



**Germà Bel i Queralt**  
**Daniel Albalate**  
**Xavier Fageda**

# **Determinants i efectes de l'externalització del servei de transport local a Catalunya: oferta, propietat i qualitat**



Generalitat de Catalunya  
**Escola d'Administració Pública  
de Catalunya**



# **Determinants i efectes de l'externalització del servei de transport local a Catalunya: oferta, propietat i qualitat.**

Daniel Albalade, Germà Bel (Director) i Xavier Fageda

Barcelona, 2013



Generalitat de Catalunya  
**Escola d'Administració Pública**  
de Catalunya



Aquesta obra està subjecta a llicència Creative Commons Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>). Està permès de reproduir-la, distribuir-la i fer-ne comunicació pública, sempre que es faci sense afany de lucre i se'n reconeixin explícitament els autors i l'Escola d'Administració Pública com a editora.

*La realització d'aquest treball de recerca ha estat possible gràcies a la subvenció atorgada per l'Escola d'Administració Pública de Catalunya per a treballs de recerca sobre Administració Pública de l'any 2011, a través de la Resolució GAP/2992/2011, de 17 de novembre.*

Títol del treball

DETERMINANTS I EFECTES DE L'EXTERNALITZACIÓ DEL SERVEI DE TRANSPORT LOCAL A CATALUNYA: OFERTA, PROPIETAT I QUALITAT

Autors del treball:

Germà Bel Queralt  
Catedràtic d'Universitat, Universitat de Barcelona

Xavier Fageda Sanjuán  
Professor Titular, Universitat de Barcelona

Daniel Albalade del Sol  
Professor Lector, Universitat de Barcelona

© 2013, Germà Bel, Xavier Fageda, Daniel Albalade

© 2013, Escola d'Administració Pública de Catalunya  
Primera edició: novembre de 2013  
Coordinació editorial: Ruben Garcia Cebollero

Dipòsit legal B.26733-2013  
ISBN-10 84-695-9098-7  
ISBN-13 978-84-695-9098-0  
DOI 10.2436/10.8030.03.2

## Índex del treball

	Resum	6
1	Introducció	9
2	Literatura sobre la prestació del servei de transport urbà	12
	2.1 Economies d'escala	12
	2.2 Privatització i cooperació com a alternatives per explotar economies d'escala	14
	2.3 Fórmules híbrides	17
3	Una radiografia del transport urbà en autobús a Catalunya	19
4	Anàlisi empírica	26
	4.1 Dades i metodologia d'anàlisi	26
	4.2. Provisió del servei segons la població	28
	4.3 Explotació de les dades de l'enquesta: nombre de línies, freqüències i preus	30
	4.4 Explotació de les dades de l'Idescat: forma de producció i eficiència	39
5	Conclusions	45
6	Bibliografia	49
7	Apèndix	52

## Resum

En aquest treball fem, en primer lloc, una radiografia del mapa d'oferta del servei de transport local de superfície als municipis de Catalunya, posant una atenció especial als elements quantitatius i qualitatius d'aquesta oferta, i estudiem l'abast de la privatització en el mercat de transport local de Catalunya. En segon lloc, analitzem diverses relacions de causalitat entre les característiques demogràfiques, geogràfiques i socioeconòmiques dels municipis, l'oferta de servei i la forma de producció. Finalment, avaluem els efectes i els impactes sobre els usuaris que la forma de producció té en les condicions del servei per a les persones usuàries: el preu i la qualitat (principalment la freqüència del servei). A més, examinem factors que influeixen en l'eficiència i en l'ajust de l'oferta a la demanda que es genera als diferents municipis.

De la nostra anàlisi podem concloure que el llindar de població a partir del qual els municipis poden oferir el servei a un cost raonable sobre la base de l'explotació d'economies d'escala sembla que se situa en el rang de 20.000 a 25.000 habitants. A més, trobem que la producció directa per part d'ajuntaments o empreses públiques és poc habitual, i tampoc no és utilitzat el recurs de la cooperació entre municipis per a la prestació del servei. També obtenim evidència que tant la mida del municipi com l'existència de modes alternatius són factors determinants de la forma de producció privada. Els municipis amb més població poden tenir més recursos tècnics i financers per prestar el servei d'autobús directament o mitjançant una empresa sota el seu control. D'altra banda, en municipis de l'entorn de l'àrea metropolitana de Barcelona l'interès d'empreses privades per prestar el servei pot ser més elevat del que explica la seva pròpia població, atesa la utilització més intensiva del transport col·lectiu a l'àrea de major dimensió demogràfica i econòmica. Factors relacionats amb la presència històrica d'empreses privades de transport —que fa dècades es veia com a interurbà— a l'àrea metropolitana de Barcelona poden ajudar a explicar la freqüència de la producció privada en la conurbació.

Adicionalment, hem analitzat els determinants del nombre de línies d'autobús urbà i hem observat que aquest nombre és més elevat en el cas de municipis de més població. La millor explotació d'economies d'escala i les majors necessitats de mobilitat expliquen aquest resultat. També trobem que el nombre de línies regulars és menor en municipis amb més densitat de població i més elevat en municipis amb més dispersió municipal a causa de la major necessitat del servei en nuclis que poden estar més allunyats del centre principal del municipi. Una altra variable que sembla rellevant és l'existència d'un mode de transport públic urbà alternatiu a l'autobús. Sembla, doncs, que el tramvia i el metro són competidors efectius del transport per autobús, cosa que fa que el disseny de l'oferta de transport col·lectiu en un municipi hagi de mantenir una gestió amb visió de conjunt sobre l'oferta multimodal.

Hem examinat també els factors determinants de la freqüència de pas com a principal indicador de la qualitat del servei. Les freqüències són menors en aquells municipis amb un major nombre de línies d'autobús, de manera que hi ha un trade-off entre nombre de línies i freqüència. Els municipis dispersos i amb poca densitat podrien mantenir un major nombre de línies però amb

freqüències baixes, mentre que els municipis més densos i concentrats poden funcionar amb poques línies però amb necessitats majors d'una freqüència alta de pas. A més, observem que les freqüències són menors en aquells municipis que disposen d'un mode de transport alternatiu com pot ser el metro i el tramvia. Es confirma, doncs, l'existència d'una forta competència entre l'autobús i altres modes de transport públic, la qual cosa reforça l'argument de la gestió integral dels diferents modes de transport.

L'altre aspecte rellevant per a les persones usuàries, a més de la freqüència de pas, és el preu que es paga per l'ús del servei. En aquest sentit, hem trobat que els preus són més baixos en municipis amb una major taxa d'atur. La menor disponibilitat a pagar dels ciutadans i les ciutadanes en municipis amb dificultats econòmiques més grans, en un context en què la fixació de preus acostuma a obeir a factors polítics (i on la subvenció acostuma a cobrir un percentatge molt elevat del cost total), explica probablement aquest resultat. A més, els preus són més reduïts en municipis que tenen una intensitat turística elevada. Una possible interpretació d'aquest resultat és que la demanda de mobilitat en aquests municipis sigui més elevada del que explica la seva població, i probablement és més factible aquí l'explotació d'economies d'escala, encara que només sigui durant una temporada de l'any. Un altre resultat de la nostra anàlisi pel que fa als determinants dels preus és que, en el cas dels municipis que disposen d'un mode de transport alternatiu, els preus del transport urbà per autobús són més elevats. Per tant, no sembla haver-hi competència entre modes, com a mínim en matèria de preus. Això es pot explicar per l'existència d'un règim tarifari integrat a l'àrea metropolitana de Barcelona entre autobús, tramvia i metro, així com per una gestió o coordinació integral del conjunt de serveis disponibles. Una de les conseqüències d'aquest escenari d'integració tarifària és que els usuaris i les usuàries de l'autobús estarien contribuint a finançar altres modes de transport amb aquests preus més elevats.

En contra del que podríem esperar, observem una relació negativa entre freqüències i preus, encara que aquesta no és estadísticament significativa. Un nombre més elevat de freqüències implica més costos i major qualitat. I, en aquest context, la lògica econòmica diu que els preus haurien de ser més elevats. Tanmateix, sembla que la determinació de freqüències i preus tal com s'estableix en la regulació que fixa l'ajuntament o en els termes negociats en el contracte amb l'empresa privada obeeixen a criteris diferenciats sense una relació clara entre ambdós. Aquest és un aspecte que caldria millorar per tal que l'oferta s'adapti als nivells de costos i qualitat del servei.

Finalment, la nostra anàlisi d'eficiència se centra en el nombre de viatgers per línia. Els nostres resultats evidencien que el nombre de viatgers per línia és més elevat en municipis amb més població. Per tant, sembla que és en els grans municipis on l'oferta de línies d'autobús s'adapta més a la demanda de mobilitat i on l'explotació o la utilització de la capacitat disponible és més elevada. L'existència d'indivisibilitats (en municipis petits la disjuntiva pot ser una línia o cap) pot explicar en part aquest resultat. D'altra banda, també comprovem que el nombre de viatgers per línia és més elevat en municipis amb més densitat de població. En aquests municipis, sembla que són necessàries menys línies per satisfer la demanda del servei. L'eficiència, per tant, depèn en bona mesura de la mida i la densitat de la població. Més enllà d'aquestes variables

demogràfiques, trobem que el nombre de viatgers per línia és més elevat en municipis amb major nombre d'aturats. La major demanda de mobilitat d'un mitjà de transport relativament barat i utilitzat freqüentment per persones assalariades, juntament amb les restriccions financeres d'aquests municipis —que dificulten augmentar el nombre de línies—, podria explicar aquest resultat.

En relació amb els efectes de la producció privada del servei, cal destacar que tant els preus com les freqüències són més elevats en els municipis on el servei és gestionat per empreses privades. Dit això, la relació no és estadísticament significativa en la nostra mostra. Les empreses privades tampoc no contribueixen a augmentar el nombre de viatgers per línia. Cal tenir en compte que tant amb producció pública com privada la determinació del nombre de línies, els preus i la freqüència de pas sol obeir a criteris polítics i a vegades deslligats de criteris de mercat; això limita el marge d'acció de les empreses privades, que no tenen més capacitat que les empreses públiques per atraure més demanda o fixar preus o freqüències diferents.



# 1 Introducció

La prestació de molts serveis públics es veu condicionada per l'existència d'economies d'escala i de densitat, cosa que implica que el més eficient sigui l'adjudicació de drets exclusius que permetin a un únic operador oferir el servei i cobrir tota la demanda existent.

Un dilema clàssic en l'elecció de la forma de prestació dels serveis públics és la impossibilitat d'assolir simultàniament l'eficiència productiva i de distribució quan hi ha rendiments creixents d'escala en la producció, és a dir, quan les economies d'escala són significatives. En aquest context, l'avaluació de l'existència de rendiments creixents a escala té fortes implicacions per a la política pública, i en particular per a la decisió dels models de producció i organització de serveis públics.

Tenint això en compte, un determinant rellevant dels models d'organització del transport de superfície (autobús, principalment) és l'avaluació de l'existència d'economies d'escala i de densitat. I, en cas que existeixin, cal avaluar si són prou importants per evitar la fragmentació del mercat en diferents concessions i si l'aproximació tradicional amb oferta monopolística té justificació. L'absència d'aquests rendiments creixents a escala debilitarien la condició de monopoli natural del servei i oferirien la possibilitat d'introduir competència per tal de promoure l'eficiència productiva i d'assignació.

El resultat sobre l'existència o no d'economies d'escala pot estar molt condicionat per les característiques tècniques del servei, i particularment per la mida de la zona urbana en consideració, ja que per fer socialment rendible el servei és necessària una demanda mínima. L'estudi sobre la situació de municipis de diferent mida pot portar a resultats divergents, perquè els rendiments poden ser creixents per a una determinada mida de municipis i decreixents o constants en municipis de diferent mida. Per això, juntament amb l'avaluació conjunta de rendiments d'escala, cal avaluar els punts de canvi o inflexió tot relacionant la mida dels municipis i els resultats en l'estimació i la determinació dels rendiments a escala. Aquests resultats permeten oferir implicacions de política pública que tenen un impacte determinant sobre els models de gestió més eficients en el sector.

Superada l'avaluació dels rendiments a escala, aspecte en què aquest estudi no pretén aprofundir més enllà de la determinació d'una mida municipal mínima a partir de la qual l'elecció entre disposar i no disposar de servei de transport urbà de superfície comença a tenir sentit, la següent pregunta a analitzar és la forma de propietat més comuna en el sistema de transport urbà a Catalunya. Les opcions existents són la producció directa per part de l'Administració local, l'externalització a empreses privades a través de contractes de concessió i l'explotació mixta amb la creació d'una empresa amb capital públic i privat. La tendència favorable a la privatització i a les formes de producció amb una gestió més comercial i orientada al mercat amb la corporativització (empreses públiques sota règim de dret privat) ha esdevingut una forma de producció majoritària en molts serveis públics locals al nostre país, com ara els de recollida de residus i distribució d'aigua. Una anàlisi sobre la producció del servei municipal de transport de superfície permetria comparar-la amb aquests serveis i determinar si existeix un patró similar.

En aquest sentit, esperaríem una forta presència de l'externalització del servei i de la utilització d'empreses mixtes.

A més, la producció es pot fer de forma individual o de forma cooperativa o associada amb altres municipis que comparteixin una mateixa unitat de gestió, o una mateixa empresa mixta o privada sota concessió, que treballi en diversos municipis, especialment quan aquests siguin petits. L'associacionisme, a més, implica l'intercanvi d'experiències i de formes de producció que milloren l'accessibilitat al coneixement i a la innovació en la gestió de serveis públics. Alguns estudis comencen a mostrar l'existència de la cooperació com un model de gestió alternatiu a l'externalització per a l'explotació d'economies d'escala en els casos dels serveis de recollida de residus. Ben poc sabem fins ara de fins a quin punt l'associacionisme o la cooperació té un lloc destacat en els serveis de transport públic municipal.

L'elecció de la forma de producció és rellevant des de la perspectiva de l'eficiència. Si bé la literatura recent ha mostrat una certa superioritat productiva dels operadors privats en el sector del transport col·lectiu, el desavantatge observat d'aquesta forma de producció es deriva de la dificultat d'obtenir informació fiable per regular les empreses privades, fet que incrementa els costos de transacció (derivats del disseny de contractes específics, possibles renegociacions i la supervisió necessària). Per tant, les persones amb responsabilitats polítiques només haurien de preveure la privatització quan estiguin segures de la possibilitat d'obtenir un seguiment acurat dels costos, així com de les garanties d'una inspecció eficient i eficaç sobre els nivells de qualitat de les empreses privades.

Des de la dècada de 1980 molts països europeus han posat en pràctica canvis importants en el marc d'organització i regulació dels seus serveis d'autobús, sota els auspicis de la Comissió Europea (Comissió Europea, 2005). El Regne Unit, França i Espanya s'han embarcat en la liberalització del mercat en un intent d'obtenir els beneficis de la privatització.

No obstant això, altres formes d'organització híbrida estan guanyant importància en el sector d'autobusos, com les empreses mixtes amb accionistes del sector públic i privat, tal com ja hem esmentat, o els sistemes mixtos publicoprivats, on les empreses públiques i privades coexisteixen en la mateixa jurisdicció territorial. L'estudi d'aquesta formulació híbrida ha estat poc considerat en l'àmbit del transport local i té, en canvi, una gran presència en l'àmbit metropolità de Barcelona (Albalade, Bel i Calzada, 2012). Per contra, aquesta particularitat és relativament freqüent en diferents serveis als Estats Units, on el concepte de gestió mixta incorpora la coexistència de gestió pública i privada en una mateixa jurisdicció.

Aquest estudi sobre l'oferta de transport públic urbà a Catalunya, i en particular de la forma de producció i el disseny de l'oferta del servei, pot tenir implicacions importants en l'àmbit de les polítiques públiques en el transport urbà. En primer lloc, es pot identificar quin és la dimensió mínima del municipi que fa viable la prestació del servei, quin és el model preeminent a Catalunya en termes de propietat del servei i forma de producció individual o conjunta, així com les dades bàsiques de l'oferta del servei en termes d'autobusos, xarxa, preu, freqüències i eficiència.

En segon lloc, es pot dur a terme una diagnosi de l'oferta del servei en el sentit d'avaluar si l'oferta de transport públic urbà ha evolucionat d'acord amb l'evolució de la demanda o si, per contra, se n'ha deslligat tot proveint un excés d'oferta o una subprovisió del servei, tenint en compte informació relativa a les característiques dels municipis. Així ens podem aproximar al concepte d'eficiència en la dotació de servei. A més, és possible realitzar una radiografia dels preus, les freqüències i els quilòmetres oferts i les formes de producció del servei a Catalunya, amb l'objectiu de conèixer la realitat de la provisió d'un servei bàsic de mobilitat.

Finalment, l'estudi exhaustiu del servei a Catalunya permet, en els casos en què les dades són suficients, fer una anàlisi empírica amb models quantitius sobre diferents relacions de causalitat entre variables de caracterització municipal i d'oferta de transport públic. Els resultats d'aquests estudis permeten elaborar un seguit de recomanacions de política pública en la relació entre l'oferta quantitativa i qualitativa del servei de transport urbà de superfície a Catalunya.

