



Science
for Transport

Avaluació de l'impacte del patinet elèctric a la mobilitat de l'àmbit de l'AMB

Informe final



AMB : Àrea Metropolitana
de Barcelona

Contingut

1. Introducció	1
1.1. Context	1
1.2. Objectius i metodologia	4
2. Tractament d'enquestes	5
2.1. Treball de camp	5
2.2. Tractament de dades	7
3. Caracterització dels perfils d'usuaris	16
3.1. Perfils identificats	17
3.2. Conclusions: perfils identificats	25
4. Ús compartit del patinet elèctric	26
5. Dades de sinistralitat a la ciutat de Barcelona	29
6. Conclusions	31
7. Autors	33
8. Annex: Model enquestes	34
8.1. Enquesta usuaris patinet elèctric	34
8.2. Enquesta botigues	36
8.3. Enquesta Guardia Urbana	37

Fitxa del projecte

Títol	Avaluació de l'impacte del patinet elèctric a la mobilitat de l'àmbit de l'AMB
Data	Setembre de 2019
Referència	2019PR87
Autors	Paco Gasparín, Sergi Saurí
Client	Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB)
Contractació	Expedient
Persones de contacte	Paco Gasparín (francesc.gasparin@upc.edu) Sergi Saurí (sergi.sauri@upc.edu)
Arxiu	Informe Final

Resum del document entregat

El present document és l'informe final de l'estudi "Avaluació de l'impacte del patinet elèctric a la mobilitat de l'àmbit de l'AMB" encarregat per l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) al CIMNE-CENIT en el marc d'un contracte menor. L'objectiu principal d'aquest document és la caracterització dels usuaris actuals del patinet elèctric i llurs pautes de mobilitat, així com avaluar els possibles efectes a llarg termini sobre la mobilitat de la ciutat de Barcelona, en particular, i l'AMB en general.

Els resultats del treball permeten entendre els efectes sobre la mobilitat que implica el patinet elèctric, així com ajudar a definir la política a seguir amb aquest mode de transport.

1. Introducció

1.1. Context

Irrupció del patinet elèctric

En el context de mobilitat urbana, recentment s'ha experimentat un creixement notable del patinet elèctric a l'Àrea Metropolitana de Barcelona. L'auge d'aquesta nova modalitat de transport ha sorgit en gran part per una re-enginyeria del patinet, que ha permès tenir unes prestacions més competitives davant altres modes de transport. Hi ha diversitat d'oferta de patinets elèctrics, en velocitat, potència, autonomia i pes. Des dels més potents capaços d'assolir velocitats fins a 50 km/h, fins els més comuns, lleugers.

Aquests nous vehicles de mobilitat personal, com el patinet elèctric, es postulen com una alternativa que permeti mitigar les externalitats del transport; en concret la necessitat de reduir les emissions CO₂, la contaminació acústica i la congestió. A l'àrea metropolitana de Barcelona es calcula que es perden 52.000 hores diàries en congestió, amb un cost anual de 137 M€ (RACC, 2016)¹. D'altra banda, s'estima que al voltant de 425 persones moren de mitjana cada any de manera prematura a causa de la pol·lució atmosfèrica a la ciutat de Barcelona (Agència de Salut Pública de Barcelona, 2017)².

Dades de mobilitat

A l'Àrea Metropolitana de Barcelona, s'ha incrementat la presència del patinet elèctric a 70.000 desplaçaments diaris el 2018 (EMEF, 2018), venint de 26.000 el 2017 i no present el 2016. En el context de micromobilitat el pes del patinet elèctric és molt alt. Segons la NACTO (2018), el 2018, de 84 milions de desplaçaments als Estats Units (bicicleta convencional, elèctrica i patinet elèctric), 38.5 M van ser en patinet elèctric. Mentre que el 2017 la seva presència era pràcticament nul·la.

¹ La Congestió als Corredors Viaris d'Accés a la Ciutat de Barcelona

² Informe Avaluació de la qualitat de l'aire a la ciutat de Barcelona

S'ha produït un important auge del patinet elèctric que planteja importants qüestions en seguretat i repartiment modal.

En aquesta línia, el camp del patinet ha fomentat les empreses de lloguer per establir el seu funcionament recentment a Barcelona. Per exemple, la posada en marxa de Reby (via pública) establerta el desembre de 2018³, Wind Mobility⁴ (dins d'aparcaments) i Bird (via pública) el juliol de 2019. Reby ha guanyat més de 24.000 usuaris en un termini de sis mesos de funcionament (Reby, 2019; comunicació personal). A nivell mundial, l'empresa Lime, un servei global de transport compartit, mostra a les conclusions de l'informe anual de 2018⁵ un creixement dels viatges de 1 milió de viatges de desembre de 2017 a 26 milions de desembre 2018 de tot el món.

Reptes que planteja

El patinet ha de conviure a l'espai urbà amb els altres modes de transport. Aquesta nova proliferació planteja qüestions com la seguretat i la incidència a la resta de modes de transport.

Pel que fa a l'accidentalitat, segons un informe de la *Fundación Línea Directa* (2019)⁶, hi va haver 300 accidents amb vehicles de mobilitat personal, dels quals cinc van resultar en morts, l'any 2018 a l'estat Espanyol. En comparació a la bicicleta, el 2016 va resultar en 67 ciclistes morts⁷. Tot i que en termes absoluts és menor, l'incipient popularització del patinet elèctric aixeca preocupació per a regular-lo.

³ Berengueres, J. M. Reby: la 'start-up' que quiere revolucionar la movilidad urbana con sus patinetes. *El Periódico*. 2019. Accessible a: <https://www.elperiodico.com/es/mas-emprendedores/20190201/reby-patinetes-electricos-pep-gomez-entrevista-7280460>

⁴ Wind Mobility inicia su servicio de patinetes eléctricos comparties en Barcelona. *Europapress*. 2018. Accessible a: <https://www.europapress.es/catalunya/noticia-wind-mobility-inicia-servicio-patinetes-electricos-compartidos-barcelona-20190709100000.html>

⁵ Lime One Year Report. Lime, San Francisco, 2018. https://www.li.me/hubfs/Lime_Year-End%20Report_2018.pdf.

⁶ Vehículos de Movilidad Personal (VMP): ¿amenaza u oportunidad para la seguridad vial?. Accidentes, movilidad, empresas de alquiler y opinión ciudadana. Fundación Línea Directa, Madrid, 2019. Accessible a: https://www.fundacionlineadirecta.org/investigacion/-/asset_publisher/e8FJplNeJYaa/content/vehiculos-de-movilidad-personal-vmp-amenaza-u-oportunidad-para-la-seguridad-vial-?inheritRedirect=true.

⁷ La Muerte Silenciosa. Los Accidentes de Tráfico en los Usuarios Vulnerables: Peatones, Ciclistas y Motoristas (2007-2016). Fundación Línea Directa, Madrid, 2018.

Són diverses les administracions que comencen a actuar en relació al patinet elèctric i vehicles de mobilitat personal (VMP). La Direcció General de Tráfico (DGT) va passar una instrucció, el novembre de 2016, on es proposen criteris de catalogació, entre d'altres criteris, per a facilitar la implementació de normatives locals. En aquest primer document, es fa referència a la disrupció dels VMP dins de la mobilitat urbana, en tant que no es poden assimilar ni a la figura del vianant ni ser catalogats com a vehicles motor. Recentment, fins el febrer de 2019, la DGT ha sotmès a audiència i informació pública un esborrany del real de decret de mesures urbanes de trànsit. Aquest document es basa en el canvi paradigmàtic de la mobilitat urbana on diu que el vehicle a motor ja no és el protagonista i on s'han obert pas noves formes de mobilitat que, conjuntament amb bicicletes i vianants, cada dia són més rellevants.

Així mateix, l'AMB fa un seguit de recomanacions sobre la circulació de bicicletes, vehicles de mobilitat personal i cicles de més de dues rodes. Des d'on els municipis hauran de traslladar-les a les seves ordenances municipals.

En el cas de Barcelona, es va desenvolupar una primera normativa el juny de l'any 2017, que regula els vehicles de mobilitat personal (VMP). Es classifiquen els VMP en 4 categories (seguint la Instrucció de la DGT de 2016), el patinet elèctric, com es concep en aquesta normativa, pertany al grup de dues rodes lleugers pertanyen al grup A. Veure Figura 1.

Entre d'altres vehicles de mobilitat personal, es regulen els patinets elèctrics, ajustant el seu àmbit de circulació a carrils bici segregats i no segregats, carrers de plataforma única i parcs públics. Si poden circular a més de 20 km/h, també es podran desplaçar per calçades de carrers 30 (són carrers on es pot circular a una velocitat màxima de 30 km/h), en qualsevol dels sentits.

També es regula la utilització de casc, que no és obligatòria, excepte pels usuaris dels patinets elèctrics que formin part d'un servei d'ús públic i compartit o activitat comercial, turística o d'oci amb ànim de lucre.

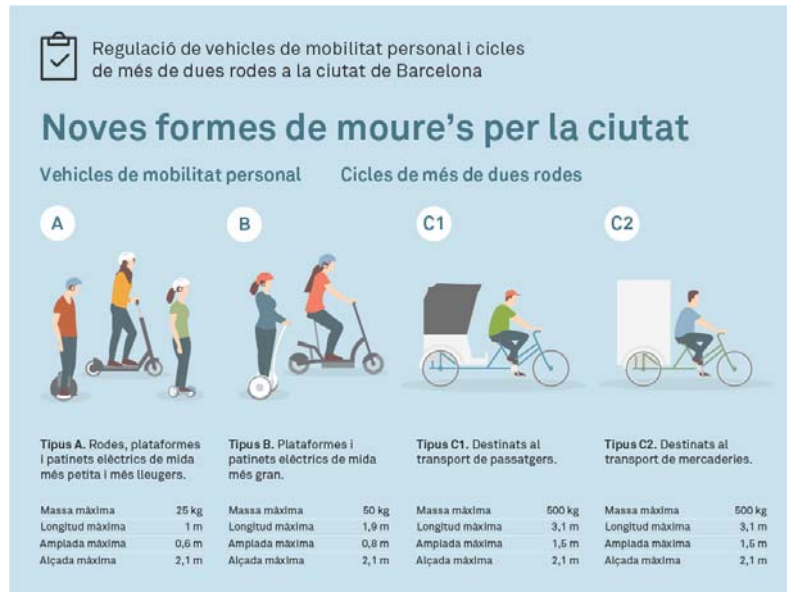


Figura 1: Normativa reguladora dels vehicles de mobilitat personal.

1.2. Objectius i metodologia

L'objectiu principal d'aquest document és analitzar i caracteritzar els usuaris actuals del patinet elèctric i llurs pautes de mobilitat a la ciutat de Barcelona, en particular, i l'AMB en general.

