
This is the **published version** of the bachelor thesis:

Puyol Palacín, Carles; Coll Pujol, Francesc, dir. Mobilitat nocturna a Barcelona.
2021. 11 pag. (1395 Grau en Gestió de Ciutats Intel·ligents i Sostenibles)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/250747>

under the terms of the  license

MOBILITAT NOCTURNA A BARCELONA

Carles Puyol Palacín

Resum

L'intenció del projecte, es analitzar com s'estructura i funciona la mobilitat nocturna a Barcelona. A partir d'aquesta informació mirar la vessant innovadora del projecte, i començar un anàlisi dels patrons de les persones durant les nits per veure si es un mobilitat a tenir en compte a la ciutat de Barcelona, sense deixar de banda una altra variable com és la seguretat. Després, analitzarem les propostes innvodaes que ja s'estàn realitzant i mirar de proposar millores a les actuals, o noves idees desde zero.

Paraules clau– Mobilitat, mobilitat sostenible, seguretat, gènere, intel·ligència artificial, noves tecnologies, vehicles autònoms, mobilitat nocturna.

Abstract– English Version. max 10 lines The intention of the project is to analyze how night mobility in Barcelona is structured and works. From this information we take a look at the innovative side of the project, and start an analysis of people's patterns at night to see if it is a mobility to consider in the city of Barcelona. Then, we will analyze the innovation proposals that are already being made and try to propose improvements to the current ones, or try to develop a new idea from the start.

Keywords– Mobilitat, mobilitat sostenible, seguretat, gènere, intel·ligència artificial, noves tecnologies, vehicles autònoms, mobilitat nocturna.



1 LA MEVA INTENCIÓ SOBRE AQUEST PROJECTE...

EL projecte es basa en un anàlisi exhaustiu de tot el que implica a la mobilitat i la mobilitat nocturna, quines són les tecnologies pensades per millorar en aquest tema.

Analitzar exemples de les ciutats intel·ligents més importants i finalment fer un estudi de la mobilitat nocturna a Barcelona i realitzar una sèrie de propostes innovadores que ajudin a millorar la mobilitat nocturna a Barcelona

2 INTRODUCCIÓ

La mobilitat urbana és el conjunt dels desplaçaments de les persones i els béns que es realitzen a la ciutat a través de diferents maneres, motoritzats i no motoritzats (mobilitat activa i bicicleta), privats i públics. El concepte de mobilitat és més ampli i difereix en diversos aspectes del concepte tradicional de transport. La mobilitat entesa com a mitjà i part de l'exercici dels drets de les persones i incorporant principis de sostenibilitat econòmica, social i ambiental.

A principis del segle XX la mobilitat estava condicionada per l'accessibilitat a un transport cosa que avui en dia ha canviat i permet a les persones moure's amb més llibertat i accessibilitat a un major nombre de ciutadans.

Actualment, els canvis tecnològics han estat els impulsors de la mobilitat, han promogut canvis de rutines en l'àmbit social, econòmic i laboral facilitant espais de relació social, oci, empreses i llocs de treball situats a les perifèries de la ciutat. Barcelona és una ciutat pionera en l'ús de les noves tecnologies, en aquest article s'explicarà com està estructurada la mobilitat urbana a Barcelona, fent èmfasi en la mobilitat nocturna, ja que és un aspecte que necessita un impuls per tal de normalitzar-la. Si parlem de mobilitat nocturna, hi ha dos aspectes clau que s'han de tenir en compte un és la seguretat, hem de poder moure'ns durant la nit sense tenir por, i l'altre aspecte important és com s'organitza la mobilitat per tal de ser accessible a tots els punts de la ciutat i al màxim nombre d'usuaris.[1]

La major part dels plans i projectes urbanístics que aborden l'urbanisme nocturn s'han centrat en el que es denomina l'economia nocturna dels centres de les ciutats. Les relacions socials propicien a què hi hagi vida durant la nit. Així doncs, la planificació urbana nocturna s'ha de centrar en una part en l'oci nocturn, i també reconèixer que la nit també és un espai de treball, per a aquelles persones que treballen durant aquestes hores. Com ja he comentat, d'una banda, la vida nocturna a la ciutat es pot

• E-mail: carles.puyoli@e-campus.uab.cat
• Treball tutoritzat per: Francesc Coll Pujol
• CURS: 2020/2021

associar a llibertat i oci, plena d'oportunitats per a una major expressió de si mateix i fugir de les rutines del dia. Per altra banda, les experiències de moltes ciutats diu que durant la nit es pot comprovar les desigualtats socials i d'exclusió sovint visibles mitjançant un accés desigual a la mobilitat.