Aquest estudi s'organitza de la manera següent. En primer lloc, s'exposa breument la literatura acadèmica relacionada amb la gestió del transport urbà de superfície més rellevant i que, com s'indica, ha tractat molt intensament el debat sobre l'existència de rendiments d'escala en l'àmbit municipal. En segon lloc, es presenta la radiografia del servei de transport urbà a Catalunya amb la informació del servei a tot el territori català i el seu seguiment al llarg del temps. En tercer lloc, es descriuen i es presenten diferents anàlisis quantitatives sobre l'oferta i la demanda de mobilitat urbana en autobús, com també els models existents a Catalunya i les seves relacions de causalitat entre variables d'oferta i de demanda. L'estudi finalitza amb unes breus conclusions.

## 2 Literatura sobre la prestació del servei de transport urbà

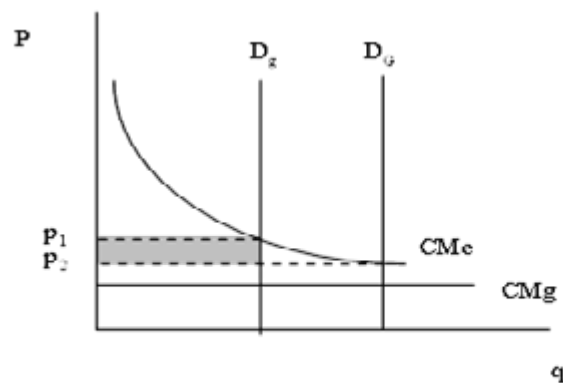
### 2.1 Economies d'escala

Molts béns de provisió pública es caracteritzen per l'existència d'economies d'escala, la qual cosa planteja el problema de l'escala geogràfica òptima del servei. De vegades, com assenyala Donahue (1989), el municipi no coincideix amb l'escala òptima des del punt de vista de la producció. Per tant, des del punt de vista tècnic és eficient reduir el nombre d'empreses que operen en el mercat o fins i tot, en el cas extrem que les economies d'escala siguin molt importants, que tot el servei el produeixi una única empresa. D'aquesta manera, els costos fixos es distribueixen entre diferents municipis.

Si en el mercat rellevant hi ha una demanda global superior a la demanda del municipi, les empreses que participen en el concurs poden oferir un preu encara inferior al seu cost mitjà i tendir a apoderar-se de la totalitat del mercat rellevant.

El gràfic 1 mostra que en un mercat rellevant estrictament local (demanda  $D_g$ , en l'eix q-output-) el preu mínim sol·licitat pel productor pels seus serveis serà  $p_1$  (en l'eix p-preu-). Però si aquest municipi afegeix la seva demanda a un nivell superior (demanda  $D_G$ ), augmentant el mercat rellevant, el productor pot acceptar un preu mínim igual a  $p_2$ . Els guanys de benestar potencials que es deriven per al mateix municipi estan representats per la zona ombrejada del gràfic 1. En aquest gràfic podem observar una estimació dels guanys totals derivats de la contractació externa quan la demanda de servei rellevant passa de  $D_g$  a  $D_G$ .

Gràfic 1. Economies d'escala en la provisió de serveis locals



Una sèrie de treballs han utilitzat l'anàlisi multivariant per examinar l'existència d'economies d'escala i densitat en el camp del transport d'autobusos urbans. Es tracta d'un resultat molt comú que els treballs empírics trobin rendiments creixents a escala en aquest servei per municipis de dimensió relativament petita (Farsi et al., 2007; Farsi et al., 2006; Filippini i Prioni,

2003). De fet, sembla que les empreses més petites són les que experimenten retorns creixents a escala, mentre que les empreses més grans presenten rendiments constants o fins i tot decreixents (Kerstens, 1999; Matas i Raymond, 1998; Viton, 1997). En el cas específic d'Espanya, Anna Matas i José L. Raymond (1998) mostren l'existència d'economies de densitat considerables al mateix temps que evidencien economies d'escala constants.

Pel que fa a les economies de densitat, la majoria d'estudis empírics troben amb freqüència economies de densitat relacionades amb la tecnologia. Malgrat això, els estudis empírics generalment mostren que les empreses no operen amb densitat eficient (Farsi et al., 2006; Filippini i Prioni, 2003; Matas i Raymond, 1998; Shaw et al., 2005).

Per tant, sembla que els operadors d'autobusos podrien obtenir beneficis d'estalvi de costos mitjançant l'ampliació de la seva escala de producció, especialment en municipis petits. Els resultats d'aquests estudis empírics tenen implicacions importants per a la gestió dels sistemes locals de transport en autobús. En conjunt, es pot dir que es troba una certa evidència d'economies d'escala, tot i que no és clar que aquestes siguin prou significatives, i s'esvaeixen ràpidament amb l'augment de dimensió. Aquest resultat convida a dubtar sobre l'aproximació tradicional que s'ha fet en el sector i que obeeix a l'explotació d'economies d'escala amb la consegüent restricció de la competència. La inexistència d'aquestes economies d'escala podria tenir fortes conseqüències pràctiques sobre la manera com s'ha abordat la gestió d'aquest servei local, així com sobre els models d'oferta de serveis posats a disposició de les persones usuàries.

Tanmateix, Estache i Gómez-Lobo (2005) analitzen el cas de Santiago de Xile, on fins a l'inici dels anys noranta la prestació del servei de transport urbà es regia per un sistema de lliure competència en què qualsevol empresa podia prestar el servei sota unes condicions tècniques i legals mínimes. Observen que la liberalització completa en aquest sector a Xile va comportar un augment de preus, una entrada excessiva de nous operadors (en termes de la minimització de costos que es deriva de les economies d'escala) i reduccions importants de la qualitat i la seguretat. A més, s'accentuen problemes d'externalitats negatives, com la congestió i la contaminació. Gómez-Lobo (2007) argumenta que un dels principals problemes de liberalitzar completament aquesta activitat té a veure amb els incentius de les empreses per competir en freqüències, més que no per competir en preus. Per utilitzar l'autobús amb el preu més baix, les persones usuàries hauran d'incórrer en un cost d'espera que representa una desutilitat considerable.

Per tant, més enllà de la necessària explotació d'economies d'escala que faria recomanable reduir el nombre d'empreses que operen en el mercat, sembla que la prestació del servei mitjançant un contracte atorgat en subhasta competitiva pot ser més aconsellable que no dur a terme una liberalització completa en la prestació d'aquest servei. Així mateix, l'escala del municipi sembla un dels principals elements a tenir en compte a l'hora de reformar el model de transport urbà de superfície en relació amb els rendiments a escala.

## 2.2 Privatització i cooperació com a alternatives per explotar economies d'escala

Una de les principals motivacions per privatitzar un servei local podria ser reduir costos mitjançant l'establiment d'economies d'escala. Atès que la grandària dels municipis més petits no és òptima per a la producció de certs serveis, a través de la contractació externa es pot aconseguir una escala òptima de producció mitjançant l'agregació de la producció de diversos municipis, ja que el productor extern no està limitat a un únic municipi i això permet estalviar costos.

Per tot això, la generació d'economies d'escala mitjançant la contractació externa pot comportar guanys de benestar. Dos factors determinen en gran manera la conveniència de la privatització per millorar el benestar social: les condicions efectives de competència pel contracte i la magnitud dels costos de transacció.

En el primer cas, la introducció de competència mitjançant subhasta pressiona la minimització de costos. Si, a més, la part que guanya el contracte pot afegir-ho a la producció de diversos municipis, els costos mitjans seran inferiors. Tanmateix, en alguns casos sorgeixen problemes de competència pel contracte, mentre que en d'altres hi ha una tendència a la concentració de productors privats que pot ocasionar que la privatització de serveis locals no aconsegueixi la realització d'economies d'escala (Bel i Fageda, 2011).

D'altra banda, la privatització implica incórrer en costos addicionals: els anomenats costos de transacció. Els costos de transacció tenen a veure amb els costos que els governs locals han d'assumir a l'hora de dissenyar i supervisar contractes amb empreses privades. Atesa l'existència d'informació imperfecta —és a dir, no es poden preveure totes les contingències futures en un contracte— i la possibilitat de comportaments oportunistes per part dels agents privats, aquests costos de transacció poden ser elevats (Brown i Potoski, 2003). De fet, fins i tot poden superar la reducció de costos associada a l'explotació d'economies d'escala. Els costos de transacció seran més elevats com més grans siguin els costos fixos específics o enfonsats associats a l'activitat, o com més difícil sigui mesurar l'output o la qualitat d'aquesta activitat.

Tornant al gràfic 1, els costos de transacció augmentaran els costos suportats pel municipi (CT). Els estalvis de costos (derivats dels efectes de les economies d'escala) per al municipi en el gràfic 1 mostrat més amunt són  $(P1 - P2) Dg$ . El que és important aquí és la comparació entre CT i  $(P1 - P2) Dg$ : si  $CT > (P1 - P2) Dg$ , el municipi estarà pitjor. Aquests problemes poden ser especialment rellevants en els municipis de petita dimensió perquè, d'una banda, com assenyalen Bel i Miralles (2003), els costos de transacció poden superar els beneficis potencials de la privatització, i, de l'altra, perquè en haver-hi menor disponibilitat de productors privats, la probabilitat de privatització també és menor.

Des d'un punt de vista teòric, la cooperació entre municipis podria ser una alternativa a la privatització per a la recerca d'una escala òptima de servei i, per tant, per a la realització d'economies d'escala amb costos de transacció més reduïts. Primer, perquè la cooperació a Catalunya es dona habitualment en el si d'entitats supramunicipals que comparteixen els costos de coordinació entre diversos municipis. Segon, perquè, a més, si coexisteixen cooperació i privatització en un mateix municipi, els costos de transacció ocasionats per la contractació externa es repartei-

xen entre els municipis que cooperen.

L'agregació del servei de residus sòlids a través de la cooperació intermunicipal també permet explotar les economies d'escala, amb producció pública o privada. A Espanya la cooperació és compatible amb la privatització de la producció del servei (Bel, 2007; Bel i Fageda, 2008). En altres països, com Holanda (Bel, Dijkgraaf, Fageda i Gradus, 2010) i Noruega (Sørensen, 2007), la cooperació es dona amb el manteniment de la producció pública.

No obstant això, la cooperació intermunicipal no està mancada de problemes. Sørensen (2007), en el cas de Noruega, i Garrone, Grilli i Rousseau (2010), en el cas d'Itàlia, han estudiat la cooperació intermunicipal en el servei de residus sòlids des del punt de vista de la teoria de l'agència i de la política econòmica. En aquests països, l'organització encarregada de gestionar la cooperació municipal és un organisme multigovern que podria agreujar els problemes d'agència en augmentar la distància entre el govern municipal i el personal directiu encarregat de la producció. A més, debilita l'incentiu a la supervisió sobre l'agent a causa de la dispersió de la propietat, cosa que provoca una reducció de l'eficiència productiva.

De la mateixa manera, els resultats de Garrone, Grilli i Rousseau (2010) revelen que la principal font d'ineficiència es troba en la discrecionalitat de la direcció. Més específicament, l'eficiència en costos està relacionada positivament amb l'entrada d'equips directius externs al consell i amb la concentració de la propietat municipal. Des d'un punt de vista polític, els seus resultats indiquen la importància dels aspectes de govern en els processos de reestructuració dels serveis públics.

La cooperació, doncs, permet explotar economies d'escala i ha estat present a Catalunya en diversos serveis locals com els d'aigua, residus sòlids i transport urbà. Recentment, Warner i Hefetz (2003) i Bel i Costas (2006) han suggerit que la cooperació intermunicipal pot ser una alternativa viable a la privatització local, especialment en els municipis més petits amb un menor nombre de potencials contractistes externs.

En l'actualitat, la Mancomunitat Intermunicipal de Cerdanyola-Ripollet-Montcada representa un exemple de cooperació intermunicipal que inclou la prestació conjunta del servei de transport urbà de superfície, per bé que el servei l'opera el sector privat. Aquest exemple mostra també que la cooperació en l'organització del servei pot ser compatible amb la producció privada de serveis. De la mateixa manera, la cooperació institucional que existeix en l'àmbit de l'àrea metropolitana de Barcelona també permet observar la complementarietat entre cooperació institucional en la gestió de serveis de transport de superfície i la producció privada.

En aquest sentit, també la privatització pot ser una eina útil en l'agregació de les jurisdiccions per a la prestació del servei, perquè una empresa pot prestar serveis en diverses ciutats i operar, així, a una escala més eficient. Per tant, els beneficis de la privatització s'associen al menor cost operatiu amb l'explotació a una escala òptima i poden ser més interessants per a ciutats més petites que no assoleixin una escala òptima.

L'evidència aportada pels estudis que analitzen només un servei proporcionen suport a la hipòtesi que les economies d'escala són un factor determinant de la privatització. De fet, els resultats de McGuire, Oshfeldt i Cott (1987) per als autobusos escolars i Feldman (1986) per als autobusos urbans confirmen aquesta hipòtesi.

En el cas del servei de transport per autobús, cal tenir en compte que els costos de transacció no haurien de ser gaire elevats. En efecte, el principal cost fix en aquesta activitat (el vehicle) és mòbil, de manera que pot ser traslladat fàcilment d'un mercat (ciutat) a un altre. En conseqüència, els costos fixos específics o enfonsats en aquesta activitat no són rellevants. A més, és relativament fàcil mesurar l'output o la qualitat del servei: és relativament senzill tenir dades del nombre de viatgers transportats o del nombre de quilòmetres recorreguts, mentre que els principals indicadors de qualitat poden ser el confort en el vehicle i, especialment, la freqüència del servei.

D'altra banda, l'absència de costos enfonsats i l'elevat nombre d'empreses que operen en aquesta activitat fan pensar que és possible la introducció de competència pel mercat mitjançant contractes curts que són adjudicats en processos competitius.

Així doncs, podem esperar que en el cas del servei de transport urbà la privatització pugui comportar estalvis de costos tant per als governs locals com per a les persones usuàries.

En les últimes dècades, una sèrie de treballs han aportat resultats mixtos i no concloents sobre la superioritat de la producció privada. De Rus i Nombela (1997) van trobar en les empreses públiques a Espanya un 30% més de personal que a les empreses privades per servir els mateixos quilòmetres, i al mateix temps uns salaris un 18% superiors. Aquest és un resultat molt rellevant si tenim en compte que els costos laborals representen una part substancial dels costos dels operadors d'autobusos.

De la mateixa manera, Savage (1993) i White (1997) van mostrar una reducció significativa de costos operatius després de la privatització dels operadors d'autobusos locals al Regne Unit, a causa principalment de la reducció dels salaris. També a Suïssa, Filippini i Prioni (2003) van trobar que els operadors privats són més eficients en la prestació dels serveis regionals, i Fumitoshi Mizutani i Urakami Takuya (2002) van obtenir resultats similars per al Japó. Lee i Rivasplata (2001) també obtenen aquesta conclusió per a Nova Zelanda i Xile.

En canvi, existeix tota una altra literatura que no mostra diferències significatives en l'eficiència del servei segons la propietat. La propietat, per tant, no seria un factor determinant d'acord amb aquesta literatura de l'eficiència en l'organització del servei segons els estudis de García-Sánchez (2009), Odeck i Sunde (2001), Viton (1997) i Fazioli et al. (1993). Cowie i Asenova (1999) van concloure, en canvi, que tot i no observar una major eficiència productiva, el sector privat sí que gaudia d'una major eficiència en la direcció i la gestió.

El principal inconvenient associat a la privatització són els costos de transacció i supervisió. Aquests costos poden ser elevats perquè és difícil obtenir informació fiable per regular les em-



preses privades. Per tant, les persones amb responsabilitats polítiques només han de preveure la privatització quan estiguin segures que els estalvis en els costos i els guanys de qualitat esperats amb aquesta política poden compensar la càrrega de regulació creada per les asimetries d'informació entre els operadors i el regulador.

### 2.3 Fórmules híbrides

Hi ha molts estudis que han analitzat les causes i les conseqüències de la privatització de serveis locals. En aquest sentit, Bel i Fageda (2007, 2009) i Bel, Fageda i Warner (2010) duen a terme una revisió estadística de l'extensa literatura empírica que analitza aquesta qüestió. Ara bé, l'ús de fórmules híbrides que van més enllà de la tradicional dicotomia pur públic o pur privat es va consolidant en molts serveis locals, com pot ser el cas del servei de transport urbà.

En efecte, diverses formes d'organització híbrida estan guanyant importància en el sector d'autobusos, com les empreses mixtes amb accionistes del sector públic i privat. És el que la literatura anomena *privatització parcial*. Sota la privatització parcial els governs municipals o supramunicipals estableixen contractes a llarg termini amb les empreses privades a través de la propietat conjunta empreses.

L'ús de les empreses mixtes difereix dels contractes a llarg termini amb empreses totalment privades en diversos aspectes. La diferència principal rau en el fet que els governs poden exercir control a través dels drets de propietat (a més dels instruments de regulació), fins i tot si aquestes empreses es gestionen de manera independent del govern. Aquest últim manté una veu en la decisió dels objectius que persegueix l'empresa. La participació del govern en els òrgans rectors de les empreses mixtes ajuda a reduir els problemes derivats dels contractes incomplets.

