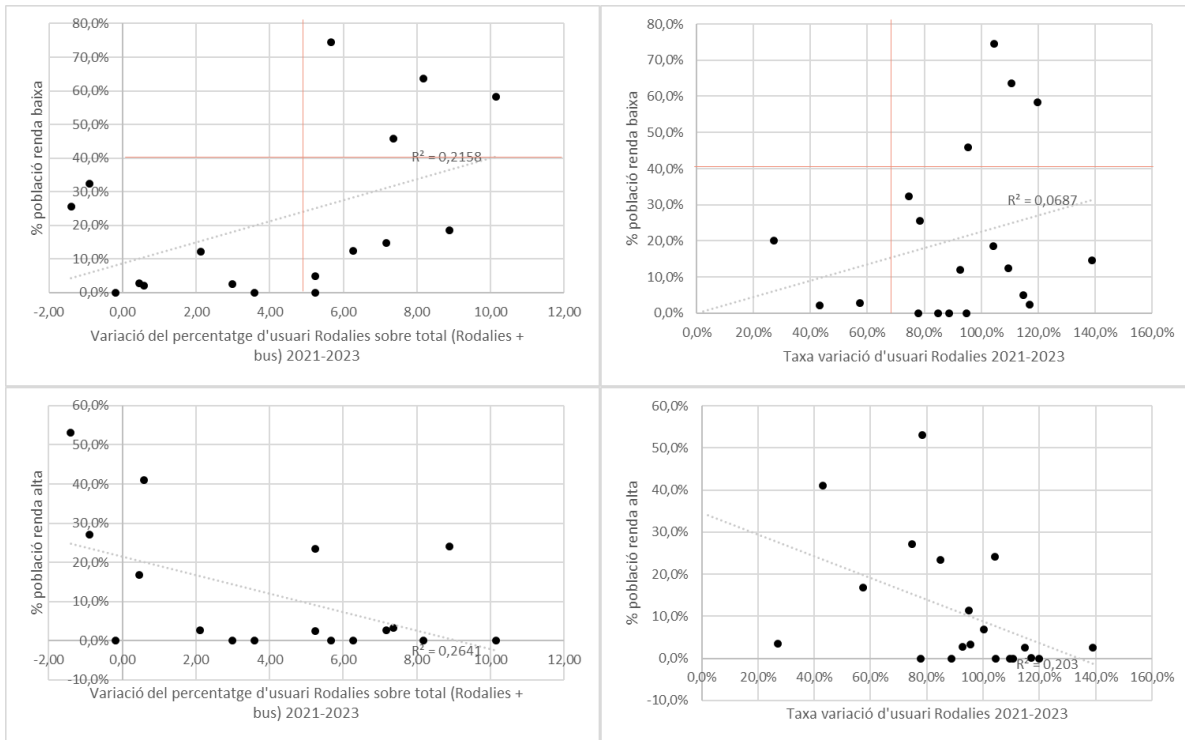
Variació % Rodalies	-0,234	0,188	-0,146
2022-2023			
SGIT	-0,235	0,392	0,229
RENFE	0,165	0,097	0,250
Tot. Rodalies	-0,594	0,448	-0,361
Bus	0,108	0,036	0,090
Tot. viatgers	-0,146	0,216	-0,157
Variació % Rodalies	-0,449	0,332	-0,222
2021-2023			
SGIT	-0,326	0,350	0,206
RENFE	0,076	0,022	0,071
Tot. Rodalies	-0,575	0,262	-0,451
Bus	0,144	-0,218	0,010
Tot. viatgers	-0,252	0,100	-0,328
Variació % Rodalies	-0,629	0,465	-0,514

*Els valors per a l'any 2023 deriven d'una projecció de les dades del I semestre.

Font: elaboració pròpia a partir de dades ATM, MITMA i INE.

Gràfic 7 Gràfics scatter-plot de la correlació entre variacions nombre de desplaçaments amb Rodalies repartit segon tipologia de títol i amb busos interurbans i nivell de renda dels potencials usuaris per a cada estació. 2018-2023.