La mobilitat nocturna i l'accés desigual a aquesta, també se li uneix les dinàmiques de la diferenciació segons el gènere. És per això que la implementació de les noves tecnologies i la intel·ligència artificial impulsaran recursos per facilitar els desplaçaments per poder accedir als diferents espais de relació i donar seguretat, variable a tenir en compte a l'hora de moure's durant la nit. Hi ha molts aspectes de l'accés a la mobilitat que són possibles gràcies als serveis de transport nocturn: accessibilitat, accés a llocs de treball i serveis, la seguretat.

Un cop hem introduït els aspectes més importants dins de la mobilitat nocturna, la seguretat i la mobilitat urbana. Crec que ja no fa falta convèncer a ningú que la Intel·ligència Artificial, el Big Data i les tècniques d'optimització han irromput en la nostra societat, en el nostre dia a dia, i costar imaginar un món sense aquests avenços tecnològics. Tots aquests avenços van centrats en diferents aspectes en aquest article em centraré en la mobilitat nocturna i la seva logística a la ciutat metropolitana. Xarxes de cotxes elèctrics, estacionament intel·ligent, il·luminació intel·ligent: aquests són alguns dels conceptes que les principals ciutats mundials estan perseguint per millorar les experiències dels ciutadans. Un altre aspecte de millora és l'aprofitament dels recursos. En definitiva, trobar la manera més eficient per tal de tractar la mobilitat, maximitzar el nivell de satisfacció dels usuaris, minimitzar els costos, minimitzar les emissions....[2] Un bon exemple del que podria ser una ciutat intel·ligent combinant els dos enfocaments anteriors ho trobaríem en realitzar rutes que puguin oferir un servei a qui ho necessiti i es combini poder oferir una bona mobilitat, amb rutes el més òptimes possibles i també garantir la seguretat de les persones que es mouen durant la nit.

L'estructura d'aquest article consta d'un anàlisi descriptiu de la mobilitat nocturna a Barcelona, la seguretat com a variable intervinent, propostes i aplicacions de noves tecnologies per oferir a la ciutat de Barcelona una millora en la qualitat de vida de les persones.

3 METODOLOGIA

Aquest article sobre la mobilitat nocturna pren com a referència la ciutat de Barcelona. Es pretén entendre i veure el funcionament i organització de la mobilitat nocturna en aquesta ciutat. L'article consisteix en la realització d'una anàlisi descriptiu on s'explicarà cada àmbit de la mobilitat urbana nocturna a la ciutat de Barcelona. Aquest estudi es basa en les bases de dades d'informació que proporciona la ciutat de Barcelona, juntament amb la seva àrea metropolitana.

En l'inici de l'estudi he realitzat una recopilació de dades per tal de poder elaborar l'anàlisi completa. Aquestes dades

han estat obtingudes en gran manera en la base de dades oberta de l'ajuntament de Barcelona, l'Idescat (l'institut d'estadística de Catalunya), la bases de dades obertes de l'àrea metropolitana de Barcelona, i la pàgina oficial de la Generalitat de Catalunya (gencat.cat). També a part de les dades estadístiques obtingudes, també he obtingut material de capes shapefile, extretes del Vissir3 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya, algunes dades de l'Hipermapa que proporciona la Generalitat de Catalunya i finalment un conjunt de mapes molt complet extret del SITMUN, el sistema d'informació territorial municipal.

Les variables que he utilitzat per realitzar l'article van centrades en dos aspectes clau la seguretat i la mobilitat urbana.

Les dades utilitzades són:

- **Base cartogràfica de les seccions censals de la ciutat de Barcelona**
- **Dades de cens comercial de la ciutat de Barcelona per districtes**
- **Dades sobre estacions de bus de la ciutat de Barcelona nocturnes**
- **Demanda del servei d'autobús metropolità**
- **Valoració dels serveis integrats d'autobús metropolità**

Una de les bases principals de l'estudi són les enquestes de mobilitat, la EMEF, enquesta de mobilitat en dia feiner i la EMQ, enquesta de mobilitat quotidiana. Amb aquestes dues enquestes podem diferenciar els hàbits dels ciutadans, ja que unes daten en dia feiner i l'enquesta de mobilitat quotidiana ens permet analitzar la mobilitat en dies festius.

Les dades extretes corresponent a l'any 2019, ja que he considerat que per realitzar un estudi de mobilitat que s'adaptés a la situació més normalitzada possible. Actualment els estudis de l'any 2020 i del 2021 estan condicionats pels efectes del Covid19, per això he utilitzat les dades d'aquest any.