Una empresa mixta és una forma d'escapar del clàssic dilema entre el sector públic i el sector privat. La propietat es divideix entre el govern local i el sector privat, i l'empresa opera totalment en el marc del dret mercantil privat. A Espanya, aquesta fórmula s'ha aplicat extensament en els serveis de residus sòlids i aigua (Warner i Bel, 2008). En general, el soci privat administra les operacions del dia a dia de l'empresa, mentre que el govern manté el control de les activitats de planificació a llarg termini (Bel i Fageda, 2010).

En aquest sentit, la literatura teòrica sobre la privatització parcial i sobre la relació entre la propietat privada i les eleccions parcials dels equips directius (Matsumura, 1998; Matsumura i Kanda, 2005) arriba a la conclusió que les gerències de les empreses mixtes sota el control efectiu del govern local donen més pes als objectius dels governs locals i menys a la maximització del benefici. De manera similar, Schmitz (2000) mostra que la privatització parcial pot tenir com a resultat una combinació òptima d'incentius per reduir costos i millorar la qualitat.

Una altra fórmula híbrida fa referència als sistemes mixtos publicoprivats, en què les empreses públiques i privades coexisteixen en la mateixa jurisdicció territorial, com és el cas de l'àrea metropolitana de Barcelona (Albalade, Bel i Calzada, 2012). El transport de superfície a l'àrea metropolitana de Barcelona s'organitza com un sistema mixt que segueix aquest model. Mentre

que l'empresa pública TMB s'ocupa de les rutes urbanes diürnes a la ciutat de Barcelona i les connexions amb les seves rodalies, existeixen diverses empreses privades que s'encarreguen de les rutes nocturnes del centre de la ciutat, dels trajectes interurbans entre Barcelona i les ciutats de l'àrea metropolitana, així com de les rutes interiors en els diferents municipis que conformen l'àrea metropolitana de Barcelona. Aquestes rutes són concedides i es troben dins del marc institucional que gestionava anteriorment l'Entitat del Transport Metropolità de Barcelona. Aquest entorn institucional està en l'actualitat en un procés de reestructuració. Malgrat aquests canvis institucionals, la regulació conjunta dels diferents serveis duts a terme per operadors privats sota contractes de concessió i risc i ventura es manté dins d'un únic regulador metropolità.

Tot i la segmentació del mercat, l'empresa TMB absorbeix el 75% dels passatgers, el 55% de les rutes metropolitanes, el 48% de les parades d'autobús, el 62% dels quilòmetres de servei i el 70% dels vehicles. L'àrea no coberta per TMB la gestiona un grup d'empreses privades molt més petites. Les rutes s'agrupen en concessions d'un sol districte i són gestionades de forma monopolística durant el període definit en els contractes de concessió.

En els últims anys, la rellevància dels operadors privats s'ha incrementat. Entre 2003 i 2009 el nombre de passatgers transportats per les empreses privades ha crescut gairebé un 30%, mentre que el nombre de passatgers transportats per TMB fins i tot ha disminuït un 3,8%. A més, en aquest període, la quota de mercat de la gestió privada ha pujat del 21,7% al voltant del 27,2%.

També és interessant esmentar que entre 2003 i 2009 tant els quilòmetres operatius servits com el nombre de les rutes administrades per empreses privades han crescut de manera significativa. Això reflecteix que l'estratègia de les autoritats públiques ha estat la de contractar les noves línies a operadors privats, en lloc d'estendre la xarxa de TMB més enllà del centre de Barcelona. De fet, en el període analitzat el nombre de quilòmetres operats per empreses privades ha crescut un 72% i el nombre de línies ha augmentat un 37%. En el cas de TMB, per contra, el nombre de rutes i el de quilòmetres operatius només han augmentat un 3,8% i un 11%, respectivament.

La coexistència d'operadors públics i privats en la mateixa jurisdicció no és un fenomen comú a Europa, a excepció del cas dels països escandinaus. Un dels avantatges d'aquesta situació és la possibilitat d'utilitzar la regulació basada en l'avaluació comparativa. A Barcelona, l'ús d'aquesta tècnica és limitat perquè no hi ha un regulador general, tant per als operadors públics com per als privats. Malgrat això, podem comparar l'eficiència econòmica dels operadors privats i públics mitjançant el càlcul del cost per quilòmetre recorregut. L'any 2006, per les rutes de TMB el cost per quilòmetre recorregut va ser de 4,94 euros, mentre que el cost mitjà per quilòmetre recorregut per les rutes cobertes pels operadors privats va ser de 3,27 euros. El factor principal que explica aquestes diferències és l'eficiència dels costos laborals, ja que els operadors privats paguen salaris més baixos per hora que TMB. Aquesta situació ha estimulat les autoritats de transport a utilitzar algun tipus d'avaluació comparativa durant les negociacions de les condicions laborals amb el personal de TMB. Aquest estudi prestarà una atenció especial al model de Barcelona com a model híbrid de producció del servei de transport urbà de superfície.

### 3 Una radiografia del transport urbà en autobús a Catalunya

Aquesta secció mostra les principals dades bàsiques dels serveis de transport urbà de superfície de Catalunya segons la informació recollida per l'Idescat, i que, per tant, no sorgeix de l'enquesta efectuada per l'equip investigador sinó d'una base de dades pública.

En l'actualitat existeixen 48 municipis que gaudeixen del servei de transport urbà de superfície, d'acord amb la informació recollida per l'Idescat. La taula 1 mostra la llista d'aquests municipis, juntament amb la informació bàsica sobre oferta i demanda del servei. Aquesta informació serà utilitzada en l'etapa d'explotació de les dades conjuntament amb les respostes obtingudes i tabulades provinents de les enquestes realitzades a empreses i ajuntaments sobre la forma del servei i altres dades relacionades amb els preus i les freqüències. La taula 1 mostra la informació sobre les principals magnituds de servei per als municipis que disposen d'aquest servei d'autobús urbà per a l'any 2008, darrer disponible.

Taula 1. El servei de transport urbà de superfície a Catalunya. Any 2008

Municipi	Nombre de línies	Quilòmetres de xarxa	Nombre d'autobusos	Quilòmetres recorreguts pels autobusos	Viatgers transportats
Badalona	11	66,5	54	2.347.100	6.177.295
Barberà del Vallès	2	28,3	2	103.010	156.011
Barcelona	111	953,5	1.098	44.489.909	212.882.340
Blanes	9	34,8	14	617.975	1.798.295
Calonge/Sant Antoni	3	13	3	56.555	24.431
Cambrils	2	29,6	2	43.395	26.182
Cerdanyola del Vallès	2	44,2	3	139.543	189.326
Cervelló	4	48,9	1	99.479	22.086
Esplugues de Llobregat/ Sant Just Desvern	6	61	10	496.931	1.050.599
Figueres	3	35,6	5	219.864	461.110
Girona	5	39	13	779.365	2.005.965
Granollers	6	34,4	7	844.069	1.396.640
Hospitalet de Llobregat, l'	4	74,7	46	2.348.410	:
Igualada	3	9,8	7	282.280	486.436
Lleida	17	102	40	1.767.789	6.857.919
Lloret de Mar	5	47,6	4	215.687	377.659
Manresa	8	67,6	15	607.956	2.052.489
Martorell	4	15,5	2	190.963	181.800
Masnou, el	1	8	2	71.792	150.239
Mataró	6	69,8	25	1.231.013	5.299.103
Molins de Rei	3	35,2	3	126.839	191.962
Mollet del Vallès	1	8,1	3	130.452	312.760
Olot	4	21	4	52.251	111.180
Palamós	3	24,9	3	59.244	43.543

Municipi					
Pineda de Mar	1	14,1	3	121.066	167.491
Premià de Mar	1	14,9	2	78.068	112.414
Reus	8	122,7	13	704.507	2.199.561
Rubí	4	60,9	10	483.563	1.008.869
Sabadell	14	229,1	64	3.102.326	14.017.851
Sant Boi de Llobregat	3	40	8	402.045	1.255.987
Sant Cugat del Vallès	6	88,5	13	707.890	761.600
Sant Feliu de Guíxols	1	6,9	1	51.797	69.697
Sant Feliu de Llobregat	2	17,5	4	199.209	333.232
Sant Vicenç dels Horts	7	79,1	3	167.000	139.688
Sitges	3	68,4	5	266.000	321.000
Tarragona	20	267,5	59	2.905.519	9.403.669
Terrassa	14	191,8	56	2.615.015	11.029.706
Tortosa	2	12,7	2	87.698	103.337
Vallirana	6	58,9	2	145.806	66.801
Valls	5	5	3	73.470	113.903
Vendrell, el/Roda de Berà	8	86	9	351.296	212.414
Vic	5	33,5	6	161.638	366.485
Viladecans	3	31,4	5	248.029	548.848
Vilafranca del Penedès	3	17	2	53.312	104.000
Vilanova i la Geltrú	6	68,2	7	383.195	:
Total	335	3.347	1.643	70.630.320	284.591.923

Nota: El nombre de línies a l'Hospitalet de Llobregat i Vilanova i la Geltrú correspon a 2007. El nombre de quilòmetres de xarxa a Sant Boi de Llobregat correspon a 2007.

Font: Idescat.

Per tal d'avaluar com s'ha ajustat l'oferta a la demanda de transport, les taules 2 i 3 mostren les taxes de creixement de les variables d'oferta i demanda per al període disponible a l'Idescat entre 1999 i 2008. Com es pot observar a escala provincial, i a escala del total de Catalunya, la taxa de creixement de les variables d'oferta ha estat positiva i de gran magnitud en els casos de les províncies de Barcelona, Girona i Tarragona. En canvi, s'observa com el servei a Lleida ha augmentat molt poc el nombre de línies (6%) i el nombre d'autobusos (8%), i s'ha reduït la longitud de la xarxa. De tota manera, sí que ha experimentat un increment dels quilòmetres recorreguts, cosa que indicaria que s'han aprofitat més les línies i els autobusos existents, potser amb augments de freqüència.

L'evolució de la demanda, en canvi, és molt heterogènia segons la província. De fet, s'observa com precisament en el cas de Lleida, que no ha augmentat la seva oferta en general, s'ha produït un increment notable del 76% de viatgers, probablement derivat de l'augment de les freqüències. D'altra banda, s'identifica un desequilibri important entre la taxa de creixement de l'oferta i la demanda en el cas de Barcelona. Aquesta província només ha experimentat un augment del 7% de viatgers, mentre que la majoria de les variables d'oferta han augmentat de forma molt important i, pel que es veu, desvinculada de la demanda.

Els casos de Girona i Tarragona, que han incrementat de forma similar l'oferta, difereixen de l'evolució de la demanda. En el cas de Girona s'observa un augment del 58% en els viatgers, mentre que Tarragona només els ha incrementat en un 14%. En aquest sentit, l'evolució de l'oferta s'ha ajustat molt més a la demanda en el cas de Girona que no pas en la resta de casos.

Aquesta mateixa anàlisi es duu a terme per a tots els municipis de la mostra de l'Idescat. Per simplificar-ho s'agafen només dues variables: una d'oferta i una de demanda. En el primer cas, s'inclou la taxa de canvi en els quilòmetres recorreguts pels autobusos; en el segon, la taxa de creixement dels viatgers. Com es pot veure, no tots els municipis de la mostra de l'Idescat disposaven de les dades necessàries per fer aquest càlcul. Per això aquesta anàlisi només es presenta per als municipis on ha estat possible fer el càlcul. La figura 1 compara per a cadascun d'aquests municipis l'evolució dels viatgers en relació amb els quilòmetres recorreguts pels autobusos.

Taula 2. Taxes de creixement per al període 1999-2008 per províncies (mostra Idescat)

Província	Nre. línies	Km xarxa	Nre. autobusos	Km recorreguts	Viatgers
Barcelona	44%	36%	33%	26%	7%
Girona	74%	86%	21%	35%	58%
Tarragona	73%	73%	31%	27%	14%
Lleida	6%	-28%	8%	33%	76%
Total Catalunya	47%	39%	32%	26%	8%

Font: Idescat

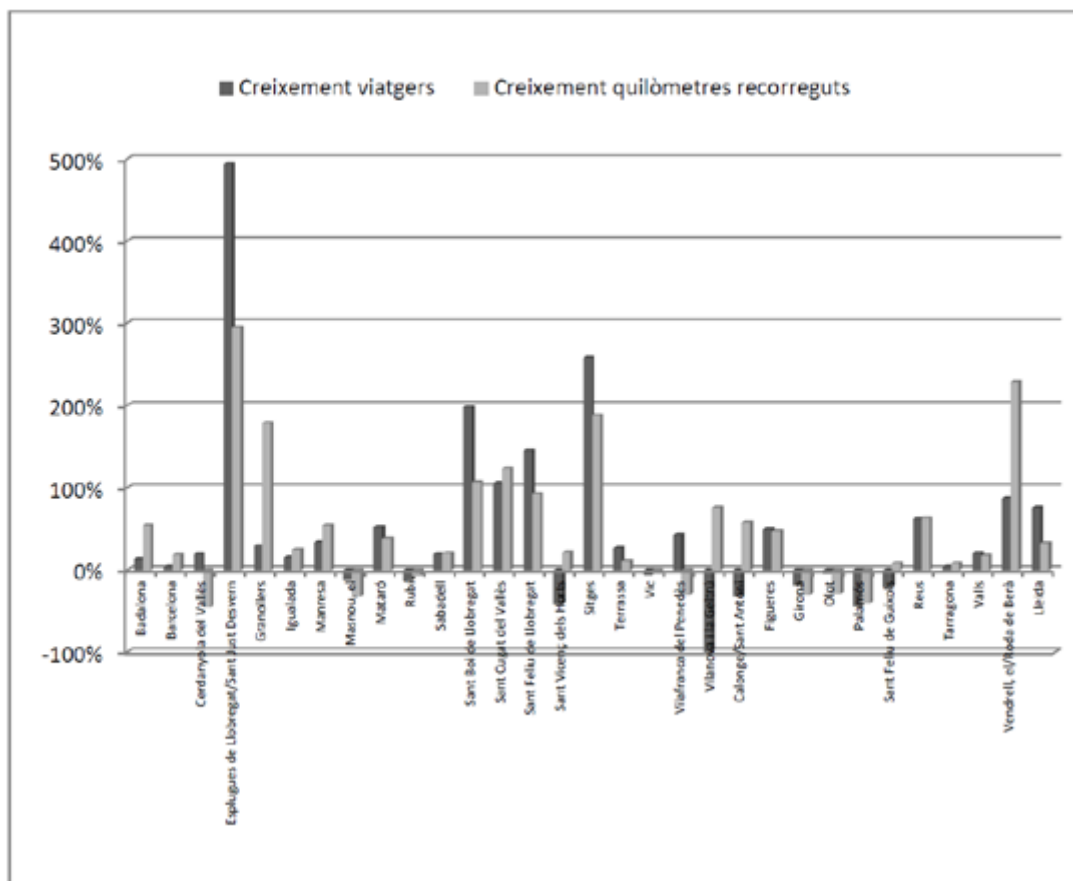
Taula 3 . Taxes de creixement per al període 1999-2008 per municipis (mostra Idescat)

Municipi	Viatgers (demanda)	Km recorreguts pels autobusos (oferta)	Diferència
Badalona	13%	54%	41%
Barcelona	4%	18%	14%
Cerdanyola del Vallès	19%	-46%	-65%
Esplugues de Llobregat/ Sant Just Desvern	494%	295%	-199%
Granollers	29%	179%	150%
Igualada	15%	24%	9%
Manresa	34%	54%	20%
Masnou, el	-13%	-32%	-19%
Mataró	52%	38%	-14%
Rubí	-14%	-8%	6%
Sabadell	19%	20%	1%
Sant Boi de Llobregat	198%	107%	-91%
Sant Cugat del Vallès	106%	123%	18%
Sant Feliu de Llobregat	145%	92%	-52%
Sant Vicenç dels Horts	-42%	21%	63%

Sitges	258%	188%	-69%
Terrassa	26%	11%	-15%
Vic	-7%	-5%	3%
Vilafranca del Penedès	43%	-30%	-73%
Vilanova i la Geltrú	-100%	76%	176%
Calonge/Sant Antoni	-32%	57%	89%
Figueres	49%	47%	-2%
Girona	-19%	-30%	-11%
Olot	-5%	-29%	-23%
Palamós	-45%	-41%	4%
Sant Feliu de Guíxols	-21%	8%	28%
Reus	62%	63%	1%
Tarragona	4%	8%	4%
Valls	20%	17%	-3%
Vendrell, el/Roda de Berà	87%	228%	141%
Lleida	76%	33%	-43%

Font: Idescat

Figura 1. Taxa de creixement del nombre de viatgers i dels quilòmetres recorreguts pels autobusos 1999-2008 (mostra Idescat)



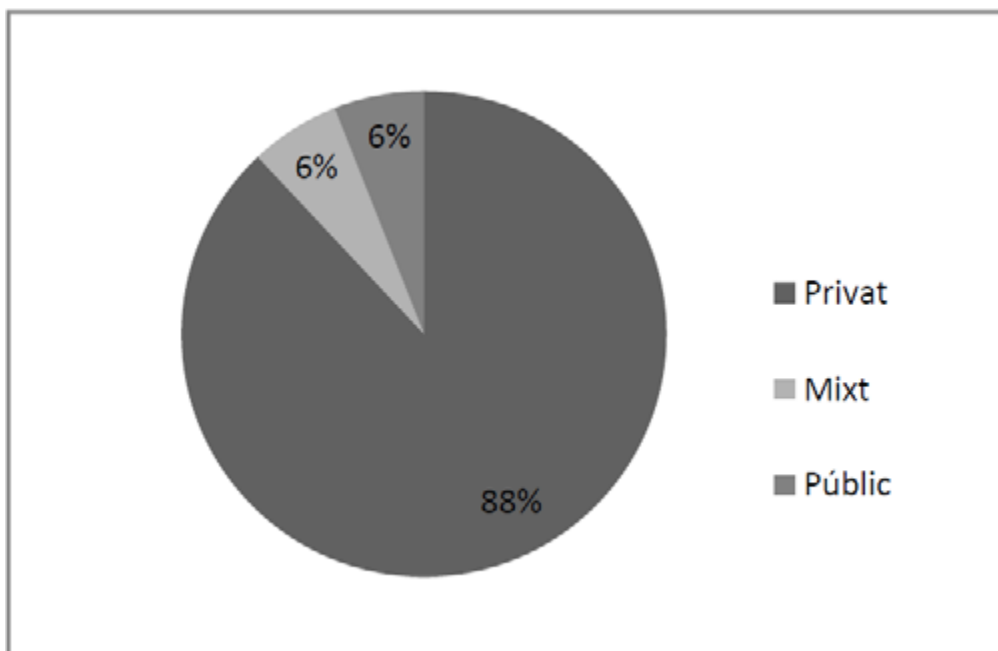
Un cop identificada l'oferta de transport urbà de superfície (autobusos) a Catalunya i la seva evolució d'acord amb l'evolució de la demanda, centrem l'interès en la forma de producció del servei. Tal com s'ha apuntat, hi ha diferents modes de producció basats en la gestió pública, pri-

vada i mixta. Aquesta informació ha estat obtinguda mitjançant una enquesta enviada a tots els municipis de més de 10.000 habitants i a les empreses que s'han pogut identificar com a operadores de serveis de transport urbà a municipis catalans. Gràcies a les respostes dels mateixos municipis hem pogut identificar quina és la distribució de la forma de producció a Catalunya i obtenir dades importants per determinar la quantitat, el preu i la qualitat del servei.