Per a caracteritzar els usuaris del patinet elèctric la metodologia es basa, primerament, en realitzar una enquesta a peu de carrer a usuaris de patinet elèctric. Un cop recopilades les dades, en segon lloc, es tracten i es fa una anàlisi d'estadística descriptiva de la població enquestada. D'aquí s'espera caracteritzar els usuaris, així com veure el canvi modal global. En tercer lloc, s'identifiquen els perfils d'usuaris més notables a partir de tractament estadístic avançat de les dades. El següent pas és contrastar aquestes dades amb les dades obtingudes a partir d'una empresa de patinet compartit (Reby). Finalment, per disposar de dades complementàries, s'analitza l'accidentalitat a la ciutat de Barcelona. La metodologia utilitzada és el tractament a partir d'una anàlisi multivariant (concretament una anàlisi de correspondències múltiples, MCA) i una anàlisi de clúster.

El document s'estructura en primer lloc amb una introducció al context del patinet elèctric a Barcelona. En segon lloc, segueix el recull de dades a partir d'enquestes i el tractament estadístic d'aquestes, posant èmfasi a l'afectació sobre la mobilitat. En tercer lloc, es presenta la caracterització dels perfils d'usuaris, també recalcant l'efecte sobre la mobilitat.

2. Tractament d'enquestes

2.1. Treball de camp

S'han realitzat enquestes a usuaris del patinet elèctric, a peu de carrer, a través de dues empreses diferents (Grup Opimòmetre i AIMSL), amb un total de 412 enquestats. Posteriorment, s'han combinat i tractat els resultats d'ambdues, estudiant gènere i edat dels usuaris, afectació a la resta de modes de transport, i multimodalitat, i elements de seguretat que duïen els patinets. En la Taula 1 es recullen les principals característiques de les enquestes. Paral·lelament, s'han realitzat enquestes a 20 botigues especialitzades de patinets elèctrics en relació als elements de seguretat de base.

Taula 1: Característiques estadístiques de les enquestes.

	Grup Opimòmetre	AIMSL
Mostra	200	212
Error mostral	±6,93 %	±6,73 %
Dies	7 i 11 de març del 2019	13 al 15 de març del 2019
Zones d'estudi	Diagonal amb Numància: 67 Urgell amb Paris: 67 Plaça Universitat: 66	Plaça Espanya: 91 Gran Via amb Marina: 85 Diputació amb Comte Urgell: 36
Interval de confiança	95,5% (2 sigmes)	95,5% (2 sigmes)
Supòsit de màxima indeterminació	$p=q=0,5$	$p=q=0,5$

Les enquestes s'han realitzat a l'àmbit de l'Eixample, per la seva centralitat i gran extensió; i per esperar a priori, una major presència del patinet, al ser una la zona relativament plana i amb presència d'infraestructura per circular com carrils bicis. En la Taula 1, es recullen les característiques d'ambdós grups d'enquestes.

La precisió dels resultats està correlacionada directament amb la mida mostral i la població total. Com més gran sigui la mida de la mostra, la precisió dels estimadors serà més gran.

L'error mostral és la desviació típica d'un estimador mostral, és a dir, una mesura de la precisió dels resultats que s'obtidran amb les dades derivades de la mostra. L'interval de confiança és la probabilitat que l'interval de valors sigui mantingut per un estimador que s'ajusti a la realitat, és a dir, la probabilitat que els resultats obtinguts de l'anàlisi s'aconsegueixin de l'exemple en qüestió. Sovint s'utilitza un nivell de confiança del 95,5%, ja que aquest valor facilita els càlculs (el valor associat a aquesta probabilitat en una distribució normal estàndard és 2) i assegura que només l'error caurà en el 4,5% dels casos.

El supòsit de màxima indeterminació, com en aquest cas es desconeix la variància de les variables a estudiar i es suposa el cas amb més variància ($p = q = 0,5$).

Les enquestes consisteixen de 10 preguntes a respondre per l'usuari del patinet elèctric i 4 a emplenar per l'enquestador, relacionades amb la seguretat al patinet (ús de casc, timbre, llums) i si porta infants. A l'annex de l'informe es mostra un exemple del formulari. La Figura 2 mostra la localització de les enquestes realitzades.

Posteriorment, es combinen els dos grups d'enquestes sumant un total de 412 mostres. La Taula 2 recull les característiques d'ambdós grups d'enquestes.

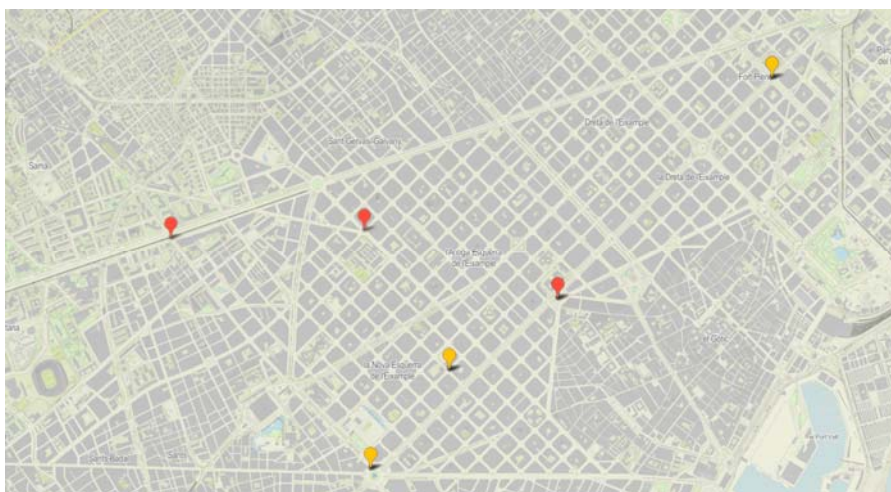


Figura 2: Localització de les enquestes. En vermell Opímetre, en groc AIMSL.

Taula 2: Característiques estadístiques del conjunt d'enquestes.

Conjunt de mostres	
Mostra	412 enquestes
Error mostral	±4,83%
Dies	7, 11, 13,14 i 15 de març del 2019
Zones d'estudi	Diagonal amb Numància: 67 Urgell amb Paris: 67 Plaça Universitat: 66 Plaça Espanya: 91 Gran Via amb Marina: 85 Diputació amb Comte Urgell: 36
Interval de confiança	95,5% (2 sigmes)
Supòsit de màxima indeterminació	$p=q=0,5$

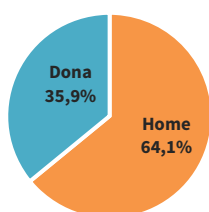
2.2. Tractament de dades

Un cop combinats els dos grups d'enquestes, es tracten les dades a partir d'una anàlisi d'estadística descriptiva.

Gènere i edat dels usuaris

Pel que fa al gènere, a la Figura 3, es veu un ús majoritari d'homes que de dones, un 64% envers un 35%, respectivament. Quant a l'edat, s'han classificat en quatre grups: menors de 18 anys, entre 18 i 30 anys, de 30 a 45 anys i de 46 a 65 anys. Els usuaris es distribueix normalment (Figura 3), amb la majoria centrant-se entre els grups centrals, de 18 a 30 i de 30 a 45 anys. Aquests dos grups sumen més d'un 80% dels enquestats.

Gènere dels usuaris



Edat

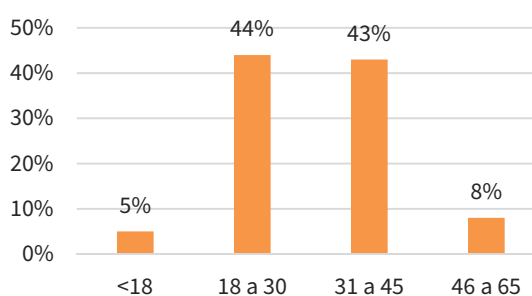


Figura 3: Gènere dels usuaris (esquerra) i distribució d'edats (dreta) de tota la població enquestada.

Característiques del viatge

Referent al temps de viatge, la Figura 4 mostra la distribució dels temps de viatges en grups de 5 minuts, des de 5 a 30 minuts. La mitja correspon a 20,1 minuts, mentre que el 57% dels trajectes duren de 11 a 20 minuts.

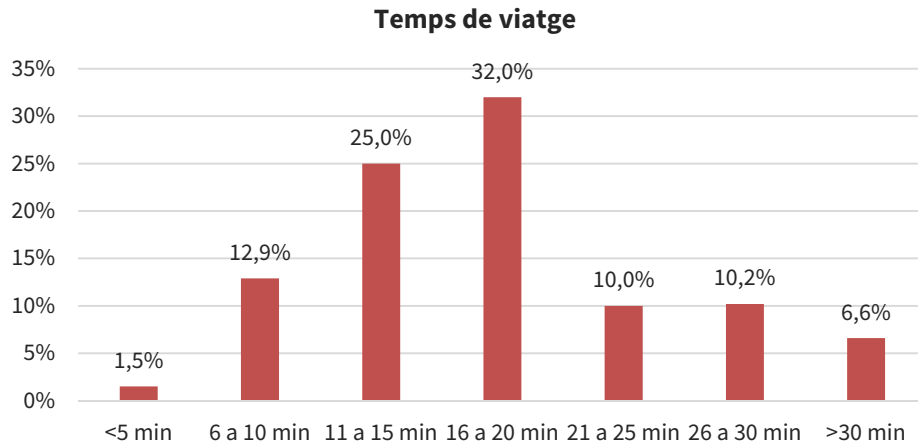


Figura 4: Distribució del temps de viatge. Un 1,9% correspon a NS/NC.

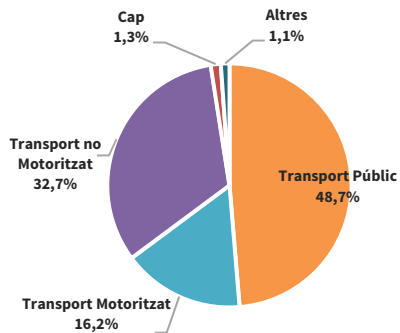
Afectació a la resta de modes de transport

La irrupció del patinet elèctric ha suposat un cert canvi modal, és a dir, el patinet elèctric és substitutiu dels modes de transport utilitzats anteriorment (Figura 5A). El mode més emprat era el transport públic (autobús, metro, tren o tramvia) amb un 49% de quota. En segon lloc, un 32.7% dels usuaris provenen de modes actius (transport no motoritzat), és a dir, caminar o la bicicleta. Els modes motoritzats queden en tercera posició amb un 18.2% del usuaris utilitzant-lo anteriorment. D'aquí es conclou que l'atractiu que té el patinet sobre el vehicle privat (transport motoritzat Figura 5A) és menor que el que té sobre modes més sostenibles (mobilitat activa i transport públic). És a dir, el patinet exerceix un potencial de canvi modal sobre el vehicle privat menor. Ara bé, cal tenir en compte que en general el canvi a curt termini del vehicle privat a un altre mode pot ser més difícil, de manera que l'atractivitat del patinet dins d'aquest col·lectiu podria millorar a llarg termini.

Tanmateix, s'ha identificat multimodalitat, és a dir, combinació del patinet amb altres modes de transport. Tot i que un 52,5% dels usuaris utilitzen exclusivament el patinet elèctric (Figura 5B), la resta el combina amb el transport públic (28,5%), modes no motoritzats (15,4%) i modes motoritzats (4,0%). El transport públic continua essent el mode amb major grau d'utilització.