4 MOBILITAT NOCTURNA A BARCELONA

4.1 Pla de mobilitat urbana

Els hàbits de mobilitat que s'han imposat als darrers 50 anys estan evolucionant cap a noves maneres de desplaçar-se. Per aquest motiu, Barcelona està adaptant el seu espai urbà per garantir un repartiment d'espai per als diferents modes de transport més equitatiu, obrint espais de circulació a les bicicletes, millorant la xarxa de bus i donant prioritat a les persones que es desplacen a peu, amb ampliació de voreres i carrers pacífics que ofereixin confort i seguretat. El pla de mobilitat urbana de Barcelona busca que sigui una mobilitat que proporciona seguretat, que sigui justa a través de la fomentant el transport públic, eficient quant a la xarxa de mobilitat i sostenible. Quan parlem que Barcelona busca un pla de mobilitat segura, proposant una mobilitat segura

per tothom vianants, ciclistes, motoristes, nens, gent gran, persones amb mobilitat reduïda...

Un altre aspecte important és el de proporcionar una mobilitat equitativa, per això Barcelona disposa infraestructures adequades a cada mode de transport, garantint una presència a l'espai públic i pel transport privat. Barcelona impulsa una mobilitat sostenible i respectuosa amb el medi ambient promou les energies alternatives i per la mobilitat elèctrica. La mobilitat elèctrica a Barcelona és eficient a l'hora de moure's optimitzant recursos ambientals i econòmics i afavorint el respecte al medi ambient i avançant cap a una ciutat saludable. El Pla de mobilitat urbana de Barcelona aposta per les noves tecnologies de gestió de la mobilitat per millorar la fluïdesa del trànsit, optimitzar els serveis de transport públic col·lectiu i mesures per poder-se desplaçar amb comoditat per la ciutat.[3]

4.2 Enquestes de mobilitat Barcelona

Actualment els mitjans de transport públic estan organitzats i comandats per el TMB, a continuació explicarem el seu funcionament i quins són els seus objectius per tal de proporcionar la millor mobilitat possible a l'àrea metropolitana de Barcelona. El principal mitjà de transport de la població és el moviment actiu que suposa un 46,7 per cent de la mobilitat dins de l'àrea metropolitana, seguit del vehicle privat amb un 36,1 per cent i finalment el transport públic suposa un 17,2 per cent. Principalment la mobilitat del transport públic com es pot observar en el gràfic extret de la EMEF de l'any 2019. [4]

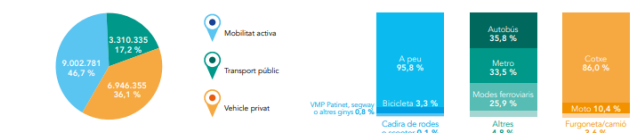


Fig. 1: Tipus de mobilitat/ Font: EMEF 2019

Si ens centrem en la mobilitat nocturna de Barcelona, la EMEF també ens proporciona els horaris i l'afluència de mobilitat a cada hora del dia. Podem observar com

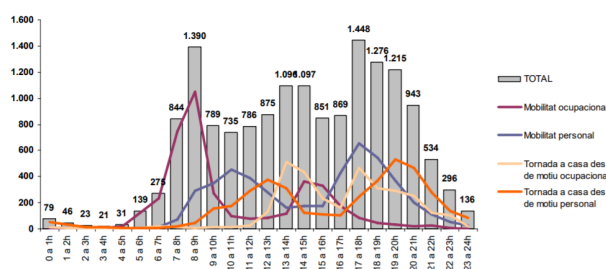


Fig. 2: Dia feiner/ Font: EMEF 2019

la mobilitat durant la nit és inferior i principalment es realitzen com a tornada al lloc de residència per motiu personal, tot i que aquestes dades fan referència a la EMEF de 2019 en dia feiner.

S'observa que l'interval de major freqüència horària dels desplaçaments es produeixen a primera hora del matí i al final de la tarda.

En general, l'afluència habitual en els desplaçaments,

es realitza en els horaris que van d'entre les sis del matí i les nou de la nit, amb pics a les set, al migdia i a les set en punt, per motiu ocupacional. D'altra banda, durant els desplaçaments de la tarda veiem la zona horària on hi ha més volum de desplaçaments és durant la franja de 18:00 h a 19:00 h on el seu principal motiu és tornada per motiu personal, ja que la tornada per motiu ocupacional es realitza gradualment durant tota la tarda a excepció del pic de la franja de 14:00 h a 15:00 h.