La figura 2 mostra aquesta distribució de forma de producció per al total de la mostra (conjunt de Catalunya). Igual que en altres serveis locals externalitzats, com els de recollida de residus i aigua, Catalunya presenta un grau molt important de privatització en el servei d'autobusos. Per tant, no presenta un patró diferent del de la resta de serveis municipals estudiats en el passat. D'acord amb les respostes obtingudes en la nostra enquesta, el percentatge de municipis amb gestió privada del servei és del 88%, mentre que les formes mixtes i la gestió purament pública del servei només es troba en el 6%, en cadascun dels casos. Aquest resultat indica que, de la mateixa manera que en altres serveis públics, l'externalització és un recurs majoritari a Catalunya i funciona com a substitut de la gestió pública de serveis.

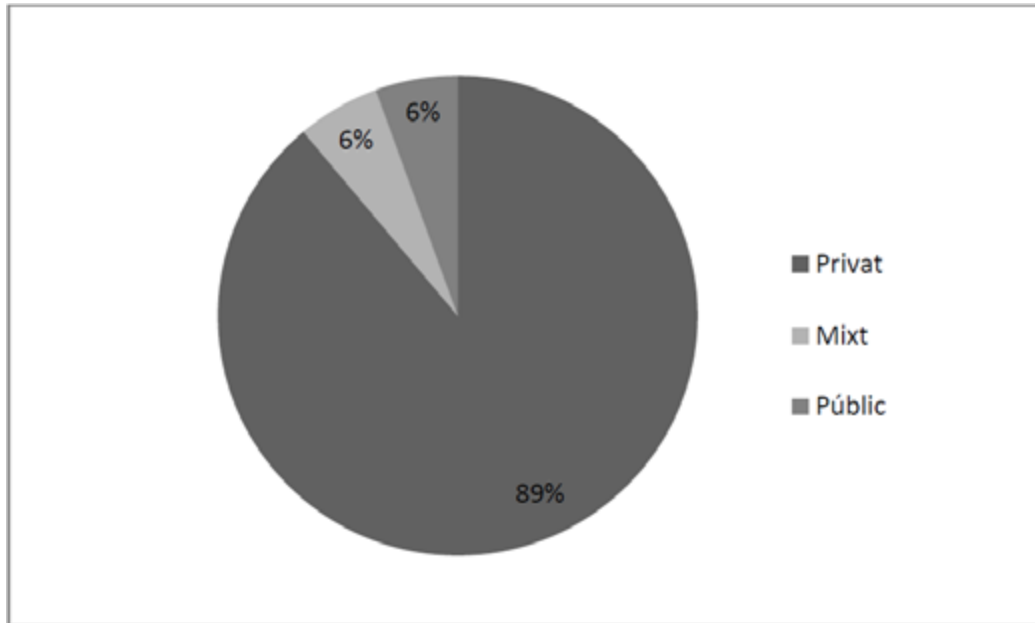
Per províncies, exceptuant Lleida per manca d'observacions (només disposem de 4 municipis), els resultats són similars. A Barcelona el percentatge de producció privada és del 89%, mentre que els modes mixtos i públics són minoritaris, amb el 5% i el 8%, respectivament. En el cas de Tarragona el percentatge de municipis amb producció privada és del 80%, el mateix que a Girona. En conclusió, el model estàndard de forma de producció de servei a Catalunya és el privat.

Figura 2. Distribució del mode de producció a Catalunya



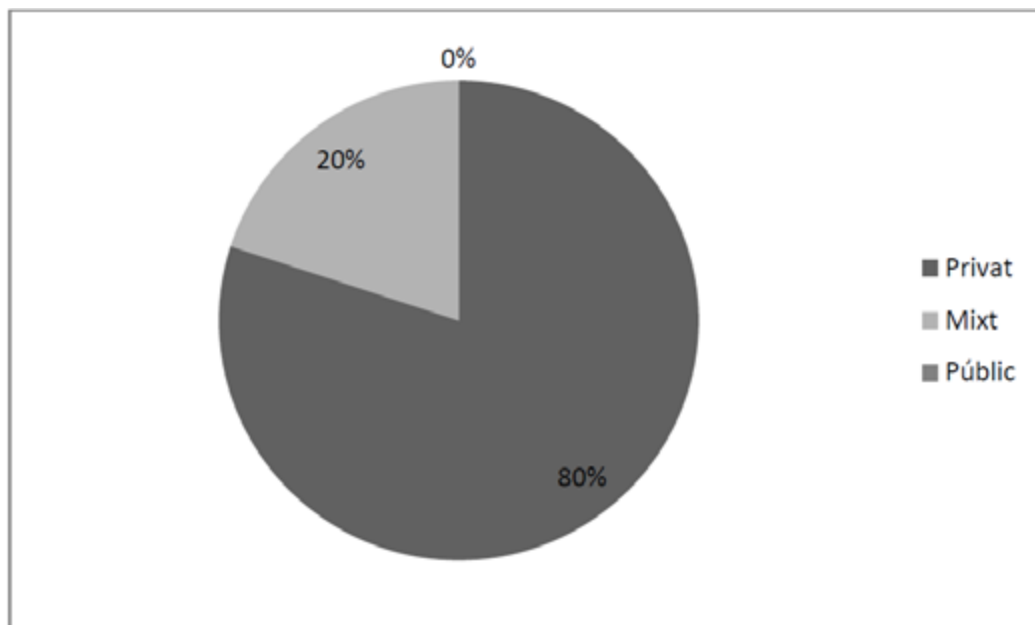
Font: Enquesta sobre el servei de transport urbà a Catalunya.

Figura 3. Distribució del mode de producció a Barcelona



Font: Enquesta sobre el servei de transport urbà a Catalunya.

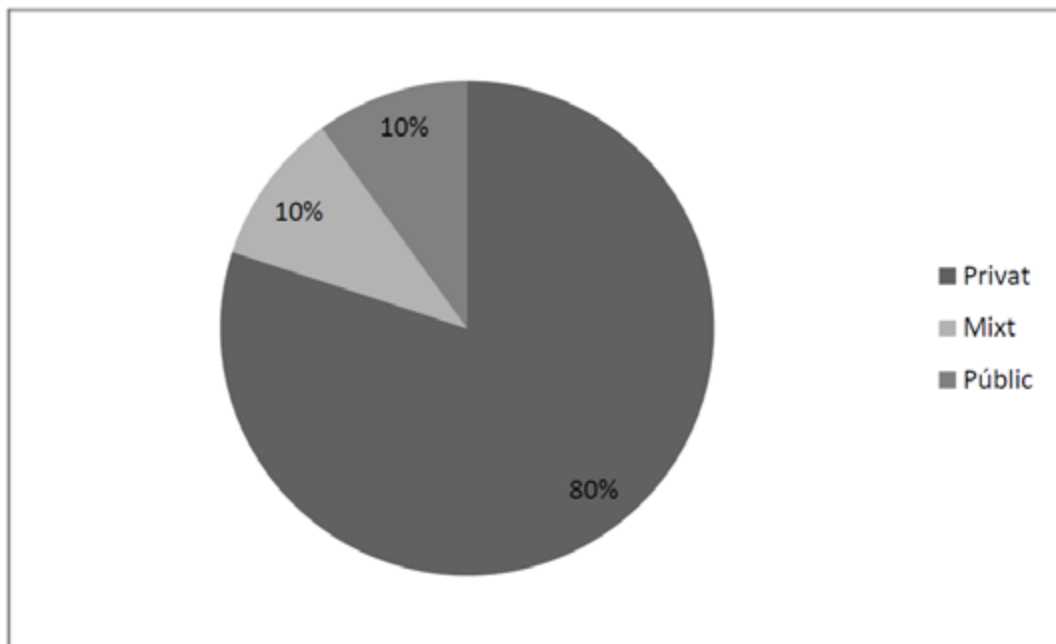
Figura 4. Distribució del mode de producció del servei d'autobús urbà a Girona



Font: Enquesta sobre el servei de transport urbà a Catalunya.



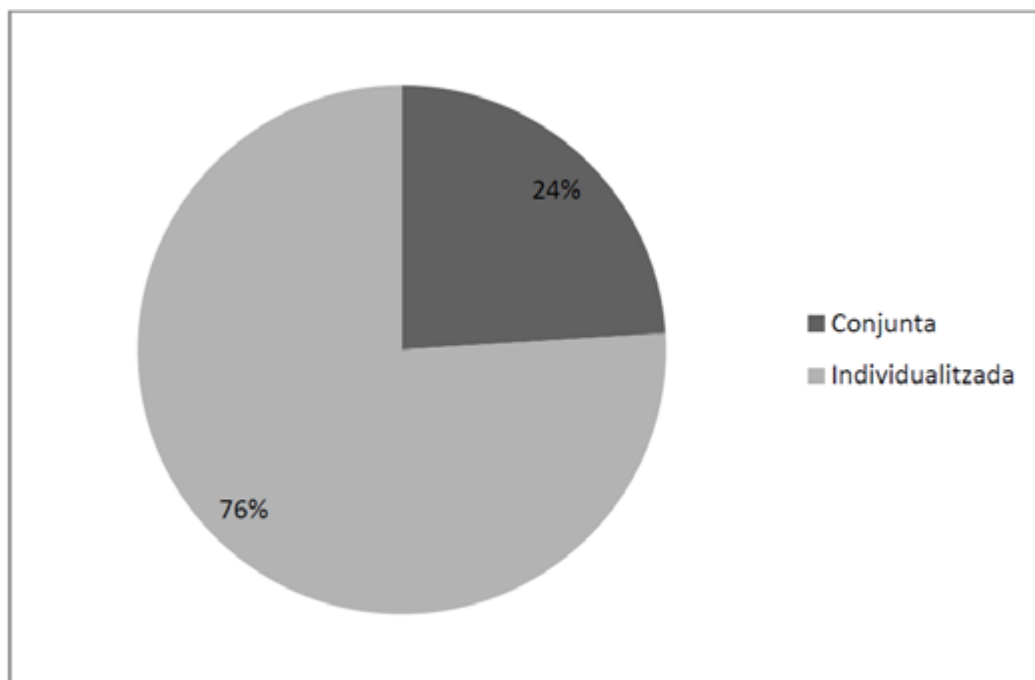
Figura 5. Distribució del mode de producció del servei d'autobús urbà a Tarragona



Font: Enquesta sobre el servei de transport urbà a Catalunya.

Pel que fa a la producció individualitzada o conjunta, és a dir, a la cooperació en el servei de transport urbà, ens adonem que d'acord amb les respostes obtingudes aquesta cooperació és molt limitada. Segons la nostra mostra, el 76% dels municipis duen a terme el servei de forma individualitzada, mentre que només el 24% tenen algun tipus de cooperació amb altres municipis.

Figura 6. Distribució de la forma de producció conjunta o individualitzada del servei d'autobús urbà a Catalunya



Font: Enquesta sobre el servei de transport urbà a Catalunya.

## 4 Anàlisi empírica

### 4.1 Dades i metodologia d'anàlisi

En aquesta secció fem ús de les dades obtingudes mitjançant una enquesta als municipis catalans de més de 10.000 habitants per analitzar diversos aspectes d'interès relatiu a l'oferta de serveis de transport urbà. Aquesta enquesta ha permès obtenir informació completa i suficient sobre la forma de producció del servei de transport de bus urbà en 57 municipis. A la taula 4 es presenten les característiques més generals de la mostra de municipis.

La mostra inclou el 46,72% dels municipis de més de 10.000 habitants de Catalunya. Si s'analitza la representativitat de la mostra segons la quantitat de població inclosa, el grau de cobertura assolit és del 40,85%.

Taula 4. Representativitat de la informació

Municipis analitzats	Més de 100.000	50.000-100.000	50.000-30.000	30.000-20.000	10.000-20.000	Més de 10.000
Població	1.157.882	409.534	290.404	271.039	372.408	2.501.27
Percentatge sobre el total	36,83%	44,31%	40,69%	50,44%	46,41%	40,85%
Nombre de municipis	5	6	8	11	27	57
Percentatge sobre el total	50,00%	46,15%	42,11%	50,00%	46,55%	46,72%

Font: Enquesta sobre el servei de transport urbà a Catalunya.

Un altre aspecte rellevant és la representativitat territorial de la mostra. La taula 5 presenta el grau de cobertura respecte a municipis de més de 10.000 habitants a escala provincial. Es pot observar que el grau de cobertura més alt correspon a les províncies de Tarragona i Lleida, on han participat en l'enquesta la meitat dels municipis de més de 10.000 habitants.

Taula 5. Municipis analitzats. Per província

Províncies	Respostes	Total municipis > 10.000 habitants	Percentatge de municipis que han contestat
Barcelona	38	83	45,78%
Tarragona	8	16	50,00%
Girona	9	19	47,36%
Lleida	2	4	50,00%
Total Catalunya	57	122	46,72%

Font: Enquesta sobre el servei de transport urbà a Catalunya.

Finalment, cal esmentar la representativitat dels municipis de més de 10.000 habitants respec-

te a la totalitat de població a Catalunya. A la taula 6 es pot comprovar que més del 80% de la població a Catalunya viu als municipis que tenen més de 10.000 habitants. La concentració màxima s'assoleix a la província de Barcelona (88,86%), i la concentració mínima, a la província de Lleida.

Taula 6. Percentatge de població en municipis amb més de 10.000 habitants respecte al total de la població

	Percentatge més de 10.000/total població	Fins a 10.000 habitants	Més de 10.000 habitants	Total	Percentatge més de 10.000/total població
Catalunya	81,32%	1.413.944	6.156.964	7.570.908	81,32%
Tarragona	66,91%	269.431	544.768	814.199	66,91%
Barcelona	88,86%	618.766	4.933.284	5.552.050	88,86%
Girona	62,78%	283.490	478.137	761.627	62,78%
Lleida	45,32%	242.257	200.775	443.032	45,32%

Font: Enquesta sobre el servei de transport urbà a Catalunya.

Amb les dades obtingudes analitzarem, en primer lloc, els determinants del nombre de línies de transport urbà. A continuació, analitzarem els determinants de la freqüència del servei de transport urbà. Finalment, estudiarem els factors que expliquen els preus.

Les dades de l'enquesta sobre l'oferta de servei de transport urbà (nombre de línies, preus, freqüència) i forma de producció (empresa privada o empresa pública/mixta/ajuntament) són comparades amb dades obtingudes d'altres fonts. En particular, emprarem dades demogràfiques i d'activitat econòmica del municipi que estan disponibles en l'anuari de La Caixa (població, densitat de població, taxa d'atur i índex d'intensitat turística). A més, hem construït una variable de dispersió municipal a partir del nombre d'entitats singulars que hi ha disponible a la web de l'Idescat. Finalment, s'inclou una variable binària que pren el valor 1 quan el municipi disposa d'un mode de transport públic urbà alternatiu (tramvia o metro). Aquests municipis són els següents: Badalona, Barcelona, Cornellà de Llobregat, l'Hospitalet de Llobregat, Sant Adrià de Besòs i Sant Feliu de Llobregat.