*Els valors per a l'any 2023 deriven d'una projecció de les dades del I semestre.

Font: elaboració pròpia a partir de dades ATM, MITMA i INE.

7. Conclusions

El present informe recull els resultats d'una anàlisi que s'inscriu en un treball de recerca més ampli encarregat per l'Autoritat de Transport Metropolità (ATM) amb l'objectiu d'avaluar l'impacte de l'alteració dels preus dels títols de transport públic establerta l'any 2022 sobre la mobilitat de la població que utilitza el Sistema Integrat de Mobilitat Metropolitana de Barcelona.

Els resultats exposats responen als objectius de la investigació proposats en l'apartat 3, directament relacionats amb l'objectiu general de la recerca i centrats en els efectes de la implantació de la gratuïtat de l'Abonament Recurrent RENFE per als serveis Rodalies.

Un primer element important que es desprèn de l'anàlisi és que el nombre d'usuaris Rodalies en 2023 s'estima que va superar, per primera vegada, els nivells anteriors a la pandèmia, comptant amb uns cinc milions i mig de passatgers més que l'any 2019. Així, després de la reducció a la meitat els fluxos deguts a les restriccions a la mobilitat en 2020 i una primera recuperació en 2021, el període de gratuïtat 2022-2023 ha coincidit amb un fort creixement dels usuaris de les línies Rodalies, superior al dels altres mitjans de transport públic interurbà en el marc de l'anàlisi.

La informació disponible no permet relacionar directament el creixement dels últims dos anys amb la política de gratuïtat sense córrer el risc de caure en el risc de la fal·làcia ecològica (és a dir, d'atribuir a tots els habitants d'un àrea o usuaris d'un servei les característiques de la mitjana) , però les anàlisis mostren el paper fonamental jugat pels títols propis RENFE en l'augment dels passatgers. El 2023 es van segellar uns 36 milions més de títols propis de RENFE que el 2019, enfront d'una disminució de més de 30 milions de títols propis ATM. Sense poder saber quants dels cinc milions i mig de nous usuaris han optat per utilitzar un títol propi de RENFE, cal pensar, a partir de les dades exposades, que l'ús dels Abonaments Recurrents ha estat massiu també entre els nous passatgers.

Desagregant en l'espai aquests resultats, es dedueix que l'augment dels usuaris va afectar principalment les zones exteriors a l'aglomeració metropolitana, on els usuaris de l'any 2023 superen en 7,7 milions els del 2019 i on el títol propi RENFE va ser àmpliament utilitzat tant pels nous usuaris com pels usuaris habituals, en substitució del títol ATM. El destacat augment dels fluxos de mobilitat fora de la zona 1 es veu compensat, en part, pels baixos índexs de creixement dins de la zona 1 on els passatgers dels serveis Rodalies encara no han tornat als nivells anteriors a la pandèmia. Una possible raó de la menor eficàcia de la política a la zona 1 és la menor conveniència de fer servir un títol propi RENFE pels desplaçaments quotidians dins del nucli metropolità, on resulta de particular importància poder combinar diversos mitjans de transport.

El període de gratuïtat del servei es caracteritza, per tant, per patrons de mobilitat en part diferents dels pre-pandèmics. En aquest sentit, la mesura de gratuïtat podria haver actuat, més que com a incentiu per a tornar a recórrer les rutes diàries amb mitjans públics com abans de la pandèmia, com a instrument que contribueix a desbloquejar potencials geografies de la mobilitat pública fins llavors retingudes per la barrera dels costos del transport.

Observant l'evolució de les diferents línies, sorgeixen elements addicionals en favor d'aquesta lectura, ja que les línies que es van reduir més durant la pandèmia, R1 i R7, són les que creixen menys en termes relatius fins i tot durant la gratuïtat, enfront d'un notable creixement percentual dels usuaris d'altres línies, com l'R4, l'R2 i, sobretot, l'R8, en els trams exteriors a la zona 1.