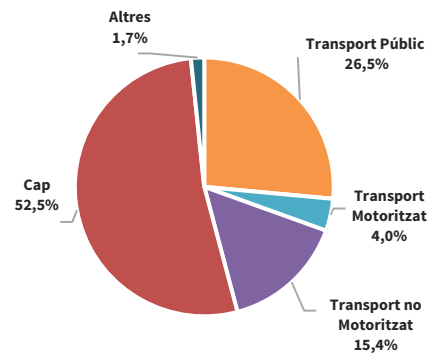
5A

Mode de transport que utilitzava anteriorment al patinet elèctric



5B

Combinació del patinet amb altres mitjans de transport



5C

Pèrdua relativa d'usuaris derivat de l'ús del patinet elèctric

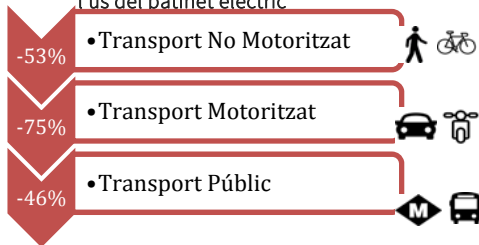














Figura 5: Mode de transport utilitzat anteriorment (5A), combinació del patinet elèctric amb altres mitjans de transport (5B), pèrdua relativa d'usuaris derivat de l'ús del patinet elèctric (5C).

Tenint en compte el mode d'on provenien abans els usuaris i el que utilitzen amb combinació al patinet (Figura 5), el transport públic ha perdut un 46% dels usuaris que abans l'utilitzaven (passa del 48.7% al 26.5% de quota modal) i el transport motoritzat perd un 75% dels usuaris que abans l'utilitzaven (passen del 16.2% al 4.0% de quota modal). És important remarcar que aquesta pèrdua no es refereix a l'afectació del patinet al conjunt de la mobilitat sinó a la redistribució derivada del grup d'usuaris del patinet elèctric.

Mitja de transport utilitzat abans	Encara combinen el patinet elèctric amb el mateix transport
 = 74	27 % →  + 
 = 151	28 % →  + 
 = 97	7 % →  + 
 = 47	5 % →  + 










Mitja de transport utilitzat abans	Ara combinen el patinet elèctric amb el metro
 = 47	28 % →  + 
 = 98	32 % →  + 
 = 97	12 % →  + 

Figura 6: Combinació del patinet amb el mode utilitzat anteriorment i amb el metro.

Per la seva banda, la Figura 6 mostra els usuaris que ara combinen el patinet amb el mateix mode de transport i aquells que s'han passat al metro (és el mode de transport que més intermodalitat té amb el patinet elèctric), ja que un 45% dels usuaris que combinen el patinet amb el metro provenen d'altres modes que no és el metro. És important notar que, per exemple, els que encara continuen combinant amb el cotxe són només un 5%, que correspon a una pèrdua del 95%. En conseqüència, el vehicle privat ha experimentat una pèrdua del 75% d'usuaris (Figura 5C), en global.

El 48% dels enquestats combinen el patinet amb altres modes de transport, on el metro, amb un 18,2%, és el transport més utilitzat.

En general, l'adopció del patinet elèctric (Figura 7), es veu motivada per una major comoditat i menor temps de viatge que proporciona (40% i 41%, respectivament). Tenint en compte la subjectivitat de les respostes, la comoditat i l'estalvi de temps poden estar íntimament lligades. Una major comoditat consegüent de la facilitat de poder realitzar desplaçaments porta a porta pot ser estalvi de temps. Altres raons són les relacionades amb la voluntat de reduir la congestió o contaminació (8%), o perquè es tracta d'un mode de transport més barat.

El motiu del viatge (Figura 7) depèn de la franja horària. Al matí el 95% dels trajectes són per treballar o estudiar i a la tarda baixen fins al 48%, on destaca un 36% d'usuaris que retornen a casa.

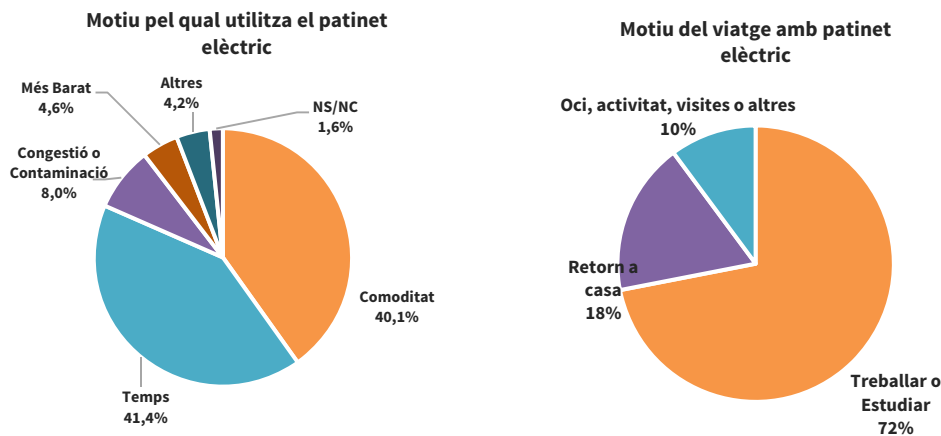


Figura 7: Motiu pel qual utilitza el patinet elèctric i motiu del viatge

Matriu origen-destí

Per a observar la mobilitat dels usuaris del patinet a la ciutat, s'ha creat una matriu Origen-Destí (Taula 3), així es pot estudiar els desplaçaments intra-districtes o inter-districtes (commuters). Cal tenir en compte que els resultats es poden veure afectats pels punts de la ciutat on s'han realitzat les enquestes. El districte que genera i atrau més usuaris és l'Eixample, les altres zones on hi ha més moviment són: Sants-Montjuïc i Ciutat Vella generen més que atrauen, en canvi, Les Corts i Ciutat Vella atrauen més que generen. També l'Eixample és el que més usuaris es desplacen dintre del mateix. La Taula 3 mostra la matriu origen-destí en una direcció, per això no es tracta d'una matriu simètrica

Taula 3: Matriu Origen-Destí dels desplaçaments dels usuaris del patinet elèctric.

		ATRAUEN											
		Sants-Montjuïc	Les Corts	Sarrià-StGervasi	Ciutat Vella	Eixample	Gràcia	Horta-Guinardó	Sant Martí	Sant Andreu	Nou Barris	Altres Municipis	Total
GENEREN	Sants-Montjuïc	7	15	5	18	22	3	2	2	1	2	0	77
	Les Corts	2	1	3	4	4	0	0	0	0	0	1	15
	Sarrià-StGervasi	0	9	1	6	5	0	1	1	2	0	1	26
	Ciutat Vella	2	5	1	0	9	1	0	0	0	0	1	19
	Eixample	22	20	6	24	81	2	0	3	9	1	13	181
	Gràcia	2	4	2	9	8	0	0	3	5	1	2	36
	Horta-Guinardó	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	4
	Sant Martí	1	3	3	0	4	2	0	0	0	0	0	13
	Sant Andreu	0	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	6
	Nou Barris	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Altres Municipis	10	6	2	2	9	0	1	0	1	1	0	32
	Total	47	64	23	65	149	8	4	9	18	5	18	410

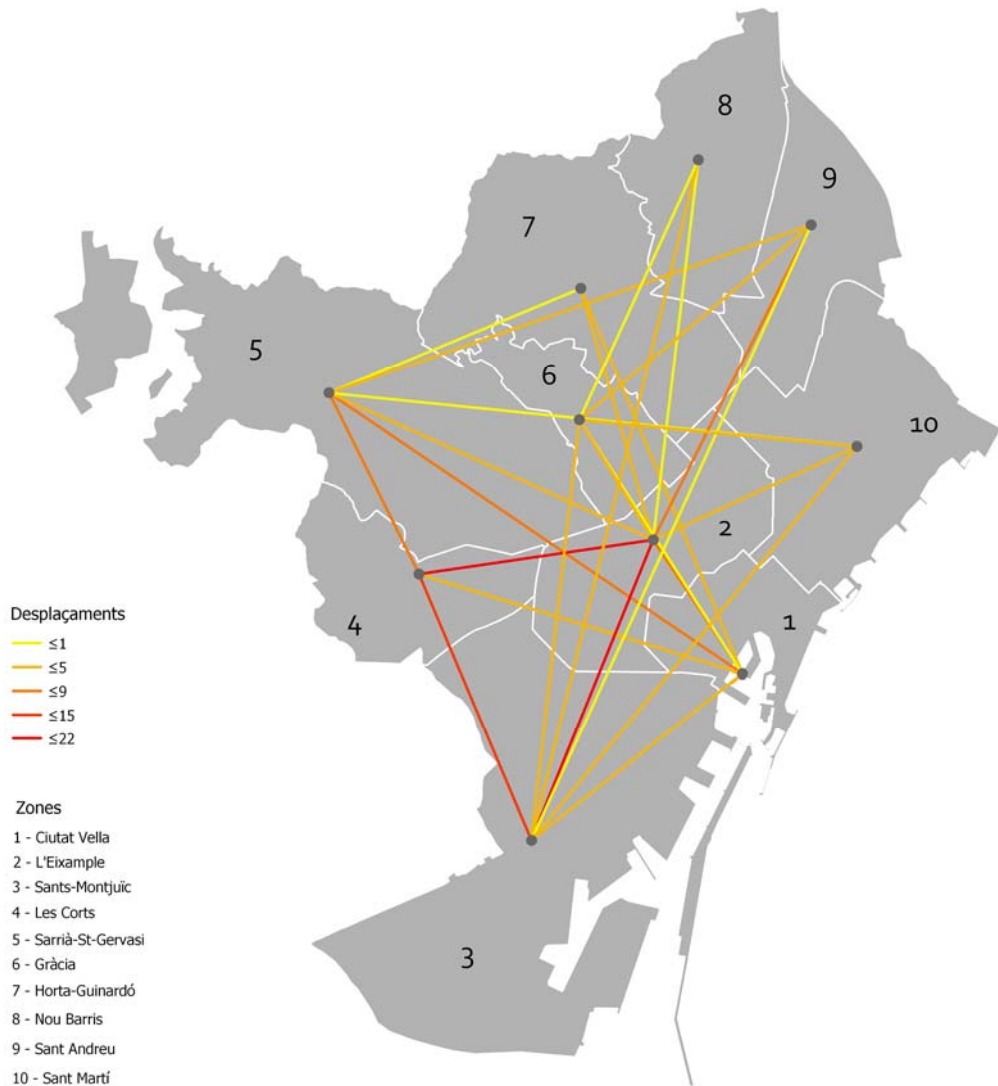


Figura 8: Representació dels desplaçaments inter districtes de la matriu OD de la Taula 3.

Seguretat en el patinet

En relació al què engloba la seguretat, s'han definit les següents característiques: patinet equipat amb llum i timbre, utilització de casc, tipus de via utilitzada i si porta infant.