Observant els desplaçaments que es realitzen i centrant-nos en la mobilitat nocturna, a partir de les 19:00 h observem que el nombre de desplaçaments es va reduint fins a les 21:00 h on es produeix una reducció de desplaçaments significativa. En aquest gràfic, que correspon al dissabte i

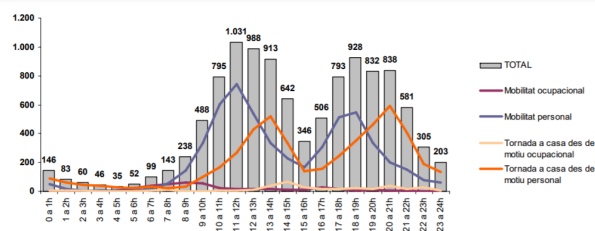


Fig. 3: Dia festiu Font: EMQ 2006

dies festius es pot observar com la mobilitat quant a quantitat de desplaçaments és pràcticament igual que la d'un dia feiner, com a diferència les hores més nocturnes de 0 a 1h i d'1 a 2h on la quantitat de mobilitat augmenta respecte a l'enquesta de dia feiner. La diferència dels dies festius a dies feiners més notòria és el motiu de desplaçament, el motiu ocupacional és pràcticament inexistent mentre el motiu personal i tornada per motiu personal és la que predomina durant els caps de setmana i dies festius.[5]

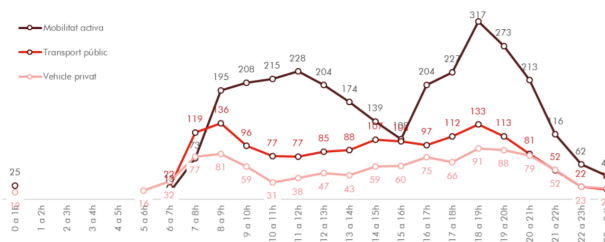


Fig. 4: Distribució horària dels desplaçaments segons el mode de transport /Font: EMEF 2019

Amb aquests dos gràfics on es mostra quina és la distribució horària dels desplaçaments segons el mitjà de transport. Podem observar com el mitjà que més s'utilitza tant en caps de setmana com en dies feiners és la mobilitat activa. Un aspecte important en aquesta comparativa és observar que durant els dies feiners el transport públic és un mitjà de transport més utilitzat que en cap de setmana on predomina l'ús del transport privat.

Amb aquestes dades es constata que hi ha diferències entre el desplaçament diürn i nocturn, feiner i festiu, de tota manera la franja nocturna és una franja de vida igual de important com per dedicar recursos millorant la seva mobilitat.

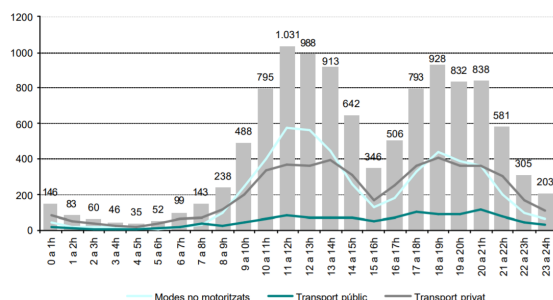


Fig. 5: Distribució horària dels desplaçaments segons el mode de transport (Promig cap de setmana)/ Font: EMQ 2006

4.3 Funcionament servei de transport públic nocturn a Barcelona

El transport públic nocturn no ofereix un servei tan ampli, és cert que gran part de l'activitat laboral que és la que mou a més persones es realitza durant les hores de dia, però que hem de tenir en compte que cada cop augmenten més el nombre de desplaçaments durant la nit que propicien la mobilitat personal, però tenint en compte que existeix una mobilitat ocupacional. És per això que les noves tecnologies han de tenir un paper important per aconseguir igualar el màxim possible els serveis. Els taxis autònoms o autobusos autònoms podran ser una solució en un futur.

El transport públic de la ciutat de Barcelona està organitzat per el TMB.

El TMB, Transports Metropolitans de Barcelona, és la denominació comuna de les empreses Ferrocarril Metropolità de Barcelona que gestionen les xarxes de metro i autobús de l'àrea metropolitana de Barcelona. TMB dona servei a Barcelona i en 10 municipis més de la seva àrea metropolitana. És el principal operador del transport públic de Catalunya i un referent d'empresa de mobilitat ciutadana a tot Europa. Permet utilitzar tots els diferents mitjans de transport necessaris per a un desplaçament (metre, autobusos urbans, metropolitans i interurbans, tramvia, Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya i Rodalies de Catalunya), amb un únic títol de transport. Les administracions públiques i els operadors que interactuen amb TMB són les institucions i empreses amb responsabilitat en l'àmbit d'actuació de l'àrea metropolitana de Barcelona.