A més, sembla que la política de gratuïtat també ha tingut incidència en el repartiment modal entre diferents mitjans de transport públic col·lectiu. Cal destacar que els usuaris de les línies de busos interurbans van créixer progressivament en tots els municipis analitzats tant abans de la pandèmia com en la represa de la mobilitat en 2021, així com durant el període 2022-2023. No obstant això, si abans de la pandèmia el creixement dels usuaris en les línies d'autobús era sovint acompanyat per la disminució dels usuaris Rodalies, a partir de la implantació de la gratuïtat dels títols de transport recurrents, el creixement dels usuaris del mitjà ferroviari va ser superior al registrat per les línies de bus, augmentant així el pes del transport per tren en el repartiment modal entre els dos mitjans. Una vegada més, sembla, doncs, la gratuïtat ha actuat com a generadora de nous fluxos de mobilitat, més que com a incentiu per a tornar a les opcions de mobilitat anteriors a la crisi pandèmica.

Les dades de què disposem i la complexitat dels sis anys analitzats, no permeten escatir si la gratuïtat ha restat potencials nous usuaris o una part d'usuaris habituals a les línies de bus o si les dues dinàmiques no han tingut relació. El que es desprèn de les dades és que l'augment de l'ús dels serveis Rodalies no ha provocat una disminució dels usuaris de les línies bus, sinó que s'ha vist acompanyada per l'arribada de nous.

Finalment, les noves geografies de mobilitat que ha activat la política de gratuïtat tenen una relació amb el nivell d'ingressos dels usuaris. Encara que no emergeix una imatge robusta de la relació entre els ingressos i l'ús dels serveis Rodalies d'ençà de la implantació de la gratuïtat, els resultats demostren que les estacions en les quals els fluxos de passatgers han augmentat més són aquelles en les quals la població que viu en l'àrea de servei té uns ingressos mitjans per càpita més baixos. A mesura que augmenta la renda dels usuaris, l'augment de l'ús dels serveis durant el període de gratuïtat disminueix. Encara més marcada és la relació entre la renda per càpita dels usuaris i la variació del repartiment modal en favor dels serveis Rodalies.

Els resultats mostren algunes de les dinàmiques generades per la política que a partir de setembre de 2022 es va fer gratuït l'Abonament Recorrent Rodalies. La gratuïtat sembla

haver contribuït a generar fluxos de mobilitat, part dels quals no responen a una represa post-pandèmica dels desplaçaments quotidians per mitjà públic, sinó que són fruit d'altres necessitats, en part noves i en part potser històricament satisfetes per mitjans privats, desbloquejades per l'eliminació del cost del bitllet. Una confirmació de la importància de l'eliminació de la barrera econòmica en l'excés de mobilitat és l'augment de l'ús dels serveis des de la gratuïtat per part dels grups de població amb rendes més baixes. En qualsevol cas, segons les dades exposades, la gratuïtat no ha deixat indiferent cap territori del SIMMB, i ha posat en evidència la complexitat de la mobilitat potencial de la regió metropolitana de Barcelona.

La complexitat de la fase històrica dels últims cinc anys i l'encara curt recorregut de la política de gratuïtat fa necessari aprofundir en l'estudi de les dinàmiques que amb aquesta investigació s'han començat a il·lustrar. En aquest sentit, la prorroga fins al desembre 2024 representa una bona oportunitat per observar com varien els hàbits de la població a mida que la gratuïtat s'estableix com política estable, explícitament destinada a incentivar el canvi modal cap el transport públic col·lectiu.