Si bé els elements de seguretat llums i timbre són intrínsecs al patinet i al moment de compra, l'ús del casc, més dependent dels hàbits dels usuaris, es divideix entre una majoria que el porta (56%) i la resta que no (44%), tal com mostra Figura 9. En canvi, l'ús de casc en les bicicles és inferior, on els adults el porten un 11%, en canvi els menors de 16 anys un 32% (RACC, 2015).

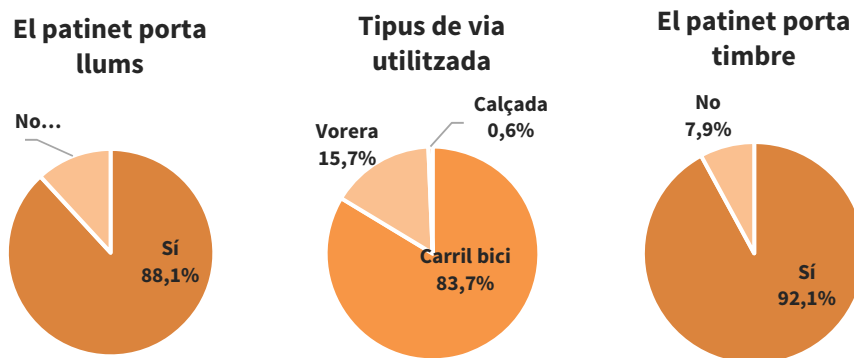


Figura 9: Distribució d'enquestat que porten llums (esquerra), enquestats en funció de la via per la qual circulen (centre) i distribució d'enquestats en funció del tinença de timbre (dreta).

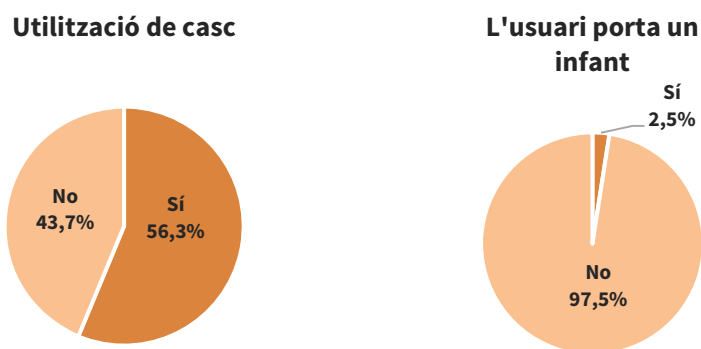


Figura 10: Distribució d'enquestat que porten llums (esquerra), enquestats en funció de la via per la qual circulen (centre) i distribució d'enquestats en funció del tinença de timbre (dreta).

La majoria dels usuaris del patinet elèctric utilitzen llums, timbre i circulen pel carril bici. En canvi, només la meitat utilitzen casc.

Enquestes a botigues

S'han realitzat enquestes a 20 botigues de venda de patinets de Barcelona, majoritàriament preguntant per característiques tècniques dels patinets com elements de seguretat (llums, timbre i intermitents) i velocitat màxima i sobre el motiu d'adquisició d'un patinet per part dels compradors. El formulari de l'enquesta a les botigues es troba a l'annex.



Figura 11: Patinets amb llums (esquerra), patinets amb timbre (centre) i patinets amb intermitents (dreta).

Tots els patinets venuts duen elements de seguretat llums i timbres, tal com indica la Figura 11. Cosa que entra en contradicció amb les enquestes a usuaris, on no tots en duen.

La velocitat màxima que més predomina en la venda dels patinets (Figura 12) és de 25 km/h (70%). En canvi, només un 20% tenen una velocitat màxima de 30 km/h.

La Taula 4 mostra que el motiu declarat en el moment de compra majoritari és l'estalvi de temps en un 40%, coherent amb el motiu declarat a peu de carrer (Figura 7) amb un 41% referent a l'estalvi de temps. No obstant, les raons mediambientals que en el moment de compra representen un 25% es redueixen a un 8%, conjuntament amb la congestió, pels usuaris enquestats a peu de carrer.

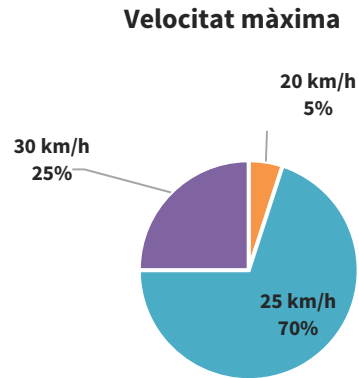


Figura 12: Velocitats màximes dels patinets elèctrics del mercat

Taula 4: Motiu de la compra del patinet elèctric

Motiu de compra	%
Estalviar temps	40
Medi Ambient	25
Comoditat	20
Millorar la seva Mobilitat	20
Independència	5
Inversió Econòmica	5
Necessitat	5

3. Caracterització dels perfils d'usuaris

Per tal de poder caracteritzar els perfils d'usuaris més significativament, a partir dels resultats de les enquestes, s'ha realitzat una anàlisi multivariant, concretament una anàlisi de correspondències múltiples (MCA), i, a partir d'aquí, una clusterització en tres grups.

Anàlisi de correspondència múltiple

L'anàlisi de correspondència múltiple (MCA) és una tècnica d'anàlisi de dades utilitzada per estudiar conjunts de dades definides per variables categòriques, que es poden concebre com una extensió de l'anàlisi de la correspondència (CA). Això permet analitzar els diferents patrons ocults de les variables categòriques. També es pot considerar com un anàlisi de components principals (PCA), ja que extreu patrons ocults de les dades, tot i que analitza variables categòriques però no quantitatives.

Els principals objectius de MCA (François et Juliet, 2014) es poden definir de la manera següent: proporcionar una tipologia dels individus, és a dir, estudiar les similituds entre els individus des d'una perspectiva multidimensional; avaluar la relació entre les variables i estudiar les associacions entre les categories; i enllaçar l'estudi dels individus i el de les variables per caracteritzar els individus utilitzant les variables.

Clusterització de dades

El terme clusterització es refereix a un ampli ventall de tècniques sense supervisió que tenen com a objectiu trobar patrons o grups (clústers) dins d'un conjunt d'observacions. Les particions s'estableixen de manera que les observacions que es trobin dins d'un mateix grup siguin similars entre si i diferents de les observacions d'altres grups. Aquest és un mètode no supervisat, ja que el procés ignora la variable de resposta, que indica a quin grup pertany cada observació (si hi ha tal variable). Aquesta característica es diferencia de l'agrupació de tècniques estadístiques conegudes com a anàlisi discriminant, que utilitzen un conjunt d'entrenaments en què es coneix la classificació real.

Entre els molts tipus d'algoritmes d'agrupació, l'estudi actual es realitza a partir d'un clúster jeràrquic. Aquest algorisme no necessita donar el número de clúster al principi, sinó que crea un clúster per a cada punt de dades. La agrupació jeràrquica es subdivideix alhora en tècniques aglomeratives i divisives (Everitt, 2015). En aquest estudi s'utilitza l'enfocament aglomeratiu. Es tracta d'un algorisme *bottom-up*, basat, en primer lloc, en calcular la matriu de distància entre els punts de dades d'entrada i, en segon lloc, deixar que cada punt de dades sigui un clúster. Després es combinen els dos clústers més propers i s'actualitza la matriu de distància. Aquest últim pas es repeteix iterativament fins que només quedi un únic clúster, obtenint, per tant, un dendrograma de clústers.

Tractament d'enquestes

Per dur a terme l'anàlisi MCA, les persones que utilitzen més d'un mode de transport al llarg del seu viatge es divideixen en dues per obtenir més informació. És a dir, els usuaris que han respost una combinació de tren, metro i patinet elèctric es divideixen en dues respostes: una combinant tren i el patinet, i una altra que combina metro i el patinet. Això permet un creixement de la mida de la mostra fins a un total de 754 dades.

3.1. Perfils identificats

En primera instància, la primera aproximació consisteix en realitzar una anàlisi clúster sobre els resultats totals de l'enquesta i s'han identificat tres grups diferents. No obstant això, els grups eren molt semblants i no aportava cap valor afegit.

En vista dels resultats, es va optar per la metodologia indicada en l'apartat anterior: realitzar primer una anàlisi de correspondències múltiples i una subseqüent clusterització. A partir d'aquests resultats més alentidors, s'han trobat tres grups d'usuaris principals, que s'agrupen segons la similitud entre les seves característiques.

A la Figura 13, es mostren els resultats de les enquestes projectats sobre l'espai format per les dues dimensions principals obtingudes del MCA. Aquestes dues dimensions són les que més variància expliquen, en altres paraules, més informació donen. A més s'han representat en diferents colors els tres grups principals (clústers) identificats.

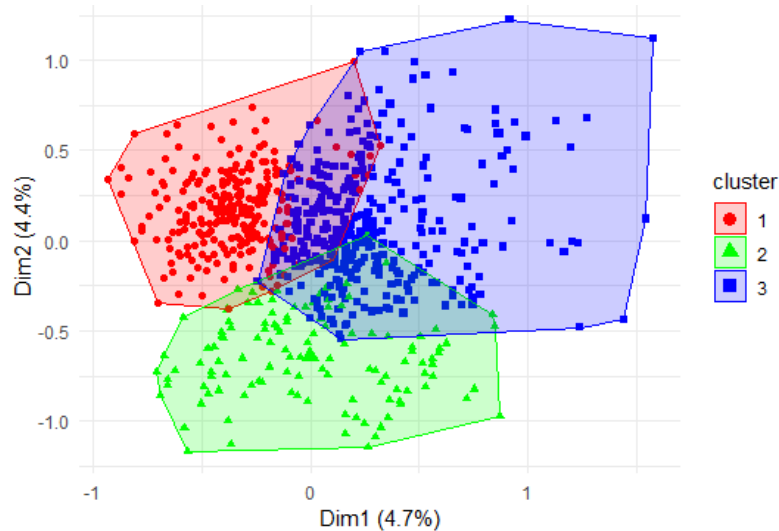


Figura 13: Projectió dels tres clústers a l'espai de components principals 1 i 2.

Malauradament, les dimensions amb més variància no resulten rellevants per a caracteritzar els usuaris, per bé que només representen un total del 9,1% de la variància explicada. Matemàticament, això és degut al fet que cada una d'aquestes dimensions és una combinació lineal de les variables d'inici (14 preguntes de l'enquesta). Això significa que cada dimensió no correspon unívocament a una variable d'entrada, pel que fa difícil discernir què es projecta en aquest espai (Figura 13). En cas que els grups es poguessin representar en un espai on els clústers no se solapessin, es podria classificar cada perfil d'usuari, unívocament, a partir de 2 o 3 variables.

De totes maneres, la identificació dels perfils segons aquesta clusterització indica, majoritàriament, diferències en l'edat i diferències en origen-destí (veure Figura 14, Figura 15 i Figura 17). Això significa que es poden definir i distingir tres perfils d'usuaris a partir de l'edat i origen destí.