Cal tenir en compte que un dels objectius plantejats en aquest treball era analitzar els determinants de la forma de producció del servei (empresa pública o empresa privada) i també els determinants de la cooperació entre municipis. Tanmateix, el servei de transport urbà en una gran majoria de municipis de la mostra es gestiona mitjançant empreses privades, mentre que molt pocs municipis cooperen. La manca de variabilitat en les dades fa impossible estimar un model de l'elecció de la forma de producció o de la cooperació. L'estimació d'aquests models no era satisfactòria, atès que no ha estat possible trobar variables que fossin significatives estadísticament. A més, la inclusió de la variable de cooperació com a variable explicativa distorsionava molt els resultats de l'estimació. Així doncs, i pel que fa a l'explotació de les dades de l'enquesta, només ens ha estat possible incloure la variable de forma de producció com a variable explicativa. En l'anàlisi que es duu a terme en la secció següent, que explota dades de l'Idescat, sí que ha estat possible estimar una equació dels determinants de la forma de producció.

Les dades que hem pogut aconseguir mitjançant l'enquesta enviada als ajuntaments i les empreses sobre el servei de transport urbà a Catalunya ens han permès dur a terme una anàlisi empírica sobre els determinants del nombre de línies regulars, la freqüència de pas i el preu del servei. En aquest punt, hem considerat d'interès fer ús també de les dades disponibles a la web de l'Idescat que poden ser útils per analitzar els determinants de l'elecció del mode de producció (públic o privat) i que ens permeten construir alguns indicadors d'eficiència en la prestació del servei. Aquesta informació la contrastem amb les variables que hem fet servir anteriorment relatives a atributs econòmics i demogràfics que hem obtingut de l'anuari de La Caixa. Tenim informació completa per a un total de 43 municipis en el cas de l'elecció del mode de producció, i de 41 municipis en el cas de l'eficiència.

Malgrat que el nombre de municipis amb informació completa és menor que en el cas de la mostra amb dades de l'enquesta, hi ha major variabilitat en relació amb la forma de producció, de manera que aquí sí que podem dur a terme una estimació dels determinants del mode de producció.

L'anàlisi empírica es basa en l'estimació economètrica d'equacions multivariants en l'àmbit del municipi i que prenen aquesta forma:

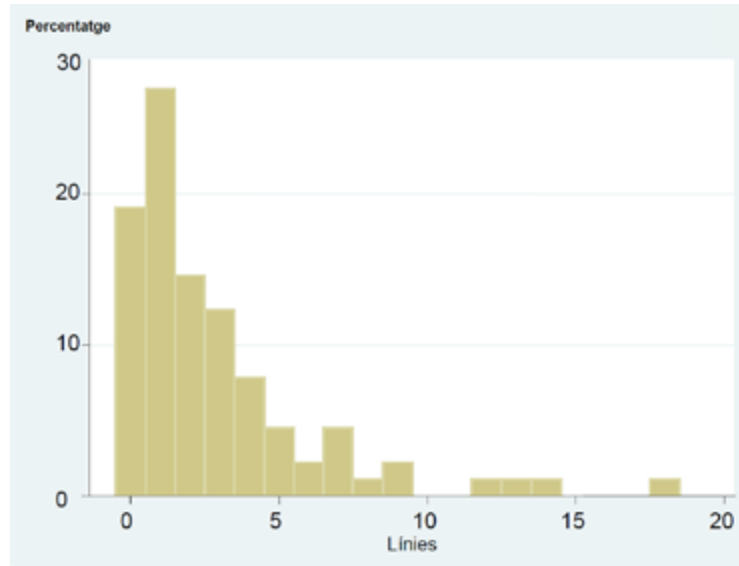
$$Y_i = \alpha + \beta'X_i + \varepsilon$$

On  $Y_i$  és la variable dependent,  $X$  són les variables explicatives, i  $\varepsilon$  és el terme d'error que té una distribució amb mitjana 0. De l'estimació obtindrem els valors del terme constant ( $\alpha$ ) i dels coeficients ( $\beta$ ) que determinen la relació causal d' $X$  i  $Y$ . En particular, els coeficients estimats es poden interpretar com la variació que experimenta  $Y$  quan varia  $X$ :  $\beta = \Delta Y / \Delta X$ . D'altra banda, l'estimació de les equacions multivariants parteixen del supòsit que la relació entre les variables és lineal. Atesa la seva importància, també analitzem la relació bilateral entre el nombre de línies d'autobús i la població sense fer un supòsit sobre la forma funcional d'aquesta relació.

## 4.2. Provisió del servei segons la població

Un dels objectius d'aquest treball és examinar quin és el llindar de població a partir del qual podem esperar que un municipi ofereixi el servei de transport urbà. A partir de les dades de l'enquesta, la figura 8 mostra la distribució de municipis en la mostra segons el nombre de línies. En aquesta figura es pot veure que al voltant del 20% de municipis de la mostra no ofereixen el servei de transport urbà, mentre que en gairebé el 30% hi ha només una línia d'autobús. De fet, el percentatge més alt de municipis de la mostra fa referència a aquells que no tenen cap línia d'autobús o que només en tenen una. Entre el 10% i el 15% de municipis disposen de dues o tres línies d'autobús. El percentatge de municipis amb més línies es va reduint progressivament i, de fet, n'hi ha pocs amb més de 5 línies. El percentatge de municipis amb més de 10 línies és mínim.

Figura 7. Distribució de municipis de la mostra per nombre de línies de transport urbà

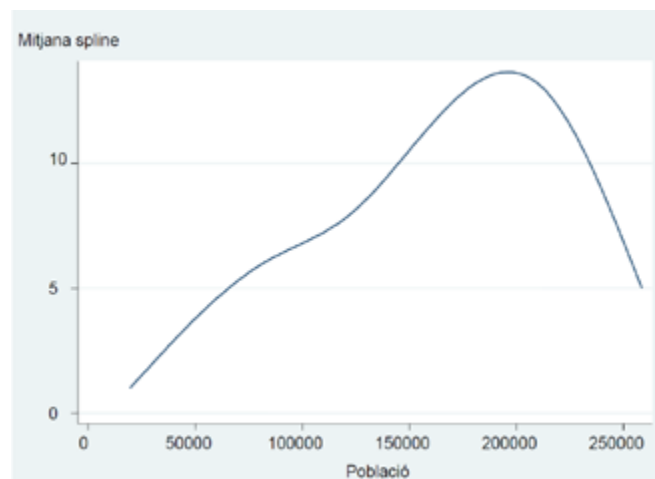


Font: Enquesta sobre el servei de transport urbà a Catalunya.

Podem esperar que el principal determinant del nombre de línies d'autobús d'un municipi estigui relacionat directament amb el nombre d'habitants. La figura 9 mostra l'existència d'aquesta relació positiva entre nombre de línies d'autobús i la dimensió demogràfica del municipi. Aquesta relació s'il·lustra a través d'una estimació no paramètrica. En particular, la figura 9 mostra els resultats d'una estimació spline entre les dues variables d'interès on no es fa cap supòsit de partida sobre la forma funcional (línia, exponencial, etc.) que hauria de tenir aquesta relació.

Segons aquesta estimació, el nombre de línies d'autobús és clarament diferent de zero a partir d'un llindar de població que se situa al voltant dels 20.000 habitants. Dit això, la relació estimada és clarament positiva i lineal fins a un llindar de població que es troba aproximadament entorn dels 200.000 habitants. A partir d'aquesta xifra de població, sembla que hi ha una reducció del nombre de línies d'autobús. Tanmateix, aquest resultat es pot veure condicionat pel reduït nombre d'observacions en municipis de més de 250.000 habitants.

Figura 8. Relació estimada entre el nombre de línies d'autobús i la població del municipi



Font: Enquesta sobre el servei de transport urbà a Catalunya.

La taula 7 aporta informació en aquesta mateixa direcció. En aquesta taula es mostra el nombre de municipis de la mostra amb un mínim d'una línia d'autobús en relació amb el total de municipis de la mostra per trams de població. En municipis de menys de 15.000 habitants, observem que al voltant del 70% tenen com a mínim una línia d'autobús urbà. El percentatge és similar en municipis que es troben en el rang de població entre 15.000 i 20.000 habitants. Aquest percentatge baixa, de forma sorprenent, en municipis entre 20.000 i 25.000 habitants, tot i que cal ser prudent amb aquesta xifra a causa del reduït nombre de municipis en aquest rang de població. A partir del llindar de població de 25.000 habitants, el percentatge de municipis amb una línia d'autobús com a mínim va augmentant progressivament, i, de fet, la gran majoria de municipis de més de 25.000 habitants tenen almenys una línia d'autobús.

Per tant, sembla que és el llindar de població entre 20.000 i 25.000 habitants a partir del qual els municipis poden oferir el servei a un cost raonable sobre la base de l'explotació d'economies d'escala. Per sota d'aquest llindar de població, la impossibilitat d'explotar economies d'escala fa menys probable la prestació del servei. Aquest és el llindar de població que sembla marcar la línia entre la possibilitat o no d'oferir el servei per part d'un municipi. Tanmateix, alguns municipis surten d'aquesta norma bé perquè tenen un volum de població per sobre dels 25.000 habitants i no ofereixen el servei de transport urbà, o bé perquè tenen menys de 20.000 habitants i no ofereixen el servei.

Taula 7. Municipis amb almenys una línia d'autobús urbà segons població

Municipis segons població	Municipis de la mostra amb almenys una línia (1)	Total municipis de la mostra (2)	Percentatge de municipis amb almenys una línia (1)/(2)
10.000-15.000	14	20	70.00%
15.000-20.000	11	16	68.75%
20.000-25.000	4	7	57.14%
25.000-30.000	7	9	77.78%
30.000-35.000	5	6	83.33%
35.000-40.000	4	5	80.00%
40.000-45.000	3	3	100.00%

Font: Enquesta sobre el servei de transport urbà a Catalunya.

En la propera secció duem a terme una anàlisi multivariant dels determinants del nombre de línies d'autobús urbà en els municipis de Catalunya que han contestat l'enquesta que se'ls va trametre. Així doncs, aquesta anàlisi multivariant complementarà la informació exploratòria que hem examinat en aquesta secció.

### 4.3 Explotació de les dades de l'enquesta: nombre de línies, freqüències i preus

A continuació expliquem el model empíric que hem desenvolupat per estimar els determinants del nombre de línies de transport urbà.

Model 1: Determinants del nombre de línies d'autobús

$$\text{Nombre\_línies} = \beta_0 + \beta_1\text{Població} + \beta_2\text{Densitat\_població} + \beta_3\text{Taxa\_atur} + \beta_4\text{Índex\_turisme} + \beta_5\text{Dmode\_alternatiu} + \beta_6\text{Nombre\_entitats\_singulars} + \beta_7\text{Dprivat} + \varepsilon$$

En aquesta equació la variable a explicar és el nombre de línies d'autobús urbà. Com a variable explicativa s'inclou, entre d'altres, la població del municipi. Tal com explicàvem en la secció anterior, podem esperar una relació positiva entre el nombre de línies de transport urbà i la població del municipi. En efecte, l'explotació d'economies d'escala —i, per tant, la provisió del servei a un cost raonable— serà més factible en municipis amb més població. A més, les necessitats de mobilitat poden ser més importants en municipis més poblats. Per tant, esperem que el coeficient associat a la variable de població sigui positiu i estadísticament significatiu.

En segon lloc, també s'inclou com a variable explicativa la densitat de població. En aquest cas, podem esperar que les necessitats de mobilitat siguin menors en municipis amb una densitat de població elevada. Per tant, esperem que el coeficient associat a la variable de densitat de població sigui negatiu.

També tenim en compte una variable que fa referència a la taxa d'atur del municipi. Aquesta variable és un indicador del nivell de renda relativa en el municipi. En aquest sentit, municipis amb menor nivell de renda poden tenir una major necessitat de mobilitat mitjançant transport urbà, que és un mitjà habitualment més econòmic que el cotxe. D'altra banda, la situació financera del municipi pot ser més delicada en municipis amb una elevada taxa d'atur. Així doncs, no és clar l'efecte esperat de la variable d'atur sobre el nombre de línies d'autobús urbà en el municipi.

Una altra variable a considerar és un índex d'intensitat turística. En municipis amb una intensitat turística elevada, en determinades èpoques de l'any la població es pot situar molt per sobre de la censada. Per tant, les necessitats de mobilitat poden ser més elevades de les que indiquen el volum i la densitat de població. Igualment, l'ús del vehicle privat per ciutadans i ciutadanes no residents en el municipi pot ser més elevat que en el cas d'aquells que hi viuen tot l'any. Així doncs, podem esperar que el coeficient associat a la variable d'intensitat turística sigui positiu, però pot no ser estadísticament significatiu.

S'inclou addicionalment una variable binària que pren el valor 1 en el cas de municipis que disposin d'un mode de transport públic alternatiu (tramvia o metro). Es tracta, per tant, de municipis situats en el nucli de l'àrea metropolitana de Barcelona. Controlant altres variables com la població o la densitat de població, podem esperar que les necessitats de mobilitat mitjançant l'autobús siguin menors en aquells municipis que disposen d'una alternativa de transport públic amb preu i temps de viatge similars (o fins i tot superiors). Per tant, podem esperar que el coeficient associat a aquesta variable sigui negatiu.

Una altra variable explicativa que pot ser rellevant és el nombre d'entitats singulars en el municipi com a mesura de dispersió municipal. A diferència del que passa amb la densitat de població, podem esperar que les necessitats de mobilitat amb autobús siguin més elevades en municipis amb més dispersió municipal. En conseqüència, podem esperar que el coeficient associat a la variable de dispersió municipal sigui positiu.

Finalment, tenim en compte una variable binària que pren el valor 1 si el servei de transport urbà el presten empreses privades i que pren el valor 0 en cas que el servei sigui prestat per empreses públiques, empreses mixtes (amb participació d'agents públics i privats) o pel mateix ajuntament. No és clar quin és l'efecte esperat d'aquesta variable. En l'àmbit local, un avantatge clar de les empreses privades en relació amb la prestació del servei per part del municipi fa referència a la millor explotació d'economies d'escala a través de l'agregació del servei de diversos municipis. Aquest avantatge no és clar en el cas del transport urbà, perquè el cost fix associat a l'autobús urbà, per definició, no es pot compartir amb altres municipis. Per tant, no és clar el signe esperat del coeficient associat a aquesta variable.

L'estimació es duu a terme mitjançant la tècnica dels mínims quadrats ordinaris. Apliquem clústers a escala de comarca per tenir en compte la possible correlació entre municipis d'una mateixa comarca. A més, els errors estàndard són robustos a qualsevol problema d'heteroscedasticitat. En total, disposem d'informació completa per a 69 municipis.

La taula 8 mostra els resultats de l'estimació dels determinants del nombre de línies d'autobús urbà en el municipi. La capacitat explicativa del model mesurada pel R2 és prou elevada.

Troblem evidència clara que el nombre de línies d'autobús urbà és més elevat en el cas de municipis de més població, tal com esperàvem. En efecte, el coeficient associat a la variable de població és positiu i estadísticament significatiu. La millor explotació d'economies d'escala i les majors necessitats de mobilitat expliquen aquest resultat.

També observem que el nombre de línies regulars és menor en municipis amb més densitat de població. Així doncs, el coeficient associat a la variable de densitat de població és negatiu i estadísticament significatiu. Això s'explica per les menors necessitats de mobilitat urbana extensa en municipis amb més densitat de població.

Una altra variable que sembla rellevant és l'existència d'un mode de transport públic urbà alternatiu a l'autobús. El coeficient associat a la variable binària que pren el valor 1 si hi ha un mode de transport públic alternatiu en el municipi és negatiu i estadísticament significatiu. Així doncs, sembla que el tramvia i el metro són competidors efectius del transport per autobús.

L'altra variable rellevant és la que fa referència a la dispersió municipal, que es mesura mitjançant el nombre d'entitats singulars en el municipi. El coeficient associat a aquesta variable és positiu i estadísticament significatiu. Per tant, trobem que hi ha més línies d'autobús urbà en aquells municipis amb més dispersió municipal.

Els coeficients associats a la resta de variables (taxa d'atur, índex turístic, forma de producció) són positius però no estadísticament significatius. Així, una major taxa d'atur i la intensitat turística contribueixen positivament a augmentar el nombre de línies d'autobús, però no de forma rellevant. De la mateixa manera, les empreses privades permeten augmentar el nombre de línies però de forma modesta.



En resum, l'oferta de línies d'autobús en un municipi sembla estar determinada principalment per característiques demogràfiques del municipi (població, densitat de població i dispersió municipal) i per la competència que puguin exercir modes de transport públic urbà alternatius.