8. Bibliografia

- Beltrami, M., Costa, V., Ferrari, C., & Musso, E. (2021). Free-Fare Public Transport, verso una mobilità urbana più sostenibile? Spunti dall'esperienza genovese. *Rivista di Economia e Politica dei Trasporti*, n. 3.
- Beltrami, M., Costa, V., Ferrari, C., & Musso, E. (2021). Free-Fare Public Transport, verso una mobilità urbana più sostenibile? Spunti dall'esperienza genovese. *Rivista di economia e politica dei trasporti* n.3.
- Blanco, I., & Nel-lo, O. (2020). *Quartieri e crisi. Segregazione urbana e innovazione sociale in Catalogna*. Roma: INU Edizioni.
- Blanco, I., & Nel-lo, O. (2018). *Barrios y Crisis*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Brenner, N., Peck, J., & Theodore, N. (2010). Variegated neoliberalization: geographies, modalities, pathways. *Glob. Netw.* 10, 182–222.
- Brie, M. (2018). Belgium: Ending the Car Siege in Hasselt. In J. Prince, & J. Dellheim, *Free Public Transit: And Why We Don't Pay To Ride Elevators* (p. 81-88). Montreal: QC: Black Rose Books.
- Brinche, H., & Huré, M. (2017, June 29). *Dunkirk as a new Laboratory for free transit*. Tratto da Metropolic: <https://metropolitiques.eu/Dunkirk-as-a-New-Laboratory-for-Free-Transit.html>
- Busch-Geertsema, A., Lanzendorf, M., & Klinner, N. (2012). Making public transport irresistible? The introduction of a free public transport ticket for state employees and its effects on mode use. *Transport policy* 106, 249-261.
- Carr, C., & Hesse, M. (2020). Mobility policy through the lens of policy mobility: The post-political case of introducing free transit in Luxembourg. *Journal of Transport Geography* (83).
- Cats, O., Reimal, T., & Susilo, Y. (2014). Public Transport Pricing Policy – Empirical Evidence from a Fare-Free Scheme in Tallinn, Estonia. *93rd Annual Meeting of the Transportation Research Board*. Washington, D.C.
- Cats, O., Susilo, Y. O., & Reimal, T. (2017). The prospects of fare-free public transport: evidence from Tallinn. *Transportation*, 44(5), 1083–1104.
- Cervero, R. (1990). Transit pricing research. *Transportation* n.17, 117–139.
- 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).
- Chen, C., Varley, D., & Chen, J. (2011). What affects transit ridership? A dynamic analysis involving multiple factors, lags and asymmetric behaviour. *Urban studies*, Vol. 48, No. 9, 1893-1908.

- Dargay, J., & Hanly, M. (1999). Bus fare elasticities. A report to the Department of the Environment, Transport and the Regions. *ESRC. Transport Studies Unit Working Paper 1999/26. University College London.*
- Duhamel, Y. (2004). Gratuité des transports publics urbains et répartition modale. Retour sur rapport inal. Axiales/Programme de recherche et d'innovation dans les transports terrestres (PREDIT). *Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME).*
- Egmond, P. v., & Wirtz, J. (2020). Mobility poverty in Luxembourg : Crossing borders, real estate, vulnerable groups and migrants. *Re-Thinking Mobility Poverty*, 251–259.
- El-Geneidy, A. M., Grimsrud, M., Rania, W., & Tétreault, P. (2014). New evidence on walking distances to transit stops: Identifying redundancies and gaps using variable service areas. *Transportation*, 41(1), 193-210.
- Fearnley, N. (2013). Free Fares Policies: Impact on Public Transport Mode Share and Other Transport Policy Goals. *Int. J. Transp.* 1, 75–90.
- Galindo, J., Martínez, J., & Collado, N. (2013). . ¿Logró la subvención al transporte público metropolitano sacar coches de las ciudades? Un análisis con datos de tráfico en tiempo real de la ciudad de Madrid. *EsadeEcPol Policy Brief, No.44, Esade.*
- Giovanangelli, M., & Sagot-Duvauroux, J.-L. (2012). *Voyageurs sans ticket - Liberté, égalité, gratuité : une expérience sociale à Aubagne.* Vauvert: Diable Vauvert.
- González, V. (2023). Transport públic gratuït: examinant els models i els seus efectes. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Guerra, E., Cervero, R., & Tischler, D. (2012). Half-mile circle. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, vol. 2276, no. 1, 101-109.
- GURB. (2022, Setembre). *omc.cat/documents*. Tratto da Observatori de la Mobilitat de Catalunya: https://omc.cat/documents/662112/777531/Estudi_sobre_mobilitat_i_renda_informe_2.pdf/c006c357-5f96-8b94-44d9-ae985c74bea2?t=1639566756122
- Gutiérrez, J., Cardozo, O., & García-Palomares, J. (2011). Transit ridership forecasting at station level: an approach based on distance-decay weighted regression. *Journal of Transport Geography*, 1081-1092.
- Haire, A., & Machemehl, R. (1992). mpact of rising fuel prices on U.S.transit ridership. *Transp. Res. Rec*, 11-19.
- Hensher, D. (2008). Assessing systematic source of variation in public transport elasticities: Some comparative warnings. *Transportation Research Part A*, Vol. 42, 1031-1042.
- Hensher, D., & Bullock, R. (1979). Price elasticity of commuter mode choice: effect of a 20 percent rail fare reduction. *Transportation Research*. Vol 13a, No3, 193-202.
- Holmgren, J. (2007). Meta-analysis of public transport demand. *Transportation Research Part A*, Vol.41, 1021-1035.