Edat

Observant la Figura 14, l'edat té preponderància sobre la segona dimensió. En aquesta figura s'ha identificat cada clúster amb colors diferents i s'ha projectat sobre l'espai de dimensions amb màxima variància explicada. Cada punt, alhora, està pintat en funció d'un grup d'edat. A partir de la Figura 15 es pot distingir clarament, una certa ordenació en l'eix d'ordenades. S'ha identificat una diferència d'edats entre grups. D'aquí s'identifica, l'edat, i per tant, està ordenada en sentit creixent d'aquesta dimensió. El grup 2, essent el més jove va seguit dels grups 1 i 3 de mitjana edat, tot i que el grup 3 és lleugerament més gran de mitjana.

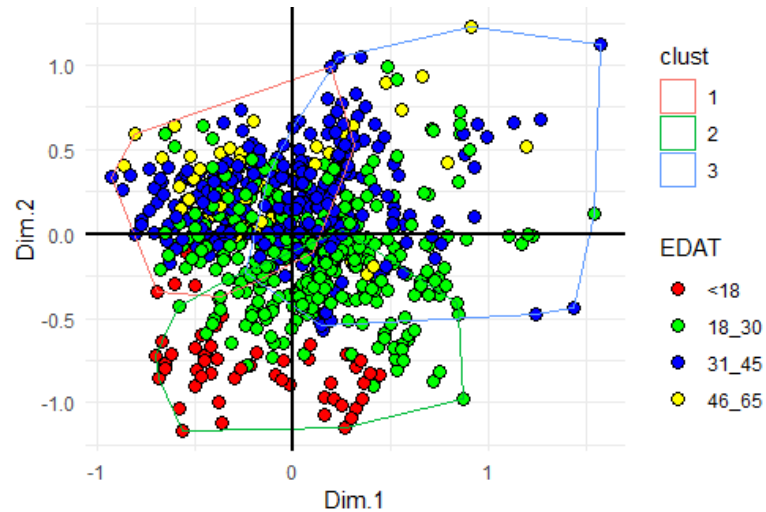


Figura 14: Projeccions en les dues components principals pintades per edat. Tots els clústers (esquerra) i plots per cada clúster (dreta).

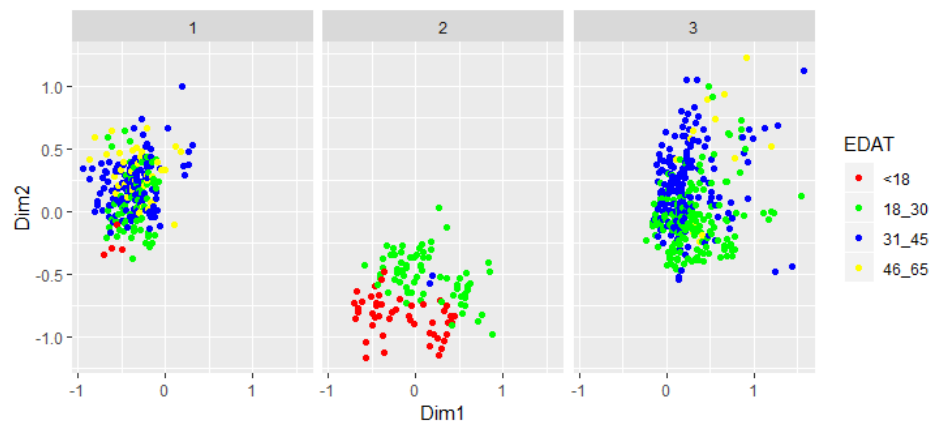


Figura 15: Projeccions en les dues components principals pintades per edat. Plots per cada clúster (dreta).

Aquesta caracterització es complementa amb l'anàlisi descriptiva dels grups, que recolza l'estudi realitzat anteriorment. La Figura 16 mostra que el grup 2 està format en un 41% d'usuaris de menys de 18 anys i en un 57% d'entre 18 i 30 anys. Els grups 1 i 3 estan formats per usuaris d'entre 18 a 30 anys en un 28 i 48%, respectivament, i per usuaris d'entre 30 i 45 en un 55 i 49%, respectivament. Per tant, el grup 2 és el més jove i els altres d'edat adulta similars entre ells.

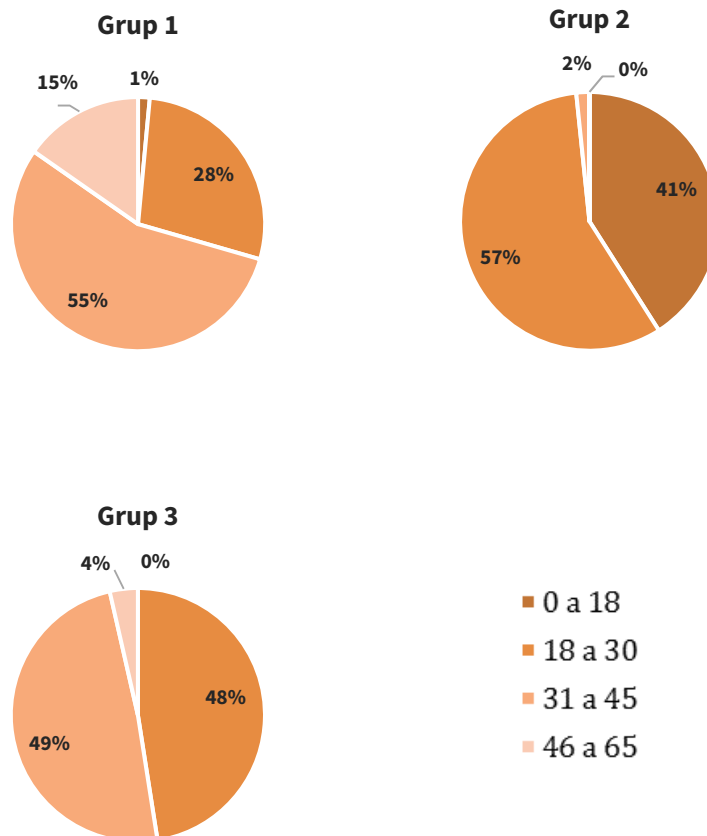


Figura 16: Distribució d'edats pels tres perfils (grups)

Origen-Destí

L'origen i el destí és una altra variable que ajuda a comprendre les diferències entre grups i s'identifica una certa relació amb la primera dimensió del MCA. A la Figura 17 es veu una clara preponderància de l'Eixample per valors negatius i una certa concentració al voltant del zero de punts corresponents a Sants-Montjuïc i Sarrià. La resta de districtes presenten molta dispersió.

A la Figura 17 s'aprecien diferències entre grups per orígens i els destins. En el grup 1 dominen els orígens i destins de l'Eixample. El grup 2, presenta una majoria d'orígens i destins a l'Eixample, però comença a tenir certa variància amb altres orígens dominants com Sants-Montjuïc i Sarrià i destins com Sants Montjuïc i Ciutat Vella.

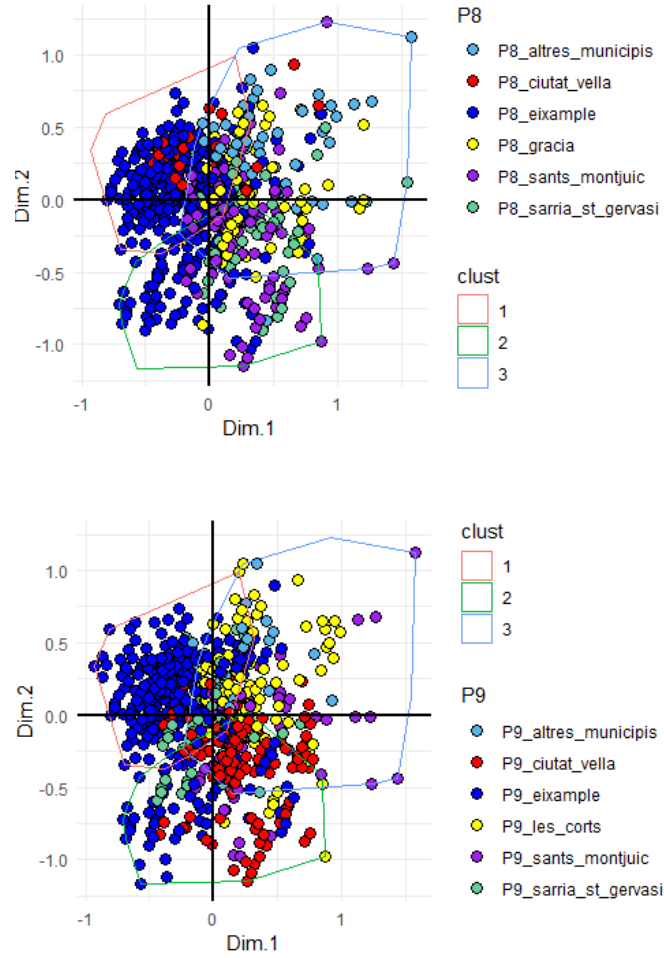


Figura 17: Projecció dels principals orígens (gràfic superior) i principals destins (gràfic inferior).

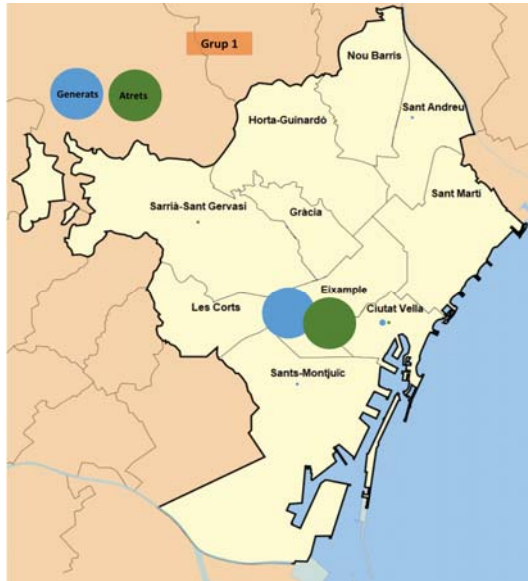


Figura 18: Principals orígens i destins pel grup 1.

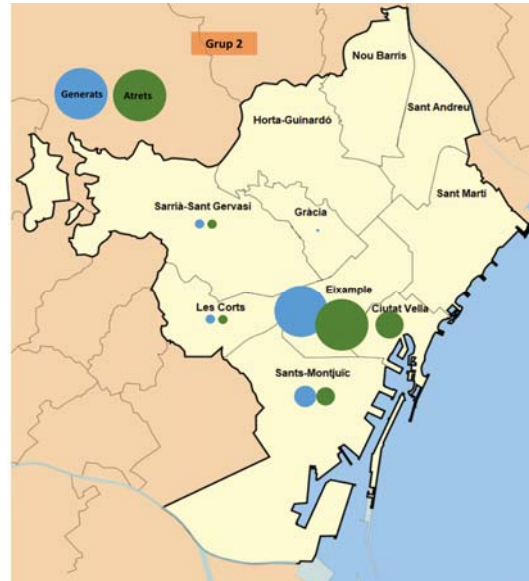


Figura 19: Principals orígens i destins pel grup 2.