Taula 8. Resultats de l'estimació dels determinants de línies d'autobús urbà

Variables explicatives	Variable dependent: nombre_línies		
	Coeficient	Error estàndard	Significació estadística
Població	0.000061	0.000011	SÍ (1%)
Densitat_població	-0.00028	0.00009	SÍ (1%)
Taxa_atur	0.016	0.08	NO
Índex_turisme	21.61	38.74	NO
Dmode_alternatiu	-3.46	1.42	SÍ (1%)
Nombre_entitats_singulares	0.10	0.05	SÍ (10%)
Dprivat	0.65	1.09	NO
Constant	0.65	1.09	NO
R2	0.66		
Contrast significació conjunta	71.66***		
Nombre observacions	69		

Un cop hem analitzat els determinants del nombre de línies d'autobús, a continuació centrem l'atenció en un altre aspecte de l'oferta que es relaciona principalment amb la qualitat: la freqüència del servei. Les empreses que ofereixen serveis de transport públic sempre han d'afrontar un dilema a l'hora de concretar l'oferta de serveis en una ruta. Un determinat nombre de seients es pot oferir amb més freqüència i vehicles més petits, o alternativament amb vehicles més grans i freqüències menors. En principi, la segona opció implica costos menors perquè els vehicles més grans tendeixen a ser més eficients des del punt de vista de consum de combustible, i en aquest cas l'ocupació del vehicle tendirà a ser elevada. Tanmateix, les empreses de serveis d'autobús necessiten oferir un mínim de freqüències per tal que el servei sigui viable des del punt de vista comercial. El temps d'espera a la parada d'autobús genera una desutilitat molt important per a la persona usuària. De fet, se sol ponderar amb un factor més elevat el temps d'espera que el temps en el vehicle. A més, una freqüència menor augmenta l'anomenat cost de demora, que és la diferència entre l'hora desitjada per agafar l'autobús i l'hora en què realment es pot agafar. Per aquests motius, la freqüència del servei és el principal indicador de qualitat en els serveis de transport. En aquest punt cal tenir en compte que un gran competidor de l'autobús, el vehicle privat, ofereix una freqüència de servei infinita sense cap cost en termes de demora o temps d'espera, ja que la persona usuària del vehicle privat pot agafar l'autobús a l'hora que més li convingui.

Així doncs, estimem un model que examina els determinants de la freqüència del servei, utilitzant les mateixes variables que hem emprat en l'equació dels determinants de les línies d'autobús, afegint-hi una variable que reculli el preu del servei i l'oferta de línies d'autobús.

Model 2: Determinants de la freqüència del servei

$$\text{Freqüència} = \beta_0 + \beta_1 \text{Nombre\_línies} + \beta_2 \text{Preu} + \beta_3 \text{Taxa\_atur} + \beta_4 \text{Índex\_turisme} + \beta_5 \text{Dmode\_alternatiu} + \beta_6 \text{Nombre\_entitats\_singulars} + \beta_7 \text{Dprivat} + \varepsilon$$

En aquesta equació, la freqüència del servei és la variable a explicar. Entre les variables explicatives s'inclou el nombre de línies d'autobús. En principi, podem esperar una relació negativa entre la freqüència del servei i el nombre de línies d'autobús. A mesura que un municipi té més línies d'autobús, en coexistiran algunes amb molta freqüència i d'altres amb menys freqüència. En canvi, en cas que hi hagi només una línia o dues, la seva viabilitat estarà molt determinada pel fet de comptar amb una freqüència mínima del servei. Per tant, esperem que el coeficient associat a aquesta variable sigui negatiu. És oportú precisar aquí que pot existir una determinació simultània de la freqüència del servei i el nombre de línies d'autobús. Per tal d'afrontar el problema d'endogeneïtat i possible inconsistència de l'estimació, fem una estimació en dues etapes en què la variable de línies s'estima en una primera etapa utilitzant com a instruments o variables explicatives addicionals la població i la densitat de població.

A més, s'inclou una variable que fa referència al preu del servei. En aquest cas, podem esperar una relació positiva entre freqüència i preu del servei. Si els preus són més elevats, aleshores és més raonable des del punt de vista econòmic fixar freqüències més elevades. Freqüències més elevades implicaran una qualitat més gran del servei i també costos més elevats. Així doncs, esperem que el coeficient associat a la variable de preus sigui positiu.

També tenim en compte una variable que fa referència a la taxa d'atur al municipi com a indicador d'activitat econòmica. En principi, la demanda de mobilitat en transport públic en comparació del vehicle privat hauria de ser més elevada en municipis amb taxes altes d'atur, però alhora la situació financera del municipi pot ser més complicada en cas d'uns nivells d'atur elevats. Això, a més, considerant que el cost del servei serà més elevat si s'augmenta la freqüència de pas. En aquest context, no és clar a priori quin és l'efecte que podem esperar d'aquesta variable.

Una altra variable explicativa que s'inclou en el model és un índex d'activitat turística per tal de recollir la possible major demanda de mobilitat en municipis que en alguns períodes de l'any poden tenir una població molt per sobre de la residencial. Tanmateix, la població no resident pot fer un ús elevat del vehicle privat. En qualsevol cas, esperem una relació positiva entre la freqüència i l'índex d'activitat turística. Per tant, el coeficient associat a aquesta variable hauria de ser positiu.

Adicionalment, s'inclou una variable binària que pren el valor 1 en cas que el municipi tingui un mode de transport públic alternatiu. Atès el valor de les altres variables explicatives, en aquest cas podem preveure que la freqüència del servei serà menor en municipis que disposin de modes de transport alternatius que són competidors directes de l'autobús. En conseqüència, podem esperar que el coeficient associat a aquesta variable sigui negatiu.

A més, s'utilitza una variable que fa referència al nombre d'entitats singulars com a mesura de dispersió municipal. No és clar quina és la relació esperada per a aquesta variable. D'una banda, les necessitats de mobilitat són més elevades en municipis amb més dispersió municipal.

Això no obstant, la necessària provisió del servei en nuclis residencials dispersos es pot estar fent amb unes freqüències del servei mínimes. Així doncs, no és clar quin és el signe esperat del coeficient associat a aquesta variable.

Finalment, s'inclou una variable binària que pren el valor 1 en cas que el servei el prestin empreses privades i que pren el valor 0 si és prestat per empreses públiques, mixtes o pel mateix ajuntament. No és clar l'efecte esperat d'aquesta variable. Les empreses privades poden tenir incentius per oferir el servei amb els menors costos possibles i, per tant, oferint la freqüència mínima que sigui viable des del punt de vista comercial. A més, és segur que un dels elements que es tenen en compte en el contracte entre l'Administració pública local i les empreses privades és la freqüència del servei. Per tant, la determinació de les freqüències se sol fonamentar en la regulació o en els termes del contracte que pot estar imposant l'ajuntament.

La taula 9 mostra els resultats de l'estimació dels determinants de la freqüència. L'estimació es duu a terme mitjançant la tècnica de mínims quadrats en dues etapes per tenir en compte la possible determinació simultània de les freqüències i el nombre de línies d'autobús, utilitzant com a instruments de les línies la població i la densitat de població. És oportú precisar en aquest punt que apliquem clústers a escala comarcal per tenir en compte la possible correlació entre municipis d'una mateixa comarca. Disposem d'informació completa de totes les variables utilitzades en aquesta equació per a 53 municipis. La capacitat explicativa del model mesurada pel R2 és raonable però inferior a la que teníem en l'estimació del nombre de línies d'autobús.

Observem que les freqüències del servei són menors en aquells municipis que tenen un nombre major de línies d'autobús. Com dèiem anteriorment, un nombre major de línies implica la coexistència de línies amb una oferta molt diferenciada de freqüències, i és probable que en algunes d'aquestes línies la freqüència sigui molt reduïda. En cas de disposar d'una sola línia o de poques, la seva viabilitat pot estar més condicionada per una oferta mínima de freqüències de pas.

A més, i com era d'esperar, trobem evidència que les freqüències són menors en aquells municipis que tenen un mode de transport alternatiu com pot ser el metro i el tramvia. Es confirma l'existència d'una forta competència intermodal entre l'autobús i altres modes de transport públic.

En contra del que podríem esperar, hi ha una relació negativa entre freqüències i preus, encara que no és estadísticament significativa. Més freqüències impliquen més costos i major qualitat. I en aquest context, la lògica econòmica diu que si les freqüències són més elevades, aleshores els preus també ho haurien de ser. Tanmateix, sembla que la determinació de freqüències tal com s'estableix en la regulació que determina l'ajuntament o en els termes negociats en el contracte amb l'empresa privada no es relaciona amb la determinació dels preus. Aquest és un aspecte que, al nostre entendre, s'hauria de millorar per tal que l'oferta s'adapti als nivells de costos i qualitat del servei.

La resta de variables explicatives no són estadísticament significatives. De fet, el signe esperat del coeficient associat a aquestes variables no és clar. Hi ha diferents forces contraposades que poden influir en la determinació de la relació esperada entre la freqüència i cada una d'aquestes

variables explicatives.

Taula 9. Resultats de l'estimació dels determinants de freqüències

Variables explicatives	Variable dependent: freqüències		
	Coefficient	Error estàndard	Significació estadística
Línies	-3.21	0.80	SÍ (1%)
Preu	-8.05	6.38	NO
Taxa_atur	-1.61	1.21	NO
Índex_turisme	-552.05	380.60	NO
Dmode_alternatiu	-21.07	5.00	SÍ (1%)
Nombre_entitats_singulars	0.70	1.16	NO
Dprivat	1.91	10.19	NO
Constant	77.63	21.89	SÍ (1%)
R2	0.21		
Contrast significació conjunta	2.72***		
Nombre observacions	53		

Després d'analitzar els determinants de la freqüència del servei, examinem els determinants del nivell de preus en el servei de transport urbà a Catalunya. Les variables explicatives en aquest model són les mateixes que hem utilitzat com a determinants de la freqüència, amb la diferència que en aquesta equació la freqüència s'inclou com a variable explicativa i el preu deixa de ser una variable explicativa per esdevenir la variable a explicar.

Model 3: Determinants del preu del servei

$$\text{Preu} = \beta_0 + \beta_1 \text{Nombre\_línies} + \beta_2 \text{Freqüència} + \beta_3 \text{Taxa\_atur} + \beta_4 \text{Índex\_turisme} + \beta_5 \text{Dmode\_alternatiu} + \beta_6 \text{Nombre\_entitats\_singulars} + \beta_7 \text{Dprivat} + \varepsilon$$

En aquesta equació la variable a explicar és el preu del servei. S'inclou com a variable explicativa el nombre de línies regulars d'autobús. Cal tenir en compte que el nombre de línies d'autobús es pot considerar com una bona aproximació del nivell de demanda del servei en el municipi. En aquest sentit, la possible determinació simultània de preus i línies fa pensar en un problema d'endogeneïtat que abordem utilitzant com a instruments o variables explicatives addicionals de les línies d'autobús la població i la densitat de població. Com que la demanda agregada serà més elevada en un municipi que disposi de més línies d'autobús, podem esperar una relació negativa entre preus i línies, ja que l'explotació d'economies d'escala podrà ser més factible en aquells municipis que tinguin més línies. Per tant, el coeficient associat a aquesta variable hauria de ser negatiu.

D'altra banda, també considerem la freqüència com a variable explicativa del nivell de preus del servei en un municipi. En la mesura que una major freqüència implica una major qualitat, els preus haurien de ser més elevats per reflectir aquesta major qualitat. A més, una major freqüència també implica més costos. Per tant, els preus haurien de ser més elevats en cas que

la freqüència de pas sigui més elevada, perquè més freqüències impliquen més costos i major qualitat del servei. Així doncs, el coeficient associat a aquesta variable hauria de ser positiu.

Una altra variable que considerem és la taxa d'atur del municipi com a indicador d'activitat econòmica. Una major taxa d'atur pot implicar una disponibilitat menor de la ciutadania a pagar un preu més alt del servei, encara que d'altra banda la demanda de mobilitat en transport públic pot ser relativament més elevada. L'ús del vehicle privat sol ser més car. En aquest context, no és clar el signe esperat del coeficient associat a aquesta variable.

També tenim en compte una variable que recull la intensitat turística del municipi. En aquests municipis, l'explotació d'economies d'escala pot ser més factible del que recull la dimensió del municipi (que en aquesta equació es mesura a partir del nombre de línies d'autobús). Per tant, la relació esperada entre preus i intensitat turística pot ser negativa pel fet d'una millor explotació d'economies d'escala. D'altra banda, no és clar a priori si la predisposició a pagar un preu alt pel servei pot ser més elevada per part d'una persona no resident en el municipi.

A més, s'inclou una variable binària que pren el valor 1 en cas que el municipi disposi de modes de transport públic alternatius com ara el metro i el tramvia. D'una banda, la competència intermodal podria implicar que el preu del servei d'autobús fos més baix. A la pràctica, la coexistència de diferents modes de transport públic urbà es dona en municipis que formen el nucli de l'àrea metropolitana de Barcelona. En aquest cas, la determinació del preu es fa d'una forma integrada, i, en la mesura que els costos d'explotació de tramvies i metros són més elevats que els costos d'explotació de l'autobús, podem trobar que la relació entre preus de l'autobús i l'existència de modes de transport alternatius sigui positiva. Per tant, esperem que el coeficient associat a aquesta variable sigui positiu.

També tenim en compte una variable de dispersió municipal que aproximem mitjançant el nombre d'entitats singulars en el municipi. En principi, el cost del servei hauria de ser més elevat en municipis amb major dispersió municipal. Per tant, hauríem d'esperar una relació positiva entre el nivell de preus i el grau de dispersió municipal que es reflectiria en un signe positiu del coeficient associat a aquesta variable.

Finalment, considerem una variable binària que pren el valor 1 en cas que el servei el presti una empresa privada. Atès que les empreses privades tenen majors incentius per maximitzar beneficis i acostumen a rebre menys subsidis que les empreses públiques que ofereixen serveis semblants (Bel i Miralles, 2010), podem esperar que els preus siguin més elevats allà on el servei el presten empreses privades. Això no obstant, la regulació o els termes del contracte entre l'Administració pública i l'empresa privada determinaran el preu del servei. Per tant, sigui el servei prestat per una empresa privada o pública (o pel mateix ajuntament), la fixació del preu del servei sempre tindrà en compte criteris polítics que van més enllà dels costos o de la maximització de beneficis. Així doncs, el signe esperat del coeficient associat a aquesta variable hauria de ser positiu, però no necessàriament estadísticament significatiu.

La taula 10 mostra els resultats de l'estimació dels determinants del preu del servei de transport

urbà. L'estimació la duem a terme mitjançant la tècnica de mínims quadrats en dues etapes per tenir en compte la possible determinació simultània de preus i el nombre de línies d'autobús. Apliquem clústers a escala comarcal per tenir en compte la possible correlació entre municipis d'una mateixa comarca. Disposem d'informació completa per a 53 municipis. La capacitat explicativa del model és raonable i a nivells similars a la que hem obtingut en l'estimació dels determinants de la freqüència.

Taula 10. Resultats de l'estimació dels determinants de preus

Variables explicatives	Variable dependent: preus		
	Coeficient	Error estàndard	Significació estadística
Línies	-0.012	0.015	NO
Freqüència	-0.002	0.004	NO
Taxa_atur	-0.07	0.02	SÍ(1%)
Índex_turisme	-21.67	9.28	SÍ (5%)
Dmode_alternatiu	0.46	0.15	SÍ (1%)
Nombre_entitats_singulars	-0.004	0.012	NO
Dprivat	0.19	0.17	NO
Constant	2.44	0.30	SÍ (1%)
R2	0.18		
Contrast significació conjunta	4.37***		
Nombre observacions	53		

Trobem evidència que els preus són més baixos en municipis amb una major taxa d'atur. La menor disponibilitat a pagar de la ciutadania en municipis amb majors dificultats econòmiques, en un context en què la fixació de preus acostuma a obeir a factors polítics, explica probablement aquest resultat.

A més, trobem que els preus són més reduïts en municipis que tenen una intensitat turística elevada. Una possible interpretació d'aquest resultat és que la demanda de mobilitat en aquests municipis sigui més elevada del que explica la seva població, de manera que probablement és més factible aquí l'explotació d'economies d'escala. Cal tenir en compte que la disponibilitat a pagar pel transport públic pot ser menor en el cas de ciutadans i ciutadanes no residents que, en una proporció important, s'han desplaçat fins allà en vehicle privat.

Un altre resultat de la nostra anàlisi dels determinants dels preus és que, en el cas dels municipis que disposen d'un mode de transport alternatiu, els preus del transport urbà per autobús són més elevats. Per tant, no sembla haver-hi competència intermodal, com a mínim en matèria de preus. Això es pot explicar per l'existència d'un règim tarifari integrat a l'àrea metropolitana de Barcelona entre autobús, tramvia i metro. Per tant, es pot argumentar que els usuaris de l'autobús estan contribuint a finançar altres modes de transport. Cal tenir en compte en aquest punt que la taxa de retorn que representa el bitllet de l'autobús respecte al cost total del servei (despeses de capital incloses) és molt més elevada —en mitjana— en l'autobús que no en el cas

de tramvia i metro.

Tal com passava en l'equació de freqüències, trobem l'existència d'una relació negativa entre preus i freqüències, encara que aquesta relació no és estadísticament significativa. Així doncs, un augment de freqüències que implica més costos i alhora major qualitat del servei no es correspon amb un major nivell de preus. És oportú precisar en aquest punt que el fet de no trobar una relació estadísticament significativa entre les dues variables elimina la necessitat d'haver de tractar un possible problema d'endogeneïtat que es dona per una determinació simultània de les dues variables. En un context de mercat es podria esperar aquesta determinació simultània, però en el cas del transport urbà per autobús tant la fixació de preus com de freqüències sembla respondre a criteris diferents.