- Kębłowski, W. (2017). More than just riding without a ticket? Exploring the geography of fare-free public transport. *Cosmopolis Working Paper: Vrije Universiteit Brussel*.
- Kębłowski, W. (2020). Why (not) abolish fares? Exploring the global geography of fare-free public transport. *Transportation* 47, 2807–2835.
- Kębłowski, W., Tuvikene, T., Pikner, T., & Jauhainen, J. S. (2019). Towards an urban political geography of transport: Unpacking the political and scalar dynamics of fare free public transport in Tallinn, Estonia. *Environment and Planning C: Politics and Space* 37(6), 967-984.
- Kenyon, S., Lyons, G., & Rafferty, J. (2002). Transport and social exclusion: Investigating the possibility of promoting inclusion through virtual mobility. *Journal of Transport Geography*, 10(3), 207-219.
- Litman, T. (2012). *Transit price elasticities and cross-elasticities*. Victoria Transport Policy Institute.
- l'Observatoire des villes du transport gratuit. (2024, 01 28). *Gratuite pour la grande majorité des usagers*. Tratto da obs-transport-gratuit.fr: <http://www.obs-transport-gratuit.fr/les-villes-du-transport-gratuit-163/gratuite-pour-la-grande-majorite-des-usagers-5094/>
- Lucas, K. (2012). Transport and social exclusion: Where are we now? *Transport Policy*, 20, 105-113.
- Manout, O., Bonnel, P., & Bouzouina, L. (2018). Transit accessibility: a new definition of transit connectors. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 113, 88-100.
- McCullom, B., & Pratt, R. (2004). Transit pricing and fares, Chapter 12. *Transit cooperative Research Program, Transportation Research Board, Federal Transit Administration, Report 95*.
- Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. (2023, 12 27). Tratto da <https://www.mitma.gob.es/el-ministerio>: <https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/sala-de-prensa/noticias/mie-27122023-1512#:~:text=El%20Gobierno%20ha%20aprobado%20hoy,50%25%20de%20los%20abonos%20Avant>.
- Mohring, H. (1972). Optimization and Scale Economies in Urban Bus Transportation. *American Economic Review*, 591-604.
- Mora-García, R. T., & Martí-Ciriquian, P. (2015). Desagregación poblacional a partir de datos catastrales. In J. Riva, P. Ibarra, M. R., & M. Rodrigues, *ánalisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación* (p. 305-3014). Zaragoza: Universidad de Zaragoza-AGE.
- Munarín, S., & Tosi, M. C. (2011). Tra welfare state e welfare space. In O. W. space, *Spazi del welfare. Esperienze luoghi pratiche* (p. 14-34). Macerata: Quodlibet.
- Nel-lo, O. (2010). Les dinàmiques territorials a la Regió Metropolitana de Barcelona (1985-2006). Hipòtesis interpretatives. *Papers: Regió Metropolitana de Barcelona*, n50, 16-27.
- Paulley, N., Balcombe, R., Mackett, R., Titheridge, H., Preston, J., Wardman, M., . . . White, P. (2006). The demand for public transport: the effects of fares, quality of service, income and car ownership. *Transport Policy*, Vol. 13, No, 4, 295-306.