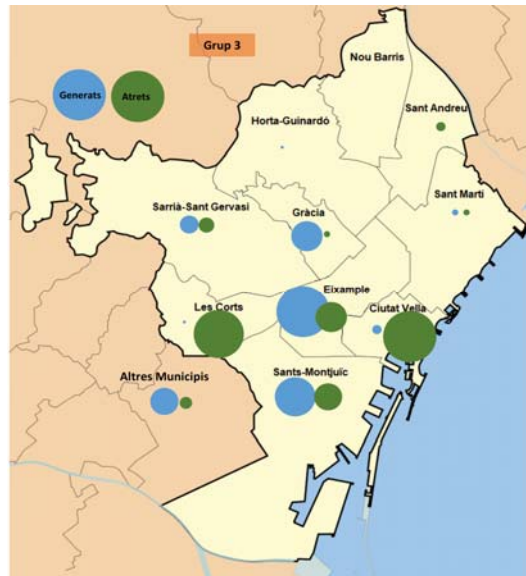


Figura 20: Principals orígens i destins pel grup 3.

Tot i que els orígens i destins dins de cada grup siguin semblants, no són els mateixos. Això implica que els viatges poden començar i acabar a diferents districtes. Aquesta distribució es pot corroborar a la Taula 5, on es mostren els viatges generats i atrets per a cada districtes i per cada grup. Al grup 1 l'Eixample és l'únic districte amb desplaçaments interns amb un 87% d'un total de 209 viatges. El Grup 2 només presenta desplaçaments interns a l'Eixample, també, però en un percentatge menor del 48% (sobre 66 viatges). Això indica més varietat en orígens i destinacions. Finalment, el grup 3, que és el més heterogeni pel que fa a l'O-D, presenta els principals viatges interns a Les Corts. L'Eixample es redueix al 3% (de 98 viatges). Aquesta reflexió posa l'accent en l'Eixample com a atribut distintiu entre grups, ja identificat anteriorment.

Per esclarir això, es defineixen els índex d'autocontenció com el percentatge de viatges origen-destí al mateix districte en relació al total de viatges generats pel districte, és a dir, quants viatges interns hi ha.

Taula 5: Índexs d'autocontenció als districtes amb autocontenció de viatges per a cada perfil

	Grup 1	Grup 2	Grup3
Eixample	87%	48%	3%
Les Corts			44%
Sants Montjuic			12%
Sarrià St. Gervasi			3%

Taula 6: Viatges generats i atrets per districtes per a cada perfil d'usuari.

	Grup1		Grup2		Grup3	
	Generats	Atrets	Generats	Atrets	Generats	Atrets
Altres Municipis	1	5	3	1	50	24
Ciutat Vella	20	14	0	27	17	82
Eixample	209	233	66	54	98	52
Gràcia	2	2	2	0	57	13
Horta-Guinardó	0	0	0	0	6	6
Les Corts	0	4	13	9	9	79
Nous Barris	0	0	0	0	1	4
Sant Andreu	16	1	0	0	1	20
Sant Martí	2	0	0	0	14	13
Sants Montjuic	15	0	28	20	76	46
Sarrià St. Gervasi	3	9	10	11	35	25




Afectació als altres modes de transport

Un dels objectius és la caracterització de la introducció del patinet elèctric a l'afectació sobre els altres modes de transport.

La Taula 7 mostra la pèrdua relativa d'usuaris dels modes identificats com motoritzats, no motoritzats i públics. Cal destacar la gran incidència sobre el mode motoritzat, especialment pels grups 1 i 2, on un 96% i un 100%, respectivament, d'aquells usuaris que utilitzaven un mode motoritzat, ara ja no ho fan.

Es poden identificar 3 grans grups diferenciats per l'edat i l'origen-destí.

Taula 7: Pèrdua relativa d'usuaris que ara utilitzen el patinet elèctric.

	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Mobilitat motoritzada 	-96 %	-100 %	-69 %
Mobilitat activa 	-76 %	-39 %	-60 %
Transport públic 	-35%	-77 %	-31 %

Envers el transport públic, tant el grup 1 com el 3 només l'han deixat de fer servir/combinar un 35% i 31%, respectivament. Tot i que, el grup 2, s'ha vist reduït el seu nombre d'usuaris en un 77%.

Seguretat en el patinet

Quant a la seguretat en el patinet, s'observen diferències entre l'ús del casc, essent el grup 1 el que més l'utilitza (91%). En contraposició, els grups 2 i 3 volten la meitat d'usuaris (54% i 46% respectivament).

Es pot intuir una certa correlació entre l'ús de casc i l'ús del carril bici, on per major ús de carril bici es redueix l'ús del casc.

Les altres variables no són molt explicatives, atès que els tres grups presenten molta similitud, en portar llum, timbre i no dur infants.

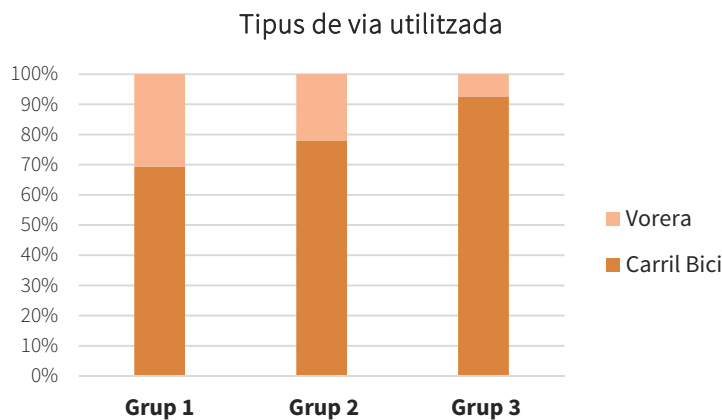


Figura 21: Via de circulació utilitzada en funció del grup

3.2. Conclusions: perfils identificats

S'han detectat tres perfils diferents. El clúster 1 està definit per adults, que viatgen a dintre l'Eixample i utilitzen el casc, també canvien l'ús del transport privat (96%, de 54 usuaris abans, passen ha ser 2 els que el combinen amb el patinet) i el transport no motoritzat (76%) per a l'ús del scooter elèctric. Els més joves (grup 2) són els que deixen el transport privat i un gran pes en l'ús del transport públic per a l'ús del scooter elèctric, són també aquells que viatgen a estudiar i no es té en compte la seguretat, ja que no utilitzen un casc. L'última classe és principalment adults, els seus desplaçaments es destinen fora de l'Eixample i no utilitzen casc, el canvi modal més important ha estat per al transport no motoritzat (60%) i el transport privat (69%) al scooter elèctric.

Resumint, la caracterització dels grups és la que segueix (Taula 8), prenent els valors que agreguen més del 70 % d'individus del grup.

Taula 8: Característiques principals, que agreguin més del 70%, dels tres grups identificats.

Variable	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Edat	18 a 30 31 a 45	<18 18 a 30	18 a 30 31 a 45
Mode anterior	Públic i No motoritzat	No motoritzat i Públic	Públic i No motoritzat
Motiu de canvi	Temps Comoditat	Temps Comoditat	Comoditat Temps
Multimodalitat actual	Només Patinet Elèctric i Públic	Només Patinet Elèctric i Públic	Només Patinet Elèctric i Públic
Motiu viatge	Treballar Retorn a casa	Estudiar	Treballar Retorn a casa
Origen viatge	Eixample	Eixample Sants-Montjuïc	Eixample Sants-Montjuïc Gracia
Destí viatge	Eixample	Eixample Ciutat Vella Sants-Montjuïc	Ciutat Vella Les Corts Eixample Sants-Montjuïc
Circulació	Carril Bici	Carril Bici	Carril Bici
Porta llums	Sí	Sí	Sí
Timbre	Timbre	Timbre	Timbre
Ús del casc	Sí	Sí	No
Infants	Sense infants	Sense infants	Sense infants
Individus	268	122	364

4. Ús compartit del patinet elèctric

L'objectiu d'aquesta secció es analitzar si els usuaris de l'ús compartit del patinet elèctric es comporta igual que els usuaris del patinet privat, aprofitant les dades que ha proporcionat l'empresa Reby dades sobre els desplaçaments dels seus clients, a partir d'una enquesta realitzada als seus usuaris de la ciutat de Barcelona.

Reby és una 'startup' que fabrica i gestiona l'ús de patinets elèctrics (sharing). On el seu objectiu principal és esdevenir una alternativa de mobilitat sostenible en les ciutats.

En primer lloc cal destacar, els perfils entre els usuaris de sharing (ús compartit) i de patinet privat més o menys són les mateixes: edat, gènere o zona del trajecte (majoritàriament al Eixample), tal com es mostra en la Figura 22.

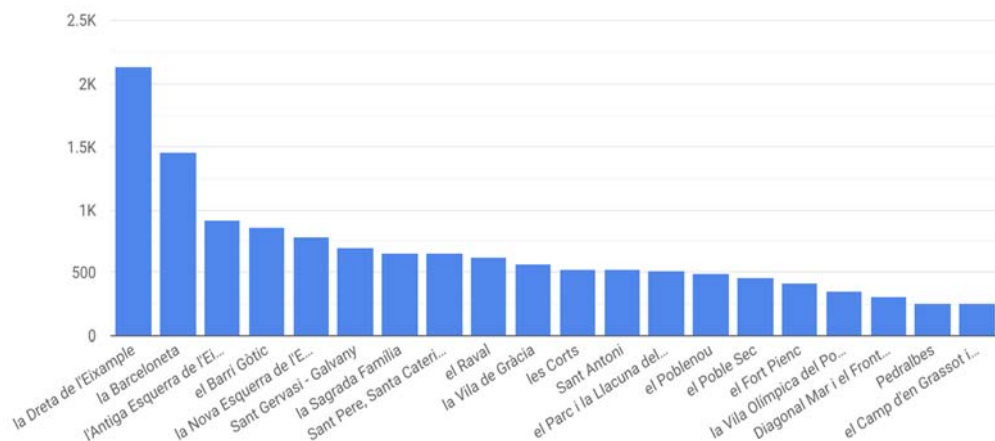


Figura 22: Desplaçaments als barris de Barcelona dels usuaris de Reby. Font: Reby.

S'han realitzat 711 enquestes, on es pregunta quin o quins modes de transport utilitzaries si no haguessis escollit Reby, el motiu d'utilitzar Reby, i el temps que tardaries en realitzar el mateix trajecte amb el mode de transport seleccionat anteriorment.

Això ha permès detectar un canvi modal (Figura 23), però diferent que amb el patinet privat. En aquest cas, el mode més emprat és el transport no motoritzat (bicicleta i anar a peu, 46,2%), seguidament del transport públic (metro, autobús i tren, 29,2%) i el transport motoritzat (cotxe i motocicleta, 24,6%). Per tant, els usuaris del sharing capten més usuaris de transport no motoritzat que els usuaris del patinet privat, que capten més del transport públic.