Tal com esperàvem, els preus són més baixos en aquells municipis que tenen més línies d'autobús, però la relació no és estadísticament significativa. La variable de dispersió municipal tampoc no és estadísticament significativa.

Finalment, observem que els preus són més elevats en aquells municipis on el servei el presten empreses privades. Tanmateix, la relació no és estadísticament significativa. Com ja hem comentat, la regulació o els termes del contracte entre l'Administració local i l'empresa privada poden portar a fer que les empreses privades fixin preus similars als que s'oferirien en cas de producció pública.

#### **4.4 Explotació de les dades de l'Idescat: forma de producció i eficiència**

En aquesta subsecció estimem l'equació següent:

Model 4: Determinants de l'elecció del mode de producció

$$D_{\text{privat}} = \beta_0 + \beta_1 \text{Població} + \beta_2 \text{Densitat\_població} + \beta_3 \text{Taxa\_atur} + \beta_4 \text{Índex\_turisme} + \beta_5 \text{Dmode\_alternatiu} + \beta_6 \text{Nombre\_entitats\_singulars} + \varepsilon$$

En aquest darrer model considerem com a variable dependent una variable binària que pren el valor 1 en cas que el servei el presti una empresa privada i 0 en cas que el servei el presti una empresa pública, l'ajuntament o una empresa mixta amb participació de l'Administració local.

Com a variables explicatives s'inclou en primer lloc el volum de població del municipi. Hi ha una extensa literatura sobre els determinants de la privatització en l'àmbit dels serveis locals (Bel i Fageda, 2007, 2009). En aquest sentit, l'argument de les economies d'escala podria justificar una relació negativa entre la producció privada i la població. En efecte, un avantatge de la privatització en l'àmbit local consisteix en l'explotació d'economies d'escala mitjançant l'agregació de la producció de diversos municipis. En la mesura que els municipis de gran dimensió poden explotar economies d'escala per si mateixos, poden tenir menys interès a recórrer a empreses privades per produir el servei. Tanmateix, en el cas del transport urbà no és clar el potencial avantatge de les empreses privades per explotar economies d'escala, ja que per definició

aquest servei no permet agregar la producció de diversos municipis. Addicionalment, els municipis amb més població poden tenir més recursos tècnics i financers per prestar el servei directament o mitjançant una empresa sota el seu control. Aquesta podria ser també una explicació d'una possible relació negativa entre la forma de producció del servei i la població.

D'altra banda, la competència pel contracte hauria de ser més intensa en municipis de gran població pel fet que hi haurà més empreses interessades a prestar el servei (Bel i Fageda, 2011). I més competència pel contracte pot comportar costos més reduïts. A més, els municipis de gran dimensió poden tenir menys dificultats a l'hora d'afrontar els anomenats costos de transacció que es deriven de dissenyar i supervisar els contractes amb empreses privades. Aquests dos arguments podrien justificar una relació positiva entre població i producció privada del servei.

Pel que fa a la relació esperada entre forma de producció i densitat de població, cal tenir en compte que una menor densitat de població pot implicar també més demanda. Així doncs, l'argument de les economies d'escala aniria a favor d'una relació positiva entre forma de producció i densitat de població, perquè municipis més densos tindrien menys capacitat per explotar economies d'escala. D'altra banda, menys densitat de població també pot representar una major competència pel contracte (i, per tant, menors costos), però alhora també implica un augment dels costos de transport per prestar el servei.

A més, s'inclou com a variable explicativa la taxa d'atur en el municipi. La demanda de transport públic pot ser més elevada en municipis amb més atur a causa de la menor disponibilitat de les persones aturades a utilitzar i pagar el vehicle privat, que sol ser més car. Més demanda implicaria que el mateix municipi podria explotar directament el servei sense necessitat de recórrer a empreses privades. D'altra banda, els ajuntaments de municipis amb més dificultats econòmiques poden disposar de menys recursos financers per prestar directament el servei. Per tant, aquest últim argument podria justificar una relació positiva entre taxa d'atur i probabilitat de prestar el servei mitjançant empreses privades.

Menys clara és la relació entre forma de producció i intensitat turística del municipi. Tanmateix, la demanda de mobilitat en alguns períodes de l'any pot ser més elevada del que explica la població del municipi, de manera que els municipis turístics poden tenir més capacitat per explotar directament economies d'escala. Sigui com sigui, és oportú recordar aquí que no és clar que les empreses privades tinguin més capacitat que els municipis per explotar economies d'escala en un servei que, per definició, és d'àmbit municipal.

En aquesta equació també volem identificar si hi ha pautes diferents en relació amb l'elecció del mode de producció en municipis que disposen d'un mode de transport públic alternatiu a l'autobús, com el metro i el tramvia. Per això definim una variable explicativa que pren el valor 1 en municipis que disposen d'aquest mode de transport alternatiu. Val a dir que es tracta de municipis de l'entorn de l'àrea metropolitana de Barcelona en què l'interès d'empreses privades per prestar el servei pot ser més elevat del que explica la seva pròpia població, atès l'accés que comporta al mercat més lucratiu de Catalunya per la seva dimensió demogràfica i econòmica. Aquest argument podria justificar una relació positiva entre la forma de producció i l'existència



d'un mode de transport alternatiu.

Finalment, considerem una variable de dispersió municipal mesurada mitjançant el nombre d'entitats singulars en el municipi. Més dispersió municipal pot representar més demanda, però també més costos per prestar el servei. En aquest sentit, no és clara la relació esperada entre dispersió municipal i forma de producció del servei.

La taula 11 mostra els resultats de l'estimació del mode de producció. Atesa la naturalesa de la variable dependent, hem utilitzat un model lògit aplicant clústers per tenir en compte la possible correlació entre municipis d'una mateixa comarca. Els errors estàndard són robustos a qualsevol problema d'heteroscedasticitat. Tenint en compte que la capacitat explicativa de les equacions que s'estimen mitjançant un lògit no és habitualment molt elevada, podem considerar prou satisfactori el R2 obtingut de l'estimació.

Trobem evidència d'una relació negativa entre la població i la forma de producció del servei. És a dir, és menys probable que municipis amb un gran nombre d'habitants externalitzin la producció del servei a una empresa privada. La major capacitat tècnica i financera d'ajuntaments de municipis més poblats sembla fer més factible que sigui una empresa pública la que produeixi el servei.

A més, és més probable que el servei sigui prestat en municipis que disposen d'un mode de transport públic alternatiu a l'autobús. Així doncs, l'interès d'empreses privades per prestar el servei de transport urbà pot ser més elevat en municipis de l'àrea metropolitana de Barcelona. És oportú recordar en aquest punt que el municipi de Barcelona representa una excepció a l'elevat grau d'implicació privada en la prestació del servei en la majoria de municipis de l'àrea metropolitana. En efecte, TMB és una empresa pública dependent d'institucions locals de l'àrea de Barcelona i l'encarregada de prestar el servei en el municipi més poblat de Catalunya.

La resta de variables no són estadísticament significatives. Tanmateix, observem que la probabilitat que una empresa privada presti el servei és més elevada en el cas de municipis amb major taxa d'aturats, probablement perquè l'ajuntament disposa de menys mitjans financers per prestar el servei directament o sota el seu control. Aquest argument aniria en la mateixa direcció que el resultat que hem trobat per a la població.

En resum, la prestació del servei per part d'empreses privades és més probable en municipis de menor població i en municipis situats en un entorn metropolità. Els municipis amb més població poden tenir més recursos tècnics i financers per prestar el servei directament o mitjançant una empresa sota el seu control. D'altra banda, en municipis de l'entorn de l'àrea metropolitana de Barcelona l'interès d'empreses privades per prestar el servei pot ser més elevat del que explica la seva pròpia població, tenint en compte l'accés que suposa al mercat més lucratiu de Catalunya per la seva dimensió demogràfica i econòmica.

Taula 11. Resultats de l'estimació dels determinants de l'elecció del mode de producció

Variables explicatives	Variable dependent: Dprivat		
	Coefficient	Error estàndard	Significació estadística
Població	-0.000011	5.12e-06	SÍ (5%)
Densitat_població	0.00005	0.00012	NO
Taxa_atur	0.27	0.32	NO
Índex_turisme	253.16	181.10	NO
Dmode_alternatiu	7.85	4.34	SI (10%)
Nombre_entitats_singulars	-0.04	0.07	NO
Constant	-1.50	3.90	NO
R2	0.21		
Contrast significació conjunta	18.32***		
Nombre observacions	43		

Les dades de l'Idescat també ens han permès fer una anàlisi de l'eficiència en la prestació del servei. Malauradament, no podem disposar de l'indicador més acurat d'eficiència perquè no tenim informació del nombre de seients oferts, sinó que només hi ha informació del nombre de viatgers. Així doncs, hem de relacionar una variable de demanda (nombre de viatgers) amb variables d'oferta —com poden ser el nombre de viatgers per línia d'autobús, el nombre de viatgers per quilòmetre de xarxa i el nombre de viatgers per nombre d'autobusos. Hem estimat equacions multivariants amb aquestes tres variables d'eficiència com a variable dependent. Tanmateix, només en el cas de la variable de viatgers per línia hi ha diverses variables explicatives que són estadísticament significatives. Per tant, pel que fa a l'anàlisi multivariant, centrem l'atenció en aquesta variable d'eficiència, que aporta un indicador de l'ús efectiu de les línies d'autobús. Així doncs, estimem l'equació següent:

#### Model 5: Determinants del nombre de viatgers per línia

$$\text{Viatgers per línia} = \beta_0 + \beta_1 \text{Població} + \beta_2 \text{Densitat\_població} + \beta_3 \text{Taxa\_atur} + \beta_4 \text{Índex\_turisme} + \beta_5 \text{Dmode\_alternatiu} + \beta_6 \text{Nombre\_entitats\_singulars} + \beta_7 \text{Dprivat} + \varepsilon$$

En aquesta equació, la variable dependent és el nombre de viatgers per línia. Podem esperar que la demanda de mobilitat mitjançant l'autobús sigui més elevada en municipis de major població. Ara bé, la variable de població ens permetrà identificar, a més, si en municipis de més població el nombre de línies d'autobús es correspon o no amb la demanda de mobilitat. A més, considerem una variable de densitat de població. Com més densitat de població hi hagi, menor demanda de mobilitat mitjançant l'autobús, però alhora es necessitaran menys línies per cobrir el servei. Per tant, no és clar el signe esperat del coeficient associat a aquesta variable.

D'altra banda, la demanda de mobilitat en un mode de transport relativament barat com és l'autobús hauria de ser més elevada en municipis amb major taxa d'atur. Tenint en compte les previsibles dificultats financeres dels municipis on hi ha més persones aturades, podem esperar que la sobrecapacitat en la prestació del servei de transport urbà sigui menor que en municipis amb un nivell de renda més alt. Per tant, esperem una relació positiva entre el nombre de viat-

gers per línia i la taxa d'atur al municipi.

Menys clara és la relació esperada entre el nombre de viatgers per línia i la intensitat turística del municipi. En municipis turístics, la demanda de mobilitat per autobús pot ser variable al llarg de l'any. En certs períodes de l'any la utilització de les línies pot ser més elevada que la mitjana, però en d'altres aquesta utilització pot ser menor si no es redueix consegüentment l'oferta del servei.

També s'inclou una variable binària que pren el valor 1 per aquells municipis que disposen d'un mode transport alternatiu com el tramvia o el metro. Atesa la possible competència intermodal, esperem que el nombre de viatgers per línia sigui menor en aquells municipis que disposin d'un altre mode de transport públic.

Adicionalment, considerem una variable de dispersió municipal que mesurem mitjançant el nombre d'entitats singulars en el municipi. Com més dispersió del municipi hi hagi, més demanda de mobilitat per autobús, però alhora més línies d'autobús poden ser necessàries per garantir el servei en diferents nuclis de població. Per tant, no és gens clara la relació esperada entre el nombre de viatgers per línia i la dispersió municipal.

Finalment, tenim en compte una variable binària que pren el valor 1 en aquells municipis on el servei el presta una empresa privada. Amb aquesta variable podrem identificar si les empreses privades són més eficients a l'hora de prestar el servei, en el sentit de si aconseguen augmentar el nombre de viatges per línia en relació amb el que obtenen empreses públiques o el mateix ajuntament mitjançant l'explotació directa.

La taula 12 mostra els resultats de l'estimació dels determinants del nombre de viatgers per línia. L'estimació es duu a terme mitjançant la tècnica de mínims quadrats ordinaris tenint en compte la possible correlació entre municipis d'una mateixa comarca i el possible problema d'heteroscedasticitat en els errors estàndard. La capacitat explicativa del model és molt elevada.

Troblem evidència que el nombre de viatgers per línia és més elevat en municipis amb major població. Per tant, sembla que és en els grans municipis on l'oferta de línies d'autobús s'adapta més a la demanda de mobilitat. L'existència d'indivisibilitats (en municipis petits la disjuntiva pot ser cap línia o una línia) pot explicar aquest resultat. D'altra banda, observem que el nombre de viatgers per línia és més elevat en municipis amb densitat de població. En aquests municipis sembla que són necessàries menys línies per satisfer la demanda del servei.

El nombre de viatgers per línia és més elevat en municipis on hi ha més persones aturades. La major demanda de mobilitat d'un mode de transport relativament barat, juntament amb les restriccions financeres d'aquests municipis per augmentar més del compte el nombre de línies, poden explicar aquest resultat.

La resta de variables explicatives no són estadísticament significatives. Tanmateix, volem destacar que el nombre de viatgers per línia és menor en aquells municipis que disposen d'un

mode de transport públic alternatiu, tal com esperàvem. Això no obstant, l'efecte estadístic no sembla prou rellevant. A més, no sembla que les empreses privades contribueixin a augmentar el nombre de viatgers per línia. Cal tenir en compte que, sigui amb producció pública o privada, la determinació del nombre de línies, els preus i la freqüència de pas sol obeir a criteris polítics, i el marge d'acció de les empreses privades en aquest context pot ser limitat.

Taula 12. Resultats de l'estimació dels determinants del nombre de viatgers per línia

	Variable dependent: eficiència		
Variables explicatives	Coefficient	Error estàndard	Significació estadística
Població	1.11	0.21	SÍ (1%)
Densitat_població	16.58	8.91	SÍ (10%)
Taxa_atur	28045.93	13795.91	SÍ (5%)
Índex_turisme	487579.2	3227363	NO
Dmode_alternatiu	-55307.31	117377	NO
Nombre_entitats_singulares	4187.90	3958.06	NO
Dprivat	-66003.5	42723.02	NO
Constant	-210580.6	149676.5	NO
R2	0.77		
Contrast significació conjunta	61.35***		
Nombre observacions	41		

## 5 Conclusions

En aquest estudi hem dut a terme una anàlisi de l'oferta del servei de transport urbà a Catalunya. El treball ha permès oferir una radiografia sobre aquest servei, a més de diversos estudis de causalitat sobre la forma de producció, el disseny de l'oferta —quantitativa i qualitativa— i la seva eficiència. Aquests estudis han estat possibles gràcies a la informació obtinguda a partir d'una enquesta tramesa a tots els ajuntaments de Catalunya de més de 10.000 habitants —i a empreses del sector que operen en aquests municipis— i a la informació disponible a l'Idescat. Aquestes dues fonts de dades han estat comparades entre si i complementades amb dades relatives als atributs econòmics i demogràfics dels municipis de Catalunya que han estat extrets de l'anuari que publica anualment La Caixa.

De la nostra anàlisi podem concloure, en primer lloc, que el llindar de població a partir del qual els municipis poden oferir el servei a un cost raonable tenint en compte l'explotació d'economies d'escala sembla situar-se en el rang de 20.000 a 25.000 habitants. Per sota d'aquest llindar de població, la dificultat d'explotar economies d'escala fa menys probable la prestació del servei, per bé que existeixen municipis que l'ofereixen, com també altres municipis que no l'ofereixen tot i tenir una població superior a aquest rang. En aquest sentit, l'estudi també ha servit per identificar que l'oferta de transport públic no sempre s'ha vinculat de forma proporcional a la demanda, i que, de fet, hem pogut observar com des del final dels anys 90 diversos municipis han augmentat l'oferta de serveis molt per sobre del creixement del nombre de viatgers.

En segon lloc, pel que fa a la forma de producció, la principal conclusió que es deriva d'aquest estudi és que l'externalització del servei, la producció privada, és la forma majoritària escollida pels municipis catalans amb servei de transport urbà de superfície. La producció directa per part d'ajuntaments o empreses públiques és poc habitual, i tampoc no és utilitzat el recurs a la cooperació entre municipis per a la prestació del servei. Per un costat, doncs, aquest servei segueix un patró similar als serveis locals de recollida de residus i distribució d'aigua, en què la forma de producció privada és majoritària. Tanmateix, en aquests serveis hi ha una utilització més gran de cooperació entre municipis.