- Shampanier, K., Mazar, N., & Ariely, D. (2007). Zero as a special price: The true value of free products. *Marketing science*, Vol. 26 , No. 6, 742-757.
- Štraub, D. (2020). Riding without a ticket: geography of free fare public transport policy in Poland. *Urban development Issues*, 64(1), 17-27.
- Studenmund, A., & Connor, D. (1982). The free-fare transit experiments. *Transp. Res. Part Gen.* 16, 261-269.
- Tooze, A. (2018). *Crashed: How a decade of financial crisis changed the world*. Londres: Allen Lane.
- Türkes, M., & Vuta, D. (2022). Telework: Before and after COVID-19. *Encyclopedia 2022 2*, 1370–1383.
- Tyson, W. (1984). *Evidence on elasticities. Seminar paper, Report 246*. Studies Unit, University of Oxford. .
- Urry, J. (2000). *Sociology beyond societies*. London: Routledge.
- White, P. (1981). Recent developments in the pricing of local transportation services. *Transport Reviews*, Vol 1, No2, 127-150.
- Yang, H., Li, X., Li, C., Huo, J., & Liu, Y. (2021). How Do Different Treatments of Catchment Area Affect the Station Level Demand Modeling of Urban Rail Transit? *Journal of advanced transportation*.

Annex 1: Passos metodològics per a l'assignació del nombre de validacions de títols propis RENFE per a cada estació Rodalies

Una vegada que s'ha aproximat el nombre de títols propis RENFE per a cada línia Rodalies (pas 3, pag. 16), es va elaborar una metodologia per distribuir aquests títols per a cada estació de la línia. La metodologia considera la mida dels fluxos de mobilitat de cada estació i les possibles diferències entre estació i estació en la relació entre usuaris amb títol propi ATM i RENFE, com a variables de les quals cal tenir en compte en el repartiment de les validacions. Per aquesta raó, s'ha optat per utilitzar dades d'una font de dades externa, amb l'objectiu de simular la possible distribució real dels títols propis RENFE. Es tracta de les dades recollides pel MITMA relatives al nombre total de passatgers per estació.

Aquesta dada només es refereix a l'any 2018 i és el resultat d'un treball qualitatiu d'observació realitzat per un personal dedicat a l'anàlisi en les diferents estacions de l'àmbit durant un sol dia de l'any. Com a resultat d'un treball d'observació, aquestes dades compten als usuaris Rodalies tant amb títol propi ATM, com amb títol propi RENFE i també als viatgers sense bitllet. Actualment no es coneix el percentatge de viatgers sense bitllet en el total, però per raons de simplificació, s'assumeix que els *freeriders* es distribueixen equitativament en totes les estacions i, per tant, s'aproxima que el nombre total de passatgers en 2018 recollit pel MITMA sigui la suma d'usuaris amb títol propi ATM i usuaris amb títol propi RENFE.

En l'aproximació s'ha estimat el nombre d'usuaris amb títol propi RENFE en un dia x de l'any 2018 a les diferents estacions i, una vegada obtingut aquesta dada, s'ha repartit el nombre de títols propis RENFE agregats per línia (resultat de pas 2) en les diferents estacions segons el pes d'usuaris amb títol propi segons les dades MITMA.

L'aproximació es va dur a terme a partir de les següents dades (per a cada any de la sèrie històrica):

Nombre de validacions de títols propis ATM per a cada estació dividits per línia = Int.Liny

Nombre total de viatgers (TransMET) per línia i per zona = $n.\text{tot.Z}\times\text{Liny}$ (on x pot assumir el valor de zona integrada 1 o zones integrades externes a l'1, és a dir, de 2 a 6. i on γ és qualsevol possible línia Rodalies de l'àmbit integrat).