Mode de transport que utilitzaria si no utilitzes Reby

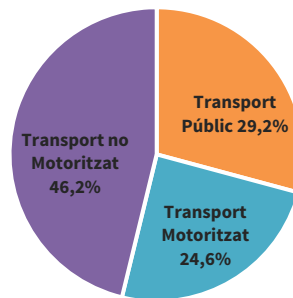


Figura 23: Mode de transport que utilitzaria si no utilitzes Reby. Font: Reby.

Els motius d'aquest canvi modal per parts dels usuaris són una major comoditat (15,6%), un menor temps de viatge (40,2%) i altres motius (majoritàriament és gaudir el viatge 38,2%).

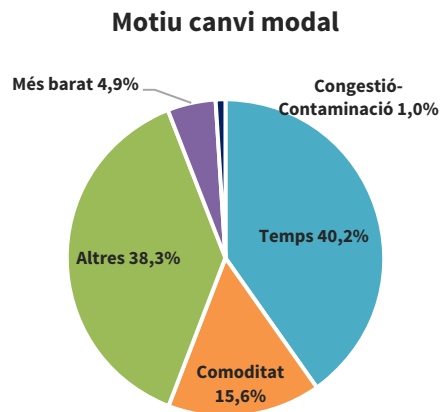


Figura 24: Motiu dels usuaris que utilitzen Reby. Font: Reby.

Relacionant el temps de viatge dels usuaris, si no utilitzessin Reby amb el temps de viatge utilitzant el patinet elèctric privat (és molt semblant als dels usuaris de Reby, que és de 17 minuts i un trajecte de 2,8km), es pot dir, que en mitjana hi ha una diferència de 5 minuts aproximadament. Utilitzant un mode de transport que no sigui el patinet és de 25min (Figura 25) i utilitzant el patinet és de 20 minuts (Figura 4) per realitzar el mateix desplaçament. Per tant, el motiu de canvi de mode de transport de reduir el temps de viatge és real i no només una percepció que alguns cops tenen els usuaris amb alguns modes de transport, quant realitzen un canvi modal.

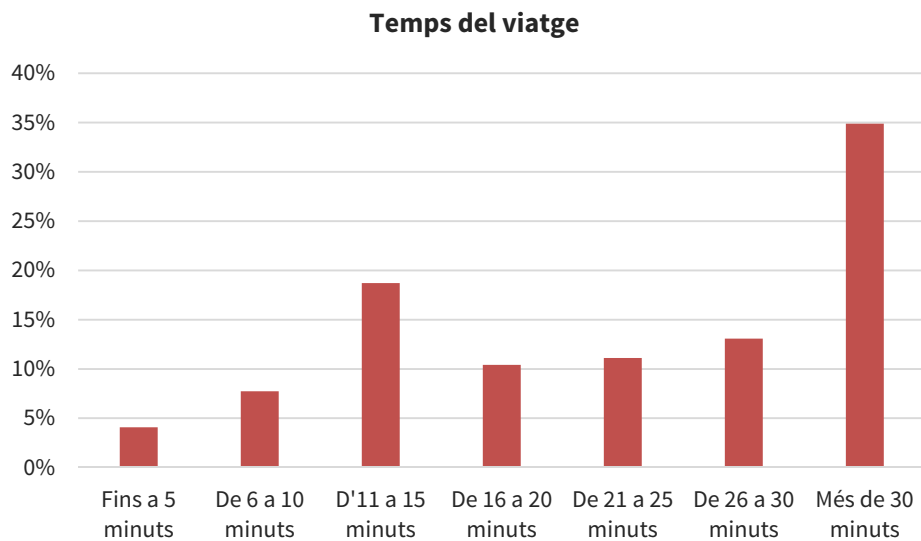


Figura 25: Duració del temps de viatge amb el mode de transport abans d'utilitzar Reby. Font: Reby.

Comprovant aquests resultats amb els obtinguts del patinet privat es pot concloure que:

1. El motiu principal que comparteixen és la reducció de temps amb el canvi modal;
2. Els modes majoritaris d'on venien abans els usuaris són el transport no motoritzat i el transport públic.
3. El temps de viatge dels usuaris abans d'utilitzar Reby i dels enquestats a la primera secció es veu que hi ha una diferència d'uns 5 minuts de mitjana entre abans i després del patinet elèctric.

5. Dades de sinistralitat a la ciutat de Barcelona

Un dels aspectes que motiven més inquietud amb el patinet elèctric és la seguretat. Per tal de tenir un ordre de magnitud de la seva incidència s'analitza la sinistralitat a la ciutat de Barcelona a partir de dades facilitades per la Guàrdia Urbana. L'any 2018 i 2019 (fins al juliol), on hi van haver 139 i 201 sinistres, respectivament. Cal observar que, en l'any 2019 encara fan falta 5 mesos i ja quasi bé es doblen els sinistres de l'any anterior.

Estudiant els accidents per districte (Figura 26), s'observa que l'Eixample és on es produeixen més sinistres, seguit per Sant Martí i Sants-Montjuïc. Aquests resultats es poden relacionar amb els desplaçaments dels usuaris enquestats. On el districte que hi ha més viatges és l'Eixample, seguit per Ciutat Vella, Les Corts i Sants-Montjuïc. Per tant, on hi ha més desplaçaments és on hi ha més sinistres, com és d'esperar. Per tal de comparar dades relatives caldria conèixer la quantitat total de veh-km recorreguts en patinet elèctric.

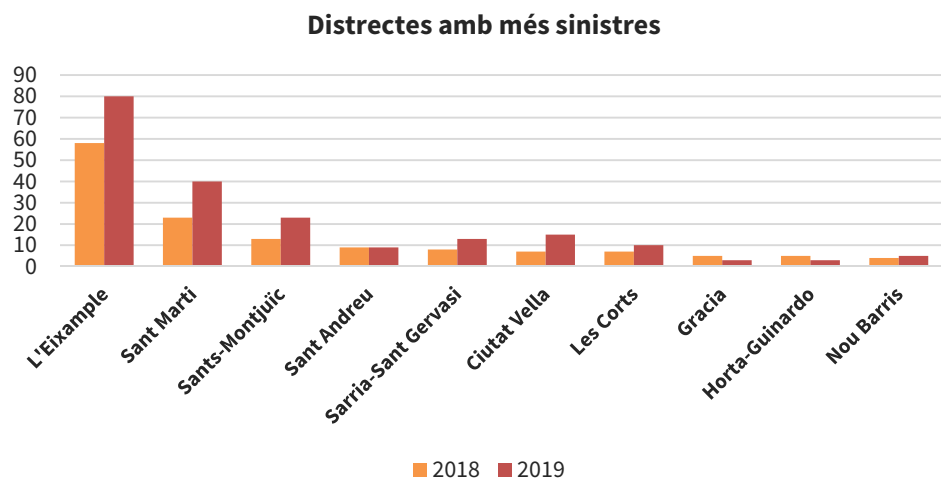


Figura 26: Distrectes de Barcelona amb més sinistres en els anys 2018 i 2019. Font: Guardia Urbana de Barcelona.

Les infraccions que causen més sinistres per culpa del conductor del patinet (Figura 27) són: desobeir semàfors o senyals de trànsit, per manca de precaució i/o d'atenció, entre d'altres.

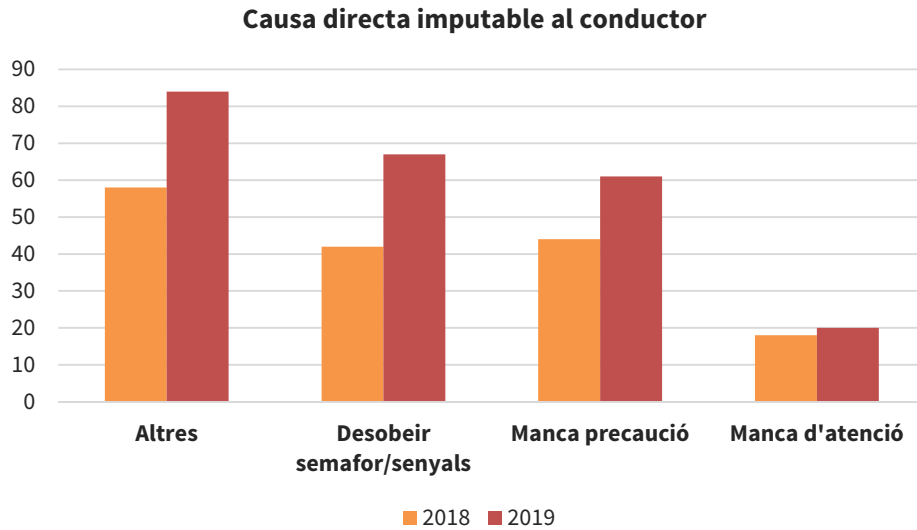


Figura 27: Causa directa imputable al conductor del patinet elèctric en els anys 2018 i 2019. Font: Guardia Urbana de Barcelona.

En alguns dels sinistres provocats pels patinets elèctric, també hi ha implicats altres vehicles, majoritàriament són altres VMP (56% ambdós anys) i turismes (24,7% i 25,5%), motocicletes (10,1% i 8,9%) o bicicletes (5,3% i 4,6%).

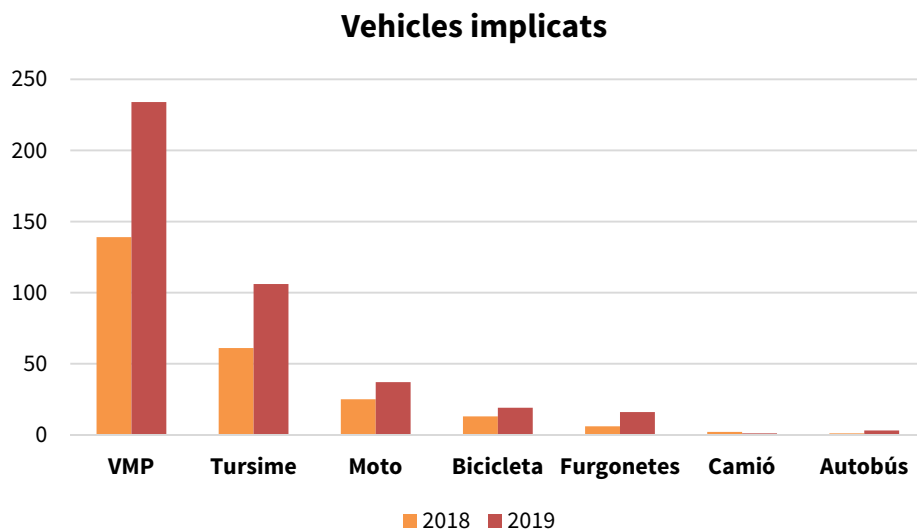


Figura 28: Vehicles implicats en accidents amb patinets elèctrics. Font: Guàrdia Urbana de Barcelona.

6. Conclusions

En els últims anys s'ha produït un gran creixement del patinet, de no estar present al 2016 a 70.000 desplaçaments diaris el 2018. El patinet elèctric es planteja com una alternativa de transport sostenible a les grans ciutats, però davant la novetat sorgeixen diferents qüestions no menyspreables, bàsicament: el repartiment modal, les condicions de seguretat i les necessitats dels canvis normatius.