Des del punt de vista empíric, la manca de variabilitat en les formes de producció limita l'anàlisi dels factors que expliquen l'elecció entre els diferents modes de producció i els seus efectes. Tot i això, aquest estudi mostra evidència suficient per identificar com a factors determinants de la forma de producció privada tant la mida del municipi com l'existència de modes alternatius, i per tant de mercats, com hem apuntat, altament intensius en la utilització de transport col·lectiu. Els municipis amb més població poden tenir més recursos tècnics i financers per prestar el servei d'autobús directament o mitjançant una empresa sota el seu control. Això explicaria la relació negativa que existeix entre mida i probabilitat de gestió privada. D'altra banda, en municipis de l'entorn de l'àrea metropolitana de Barcelona l'interès d'empreses privades per prestar el servei pot ser més elevat del que explica la seva pròpia població, atesa la utilització més intensiva del transport col·lectiu que hi ha a l'àrea de major dimensió demogràfica i econòmica. El mercat, en aquestes poblacions, és més gran i atractiu per a les empreses privades.

En tercer lloc, hem analitzat els determinants del nombre de línies d'autobús urbà i hem observat que aquest nombre és més elevat en el cas de municipis de més població. La millor explotació d'economies d'escala i les majors necessitats de mobilitat expliquen aquest resultat. També trobem que el nombre de línies regulars és menor en municipis amb més densitat de població, de manera que el nombre de línies mantindria una relació positiva amb la dispersió de la població. De fet, trobem que hi ha més línies d'autobús urbà en aquells municipis amb més dispersió municipal a causa de la major necessitat del servei en nuclis que poden estar més allunyats del centre principal del municipi.

Una altra variable que sembla rellevant és l'existència d'un mode de transport públic urbà alternatiu a l'autobús, tal com succeeix en el cas de l'elecció de la forma de producció. Sembla, doncs, que el tramvia i el metro són competidors efectius del transport per autobús, la qual cosa fa que el disseny de l'oferta de transport col·lectiu en un municipi hagi de mantenir una gestió amb visió de conjunt sobre l'oferta multimodal.

Més enllà de la quantitat de línies, hem examinat també factors determinants de la qualitat, i en particular de la freqüència de pas com a principal indicador de la qualitat del servei. Les freqüències són menors en municipis amb un major nombre de línies d'autobús. En combinació amb els resultats que hem obtingut sobre els determinants del nombre de línies, les dades mostren un trade-off entre nombre de línies i freqüència. Els municipis dispersos i amb poca densitat podrien mantenir un major nombre de línies però amb freqüències baixes, mentre que els municipis més densos i concentrats poden funcionar amb poques línies però amb necessitats majors d'una alta freqüència de pas. Un major nombre de línies implica la coexistència de línies amb una oferta molt diferenciada de freqüències, i és probable que en algunes d'aquestes línies la freqüència sigui molt reduïda. En cas que es disposi d'una línia o de poques, la viabilitat pot estar més condicionada per una oferta mínima de freqüències de pas. A més, observem que les freqüències són menors en aquells municipis que disposen d'un mode de transport alternatiu com pot ser el metro i el tramvia. Es confirma l'existència d'una forta competència intermodal entre l'autobús i altres modes de transport públic, fet que reforça l'argument de la gestió integral dels diferents modes de transport.

L'altre aspecte rellevant per a les persones usuàries, a més de la freqüència de pas, és el preu que es paga per l'ús del servei. En aquest sentit, hem trobat que, segons les dades obtingudes amb l'enquesta, els preus són més baixos en municipis que tenen una taxa d'atur més elevada. La menor disponibilitat a pagar dels ciutadans i les ciutadanes en municipis amb dificultats econòmiques més grans, en un context en què la fixació de preus acostuma a obeir a factors polítics (i on la subvenció acostuma a cobrir un percentatge molt elevat del cost total) explica probablement aquest resultat. A més, trobem que els preus són més reduïts en municipis que tenen una intensitat turística elevada. Una possible interpretació d'aquest resultat és que la demanda de mobilitat en aquests municipis és més elevada del que explica la seva població, i probablement és més factible aquí l'explotació d'economies d'escala, encara que només sigui durant una temporada de l'any. Cal tenir en compte que la disponibilitat a pagar pel transport públic pot ser menor en el cas de ciutadans i ciutadanes no residents que, en una proporció important, s'han desplaçat en vehicle privat. En aquest sentit, és conegut que la valoració del temps de viatge

que fan subjectivament les persones usuàries de transport és ben diferent segons el motiu del viatge: mentre que els viatges per motius laborals tenen una valoració alta, aquest valor del temps es redueix notablement quan el motiu del viatge és l'oci. Això explicaria la menor disponibilitat a pagar en municipis turístics.

Un altre resultat de la nostra anàlisi dels determinants dels preus és que, en el cas dels municipis que disposen d'un mode de transport alternatiu, els preus del transport urbà per autobús són més elevats. Per tant, no sembla haver-hi competència intermodal en matèria de preus, i això es pot explicar per l'existència d'un règim tarifari integrat a l'àrea metropolitana de Barcelona entre autobús, tramvia i metro, així com una gestió o coordinació integral del conjunt de serveis disponibles. Una de les conseqüències d'aquest escenari d'integració tarifària és que les persones usuàries de l'autobús estarien contribuint a finançar altres modes de transport amb aquests preus més elevats. Cal tenir en compte en aquest punt que la taxa de cobertura del bitllet de l'autobús respecte al cost total del servei és més elevat —en mitjana— que el dels modes ferroviaris.

En relació amb els efectes de la producció privada del servei, cal destacar que tant els preus com les freqüències són més elevats en aquells municipis on el servei el presten empreses privades. Dit això, cal tenir en compte que la relació no és estadísticament significativa en la nostra mostra. La regulació o els termes del contracte entre l'Administració local i l'empresa privada poden portar a fer que les empreses privades fixin preus i freqüències similars als que trobaríem amb producció pública. En qualsevol cas, cal tenir en compte que els preus estan regulats i que no necessàriament estan lligats a les condicions del servei o a les característiques dels municipis.

En aquesta mateixa direcció, i en contra del que podríem esperar, observem una relació negativa entre freqüències i preus, encara que aquesta no és estadísticament significativa. Més freqüències impliquen més costos i major qualitat. I en aquest context, la lògica econòmica diu que els preus haurien de ser més elevats. Tanmateix, sembla que la determinació de freqüències i preus, tal com s'estableix en la regulació que determina l'ajuntament o en els termes negociats en el contracte amb l'empresa privada, obeeix a criteris diferenciats sense una relació clara entre ells. Aquest és un aspecte que, al nostre entendre, s'hauria de millorar per tal que l'oferta s'adaptés als nivells de costos i la qualitat del servei.

Finalment, la nostra anàlisi d'eficiència se centra en el nombre de viatgers per línia, ja que no disposem d'informació sobre el nombre de seients oferts per a un nombre suficient de municipis. Els nostres resultats evidencien que el nombre de viatgers per línia és més elevat en municipis que tenen més població. Per tant, sembla que és en els grans municipis on l'oferta de línies d'autobús s'adapta més a la demanda de mobilitat, i l'explotació o la utilització de la capacitat disponible és més elevada. L'existència d'indivisibilitats (en municipis petits la disjuntiva pot ser cap línia o una línia) pot explicar en part aquest resultat.

D'altra banda, també trobem evidència que el nombre de viatgers per línia és més elevat en municipis amb més densitat de població. En aquests municipis, sembla que són necessàries

menys línies per satisfer la demanda del servei. L'eficiència, per tant, depèn en gran mesura de la mida i la densitat de la població.

Més enllà d'aquestes variables demogràfiques, també observem que el nombre de viatgers per línia és més elevat en municipis on hi ha més persones aturades. La major demanda de mobilitat d'un mode de transport relativament barat i utilitzat per les classes treballadores, juntament amb les restriccions financeres d'aquests municipis (que impedeixen augmentar més del compte el nombre de línies), podria explicar aquest resultat.

Per acabar, seguint aquesta anàlisi de l'eficiència o l'aprofitament de les línies, cal apuntar que segons els nostres resultats no sembla que les empreses privades contribueixin a augmentar el nombre de viatgers per línia. Cal tenir en compte que tant amb producció pública com privada la determinació del nombre de línies, els preus i la freqüència de pas sol obeir a criteris polítics i a vegades deslligats de criteris de mercat; això limita el marge d'acció de les empreses privades, que no tenen més capacitat que les empreses públiques per atraure més demanda.



## 6 Bibliografia

ALBALATE, D.; BEL, G.; CALZADA, J. «Urban transport governance reform in Barcelona». *Regulation and Governance*, núm. 6 (1) (2012), p. 83-100.

BEL, G. «Municipios pequeños, economías de escala y costes de transacción». A Diversos autors: *Innovaciones en política territorial. Comarcas y otras experiencias internacionales de cooperación intermunicipal*. Saragossa: Fundación Economía Aragonesa, 2007, p. 55-62.

BEL, G.; COSTAS, A. «Do public sector reforms get rusty?: Local privatization in Spain». *Journal of Policy Reform*, núm. 9 (1) (2006), p. 1-24.

BEL, G.; DIJKGRAAF, E.; FAGEDA X.; GRADUS, R. «Similar problems, different solutions: Comparing refuse collection in the Netherlands and Spain», *Public Administration*, núm. 88 (2) (2010), p. 479-495.

BEL, G.; FAGEDA, X. «Why do local governments privatize public services? A survey of empirical studies». *Local Government Studies*, núm. 33 (4) (2007), p. 517-534.

BEL, G.; FAGEDA, X. «Reforming the local public sector: Economics and politics in privatization of water and solid waste». *Journal of Economic Policy Reform*, núm. 11 (1) (2008), p. 45-65.

BEL, G.; FAGEDA, X. «Factors explaining local privatization: a meta-regression analysis». *Public Choice*, núm. 139 (1/2) (2009), p. 105-119.

BEL, G.; FAGEDA, X. «Partial privatization in local services delivery: An empirical analysis on the choice of mixed firms». *Local Government Studies*, núm. 36 (1) (2010), p. 129-149.

BEL, G.; FAGEDA, X. «Big guys eat big cakes: Firm size and contracting in urban and rural areas». *International Public Management Journal*, núm. 14 (1) (2011), p. 4-26.

BEL, G.; FAGEDA, X.; WARNER, M. «Is Private Production of Public Services Cheaper than Public Production? A meta-regression analysis of solid waste and water services». *Journal of Policy Analysis and Management*, núm. 29 (3) (2010), p. 553-577.

BROWN, T. L.; POTOSKI, M. «Managing contract performance: A transaction cost approach». *Journal of Policy Analysis and Management*, núm. 22 (2) (2003), p. 275-297.

COMISSIÓ EUROPEA. «Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on public passenger transport services by rail and by road». COM (2005) 319 final, *Official Journal of the European Communities*, Brussel·les, 2005.

COWIE, J.; ASENOVA, D. «Organisation Form, Scale Effects and Efficiency in the British Bus Industry». *Transportation*, núm. 26 (1999), p. 231-248.

DE RUS, G.; NOMBELA, G. «Privatization of urban bus services in Spain». *Journal of Transport Economics and Policy*, núm. 31 (1) (1997), p. 115-129.

DONAHUE, J. *The privatization decision: Private means for public ends*. Nova York: Basic Books, 1989.

ESTACHE, A.; GÓMEZ-LOBO, A. «The Limits to Competition in Urban Bus Services in Developing Countries». *Transport Reviews*, núm. 25 (2) (2005), p. 139-158.

FARSI, M.; FETZ, A.; FILIPPINI, M. «Economies of scale and scope in local public transportation». *Journal of Transport Economics and Policy*, núm. 41 (3) (2007), p. 345-361.

FAZIOLI, R.; FILIPPINI, M.; PRIONI, P. «Cost-Structure and Efficiency of Local Public Transport: The Case of Emilia Romagna Bus Companies». *International Journal of Transport Economics*, núm. 20(3) (1993), p. 305-324.

FELDMAN, T. *Efficiency and the provision of municipal services*. Harvard University, 1986. Tesi doctoral no publicada.

FILIPPINI, M.; PRIONI, P. «The influence of ownership on the cost of bus service provision in Switzerland: an empirical illustration». *Applied Economics*, núm. 35 (6) (2003), p. 683-690.

GARCÍA-SÁNCHEZ, I. M. «Technical and Scale Efficiency in Spanish Urban Transport: Estimating with Data Envelopment analysis». *Advances in Operations Research*, vol. 2009, article ID 721279, 2009, 15 p.

GARRONE, P.; GRILLI, L.; ROUSSEAU, X. *Restructuring public enterprises: evidence from Italian municipal utilities*. 2010. Disponible a SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1610124>.

GÓMEZ-LOBO, A. «Why Competition Does Not Work in Urban Bus Markets: Some New Wheels for Some Old Ideas». *Journal of Transport Economics and Policy*, núm. 41 (2) (2007), p. 283-308.

LEE, R. W.; C. R. RIVASPLATA. «Metropolitan transportation planning in the 1990s: comparisons and contracts in New Zealand, Chile and California». *Transport Policy*, núm. 8 (1) (2001), p. 47-61.

MATAS, A.; RAYMOND, J. L. «Technical characteristics and efficiency of urban bus companies: The case of Spain». *Transportation*, núm. 25 (3) (1998), p. 243-263.

MATSUMURA, T. «Partial privatization in mixed duopoly». *Journal of Public Economics*, núm. 70 (3) (1998), p. 473-483.

MATSUMURA, T.; KANDA, O. «Mixed oligopoly at free entry markets». *Journal of Economics*, núm. 84 (1) (2005), p. 27-48.

MCGUIRE, R.; OHSFELDT, R.; VAN COTT, T. N. «The determinants of the choice between public and private production of publicly funded service». *Public Choice*, núm. 54 (3) (1987), p. 211-230.

MIZUTANI, F.; URAKAMI, T. A private-public comparison of bus service operators. The 42nd European Congress of Regional Science Association (conference paper), 2002, p. 1-23.

ODECK J.; SUNDE, O. «The Relative Efficiency of Public and Private Bus Companies?» APRES 2001, 2001.

SAVAGE, I. «Deregulation and privatization of Britain's Local Bus industry». *Journal of Regulatory Economics*, núm. 5 (2) (1993), p. 143-158.

SCHMITZ, P. W. «Partial privatisation and incomplete contracts; the proper scope of government reconsidered». *Finanzarchiv*, núm. 56 (4) (2000), p. 394-411.

SØRENSEN, R. J. «Does Dispersed Public Ownership Impair Efficiency? The Case of Refuse Collection in Norway». *Public Administration*, núm. 85 (4) (2007), p. 1045-1058.

WARNER, M.; BEL, G. «Competition or Monopoly? Comparing Privatization of Local Public Services in the U.S. and Spain». *Public Administration*, núm. 86 (3) (2008), p. 723-735.

WARNER, M. E.; HEFETZ, A. «Rural-urban differences in privatization: limits to the competitive state». *Environment and Planning C: Government and Policy*, núm. 21 (4) (2003), p. 703-718.

WHITE, P. R. «What conclusions can be drawn about bus deregulation in Britain?» *Transport Reviews*, núm. 17 (1) (1997), p. 1-16.

## 7 Apèndix

### ENQUESTA ALS AJUNTAMENTS. SERVEI PER AUTOBÚS

(NOMÉS LÍNIES URBANES)

1. Nom de l'Ajuntament:.....

2. Nom de la persona que respon a l'enquesta:

.....

Telèfon:.....

Correu electrònic:.....

3. La titularitat del servei és associada (Mancomunitat, Consorci): SÍ / NO

Nom de la mancomunitat.....

Quins municipis formen part de l'associació?.....

.....

4. Quin és el nom de l'empresa que gestiona el servei?

.....

Quina és la titularitat de l'empresa que gestiona el servei?

.....

Marqui amb un cercle la resposta correcta

Empresa pública   Empresa mixta (pública/privada)   Empresa privada

5. Observacions. Indiqui informació addicional sobre la gestió que consideri d'utilitat

.....

6. Quin és el nombre de línies d'autobusos en el seu municipi? (Recordi: només línies urbanes que es troben dintre del mateix terme municipal.)

.....

7. Observacions. Indiqui informació addicional sobre la prestació del servei que consideri d'utilitat .....

ENQUESTA A LES EMPRESES. SERVEI PER AUTOBÚS  
(NOMÉS LÍNIES URBANES)

1. Nom de l'empresa: .....
2. Titularitat de l'empresa (pública/privada/mixta).....
3. Nom de la persona que respon a l'enquesta:.....  
Telèfon:.....Correu electrònic:.....
4. En quins municipis presta el servei? (només línies urbanes)  
Municipi i nombre de línies per municipi:  
.....  
.....
5. Quin és el nombre de treballadors de l'empresa?  
.....
6. Quin és el nombre d'autobusos de l'empresa?  
.....
7. Nombre de seients del model d'autobús més utilitzat  
.....
8. Quin és el preu d'un bitllet senzill per cada municipi on presta el servei?  
.....  
Municipi i preu per municipi:  
.....  
.....  
.....
9. Quina és la freqüència diària mitjana —aproximadament— per municipi?  
Municipi i freqüència per municipi:.....  
.....
10. Indiqui informació addicional sobre la prestació del servei que consideri d'utilitat .....  
.....