Nombre d'usuaris en un dia x de 2018 que van entrar a l'estació = $n.\text{tot.MITMA.2018}\beta$.

1. Mitjançant un *summary estatistic* s'ha obtingut el nombre de validacions de títols propis ATM agregats per línia i zona. La variable s'anomena " $n.\text{int. Z}\times\text{Liny}$ ".

2. Per a cada línia s'ha calculat el pes, en termes del nombre de passatgers totals (TransMET) de la zona 1 i de les zones 2 a 6.

El càlcul realitzat és:

Per a la zona 1:

$$\%n.tot.Z(1)Liny = n.tot.Z(1)Liny / n.tot.Liny$$

Per a les zones exteriors a l'1 (de la 2 a la 6):

$$\%n.tot.Z(\neq 1)Liny = n.tot.Z(\neq 1)Liny / n.tot.Liny$$

3. Per a cada línia en cada zona s'ha calculat el nombre d'usuaris amb títol propi RENFE. El càlcul s'ha fet repartint el nombre d'usuaris amb títol propi RENFE per línia (n.prop.Liny) en les dues zones diferents a partir del pes de la zona 1 (%n.tot.Z(1)Liny) i zones 2-6 (%n.tot.Z(\neq 1)Liny) calculat en el punt anterior:

Per a la zona 1:

$$n.prop.Z(1)Liny = (\%n.tot.Z(1)Liny) * (n.prop.Liny)$$

Per a les zones externes a l'1 (de la 2 a la 6):

$$n.prop.Z(\neq 1)Liny = (\%n.tot.Z(\neq 1)Liny) * (n.prop.Liny)$$

4. Un cop repartit el nombre de títols propis de RENFE en les diferents zones per a les diferents línies, es va calcular el nombre de títols propis ATM per dia en 2018 per a cada estació i aquests van ser sostrets al nombre de viatgers que les dades del MITMA van reportar per a cada estació.

Això ha aconseguit una estimació del nombre de títols propis per estació per a l'any 2018 (en un dia x). Com que la font de dades MITMA és diferent de les fonts SGIT i TransMET, l'aproximació obtinguda només s'ha utilitzat per estimar el pes de cada estació respecte a la resta d'estacions el 2018.

El càlcul és:

$$n.prop.MITMA.2018 \beta = n.tot.MITMA.2018\beta - (n.prop\beta/280)$$

5. Mitjançant un summary estadístic es va obtenir el nombre de viatgers observats (dades MITMA) agregats per línia i zona. La variable s'anomena "n.prop.MITMA.2018.ZxLiny".

Ha estat necessari dur a terme la mateixa operació sis vegades, una per cada any, ja que les estacions actives canvien d'any a any i, en fer-ho, canvia el nombre total.

6. Per a cada estació s'ha calculat el pes en termes de viatgers amb títol propi RENFE en comparació amb el conjunt d'estacions en la mateixa zona i per a les quals passen les mateixes línies:

$$\%n.prop.MITMA.2018 \beta = n.prop.MITMA.2018 \beta / n.prop.MITMA.2018.ZxLiny$$

7. Per a cada estació s'ha calculat el nombre d'usuaris amb títol propi RENFE que s'estima hagin utilitzat l'estació:

Per a les estacions a la zona 1:

$$n.\text{prop}(B)\beta = (\%n.\text{prop.MITMA.2018 } \beta) * (n.\text{prop.Z}(1)\text{Liny})$$

Per a les estacions en les zones 2-6:

$$n.\text{prop}(B)\beta = (\%n.\text{prop.MITMA.2018 } \beta) * (n.\text{prop.Z}(\neq 1)\text{Liny})$$

Annex 2: Mapes del recorregut de les 23 línies de busos interurbans i corresponents línies Rodalies als 19 municipis analitzats.