L'objectiu principal d'aquest document ha estat analitzar i caracteritzar els usuaris actuals del patinet elèctric i llurs pautes de mobilitat a la ciutat de Barcelona, en particular, i l'àrea metropolitana de Barcelona en general. Per això, s'han caracteritzat els usuaris del patinet elèctric a partir de les enquestes a peu de carrer i a partir de tractament estadístic avançat de les dades. Les dades de les enquestes s'han complementat amb altres fonts d'informació: entrevistes a 20 establiments que venen patinets elèctrics, dades de sinistralitat procedents de la Guàrdia Urbana i dades procedents d'una enquesta que una empresa de patinet compartit (Reby) ha realitzat als seus usuaris.

Principalment, els usuaris del patinet venen del transport públic (48,7%), transport no motoritzat (32,7%) i transport motoritzat (16,6%).

Les característiques d'aquest mode de transport facilita la intermodalitat, ja que ocupa poc espai i és més fàcil el seu transport que per exemple la bicicleta. Un 48% dels usuaris combinen el patinet amb un altre mode; la que s'utilitza més és amb el transport públic com ara metro i bus (amb un 26,5%) i el transport no motoritzat (15,4%). El transport motoritzat (4%) és amb el que menys combina.

Per tant, el transport que ha tingut una pèrdua relativa més significativa d'usuaris derivat de l'ús del patinet elèctric ha estat el transport motoritzat, amb un 75% (la diferència entre els que utilitzaven el transport motoritzat abans del patinet elèctric, 16,2%, i els que ara utilitzen aquest primer mode amb combinació amb el patinet, 4%).

Així mateix, els resultats de l'enquesta indiquen que el patinet elèctric s'utilitza per fer desplaçaments curts, de 20 minuts de durada de mitjana si és privat, i 17 minuts si es compartit.

Un altre aspecte a destacar és la motivació de l'usuari a l'hora de canviar de mode transport i utilitzar el patinet, ja sigui com a únic transport o amb combinació amb altres. Hi ha dos motius fonamentals que són: la comoditat i la reducció del temps de viatge. Tant per a ús privat com compartit. Aquestes motivacions venen donades perquè la utilització del patinet presenta una reducció de 5 minuts, de mitjana, respecte al mode de transport utilitzat anteriorment. Respecte a la comoditat té a veure que no depens de ningú o no tant del trànsit o els retards del transport públic.

Un altre aspecte molt rellevant és la seguretat dels usuaris del patinet, on un 56% utilitza casc i tots els enquestat porten llums i timbre. A partir de les dades de sinistralitat de la Guàrdia Urbana, que per ara no enregistren cap accident mortal, es pot indicar que la majoria dels accidents són per desobeir senyals de trànsit i manca de precaució i d'atenció, tenint diferents vehicles implicats, sobretots els turismes. Relacionant aquestes dues dades, es pot inferir que els usuaris no tenen accidents per manca d'elements de seguretat, sinó perquè no prenen prou atenció i/o per viatjar a una velocitat massa elevada per una via que no ho permet.

Si bé els resultats indiquen que hi ha un traspàs modal del transport públic al patinet, les enquestes mostren una elevada intermodalitat entre ambdós modes de transport. El paper que el patinet elèctric ha de jugar en la mobilitat sostenible s'ha de centrar precisament en aquest darrer aspecte. Millores d'oferta en el transport, juntament amb una promoció de la intermodalitat amb el patinet (com, per exemple, posar oferta a les estacions ferroviàries) són el tipus d'accions que permetran aprofitar millor el patinet en la promoció de la mobilitat sostenible.

7. Autors

Paco Gasparín

Garduat en Estadística per la Universitat de Barcelona (UB) i per la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Màster en Estadística i Investigació Operativa per la UPC, especialitzat amb Investigació Operativa, i va realitzar el seu treball sobre “Anàlisi de dades procedents de telefonia mòbil per la modelització de la demanda del transport”. D'ençà 2018 és investigador del CENIT en l'àrea de mobilitat urbana, treballant en projectes de mobilitat en Barcelona i Europa.

Sergi Saurí

Doctor Enginyer de Camins, Canals i Ports per la UPC i Llicenciat en Economia per la UB. Màster en Dret i Negoci Marítim i Gestió Portuària per la UPC. Director del Centre d'Innovació del Transport - CENIT i responsable de les àrees de recerca de logística portuària i transport marítim i economia del transport. professor Associat de la UPC al Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental. Professor Associat del Tecnocampus de la Universitat Pompeu Fabra. Del 2004 al 2016 va ser Professor Lector de la UPC al Departament d'Infraestructura del Transport i del Territori. Coordinador del Màster oficial de la UPC en Supply Chain, Transports i Mobilitat (2013-2016). Vocal de la Junta Rectora del Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Catalunya. Prèviament a la incorporació al CENIT va estar treballant SENER, Ingeniería y Sistemas, S.A, empresa d'enginyeria, com a director de projectes en planificació del transport. IV Premi Abertis de Recerca en Gestió d'Infraestructures del Transport (2007). Visiting Scholar al Massachusetts Institute of Technology (2008). És autor de múltiples publicacions en congressos, articles científics i de divulgació i projectes de recerca. Director de diverses Tesis Doctorals, Projectes Finals de Carrera i de Màster.

8. Annex: Model enquestes

8.1. Enquesta usuaris patinet elèctric

Enquestat

1. Sexe

<input type="checkbox"/>	Home	<input type="checkbox"/>	Dona
--------------------------	------	--------------------------	------

2. Edat

<input type="checkbox"/>	<18	<input type="checkbox"/>	31 - 45	<input type="checkbox"/>	≥ 66
<input type="checkbox"/>	18 - 30	<input type="checkbox"/>	46 - 65	<input type="checkbox"/>	

3. Quin mode de transport utilitzava per fer aquest desplaçament abans d'anar amb patinet elèctric? (és pot marcar més d'una opció)

<input type="checkbox"/>	Caminant	<input type="checkbox"/>	Metro	<input type="checkbox"/>	Motocicleta
<input type="checkbox"/>	Bicicleta	<input type="checkbox"/>	Tramvia	<input type="checkbox"/>	No feia aquest desplaçament
<input type="checkbox"/>	Autobús	<input type="checkbox"/>	Cotxe	<input type="checkbox"/>	Altres: _____

4. Perquè ha canviat de mode de transport?

<input type="checkbox"/>	Temps	<input type="checkbox"/>	Comoditat
<input type="checkbox"/>	Congestió	<input type="checkbox"/>	Altres: _____

5. Combina l'ús del patinet amb altres mitjans de transport? Amb quins?

<input type="checkbox"/>	Caminant	<input type="checkbox"/>	Metro	<input type="checkbox"/>	Motocicleta
<input type="checkbox"/>	Bicicleta	<input type="checkbox"/>	Tramvia	<input type="checkbox"/>	Altres: _____
<input type="checkbox"/>	Autobús	<input type="checkbox"/>	Cotxe	<input type="checkbox"/>	No

6. Motiu del viatge amb patinet elèctric? (és pot marcar més d'una opció)

<input type="checkbox"/>	Estudiar	<input type="checkbox"/>	Visitar familiars, amics...
<input type="checkbox"/>	Treballar	<input type="checkbox"/>	Retorn a casa
<input type="checkbox"/>	Oci o activitat recurrent	<input type="checkbox"/>	Altres: _____

7. Temps del viatge actual:

	minuts
--	--------

8. Districte/municipi origen del viatge:

<input type="checkbox"/>	Sants-Montjuïc	<input type="checkbox"/>	L'Eixample	<input type="checkbox"/>	Sant Andreu
<input type="checkbox"/>	Les Corts	<input type="checkbox"/>	Gràcia	<input type="checkbox"/>	Nou Barris
<input type="checkbox"/>	Sarrià-Sant Gervasi	<input type="checkbox"/>	Horta-Guinardó	<input type="checkbox"/>	Municipi: _____
<input type="checkbox"/>	Ciutat Vella	<input type="checkbox"/>	Sant Martí	<input type="checkbox"/>	

9. Districte /municipi destinació viatge:

<input type="checkbox"/>	Sants-Montjuïc	<input type="checkbox"/>	L'Eixample	<input type="checkbox"/>	Sant Andreu
<input type="checkbox"/>	Les Corts	<input type="checkbox"/>	Gràcia	<input type="checkbox"/>	Nou Barris
<input type="checkbox"/>	Sarrià-Sant Gervasi	<input type="checkbox"/>	Horta-Guinardó	<input type="checkbox"/>	Municipi: _____
<input type="checkbox"/>	Ciutat Vella	<input type="checkbox"/>	Sant Martí	<input type="checkbox"/>	

10. Per on circuleu amb el patinet elèctric?

<input type="checkbox"/>	Carril bici	<input type="checkbox"/>	Calçada
<input type="checkbox"/>	Vorera	<input type="checkbox"/>	Altres: _____

Enquestador

11. L'enquestat porta llums al patinet elèctric?

<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>	No
--------------------------	----	--------------------------	----

12. L'enquestat porta timbre al patinet elèctric?

<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>	No
--------------------------	----	--------------------------	----

13. L'enquestat utilitza casc?

<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>	No
--------------------------	----	--------------------------	----

14. L'enquestat porta nens al patinet elèctric?

<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>	No
--------------------------	----	--------------------------	----

8.2. Enquesta botigues

1. Nom botiga

2. Edat client

<input type="checkbox"/>	<18	<input type="checkbox"/>	31 - 45	<input type="checkbox"/>	≥ 66
<input type="checkbox"/>	18 - 30	<input type="checkbox"/>	46 - 65	<input type="checkbox"/>	

3. Perquè compren el patinet elèctric?

4. Model més venut.

5. Preu mitjà d'un patinet elèctric?

<input type="text"/>	€
----------------------	---

6. Tenen timbre?

<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>	No
--------------------------	----	--------------------------	----

7. Tenen llums?

<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>	No
--------------------------	----	--------------------------	----

8. Tenen intermitents?

<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>	No
--------------------------	----	--------------------------	----

9. Velocitat màxima?

<input type="text"/>	Km/h
----------------------	------

8.3. Enquesta Guardia Urbana

1. Nombre de sinistres amb patinet elèctric.

--

2. Districtes amb més sinistres.

	Sants-Montjuïc		L'Eixample		Sant Andreu
	Les Corts		Gràcia		Nou Barris
	Sarrià-Sant Gervasi		Horta-Guinardó		
	Ciutat Vella		Sant Martí		

3. Quines son les causes més comunes dels sinistres?

4. Implicació d'altres vehicles? Quins?

	Patinet		Metro		Motocicleta
	Bicicleta		Tramvia		Altres: _____
	Autobús		Cotxe		No

5. Quins tipus de lesions han causat els accidents?



Centre d'Innovació del Transport (CENIT)
C/ Jordi Girona, 1-3, C3, S120, 08034, Barcelona

www.cenit.cat

A reserach group of:

CIMNE^R