Els mitjans de transport estan controlats per diferents institucions públiques que explicaré a continuació. L'àrea metropolitana de Barcelona (AMB) compte amb el TMB que s'encarrega de bus i metro, taxi i el Nitbus, els busos de gestió indirecta, és a dir, que no són controlats per la Generalitat de Catalunya.

La Generalitat de Catalunya s'encarrega dels ferrocarrils (FGC), les rodalies de Catalunya, el servei de transport públic nit (TPC Nit) i els autobusos de DGTM (direcció general de territori marítim). Finalment, l'autoritat del transport metropolità (ATM) que s'encarrega del tramvia.

Els principals objectius que es planteja TMB són millorar la mobilitat ciutadana, també vol millorar la sostenibilitat mediambiental i urbana, desenvolupament sostenible i que sigui un transport viable i eficient economicament.[6]

A continuació s'expliquen els serveis que es realitzen a la ciutat durant les hores nocturnes:

Bus Nocturn

Nitbus és el nom de la xarxa nocturna d'autobusos metropolitans de Barcelona. Actualment hi ha 18 línies (de la N0 a la N17), les empreses encarregades d'aquests autobusos són: Tusgsal i Mohn. Els autobusos que formen part de la flota del Nitbus operen entre les 22:20 i les 6:00 (depenent de la línia; cadascuna es regeix mitjançant horaris diferents), amb una freqüència de 3 autobusos per hora (és a dir, una freqüència de 20 minuts). Tots els autobusos tenen una parada comuna situada a la Plaça Catalunya.[7]

Amb aquest gràfic es pot observar com la valoració

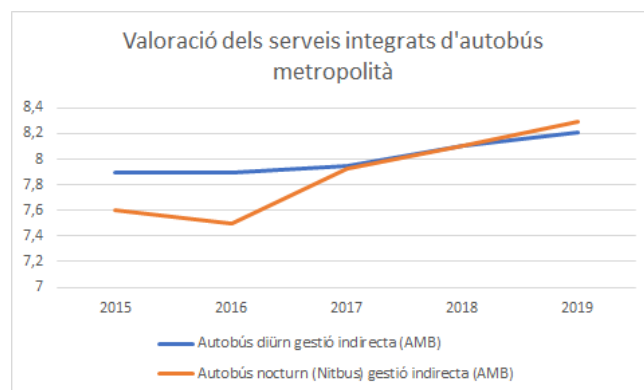


Fig. 6: Font: AMB I TMB

de servei del bus nocturn ha anat augmentant el seu grau de satisfacció.

Metro nocturn

El servei de metro estar obert fins a les 0:00, o en èpoques especials es pot ampliar fins a les 2:00 de la matinada. Seguidament es torna a oferir el servei a partir de les 5:00 del matí. Cal dir, que Barcelona amb l'avanç de les tecnologies ofereix un servei de metro completament automàtic en algunes línies.

• Els trens automàtics

Aquests trens es caracteritzen per la seva estructura lleugera, la tecnologia avançada i l'estalvi energètic elevat. Tots els trens disposen de sistemes d'informació activa als passatgers, com la senyalització lluminosa, la megafonia interior i els intercomunicadors d'emergència. També incorporen un sistema d'informació visual per mitjà de pantalles i sistemes de detecció d'incendis i de videovigilància. Barcelona disposa de les línies 9 i 10, que inclouen la tecnologia avançada de control i supervisió dels trens. A més, hi ha la línia 11, una línia convencional

que s'ha automatitzat. La tecnologia avançada permet el control remot dels recursos, les instal·lacions i les infraestructures de la línia.

Els trens de les línies automàtiques circulen sense personal a bord: es localitzen, es controlen i es programen des del Centre de Control. Els trens fan el recorregut a la velocitat assignada i parant a les estacions, d'acord amb un programa predeterminat que pot variar segons el dia i la franja horària, si bé el Centre de Control pot intervenir-hi en qualsevol moment.

- **El Centre de Control**

És el cervell de la xarxa de metro. Hi treballa personal especialitzat en els diferents vessants de l'operació (seguretat, protecció civil i informació), que dona suport al personal de la línia. Els operadors del Centre monitoren els trens en tot moment per mitjà dels telecomandaments i poden veure'n l'interior en temps real a través de les càmeres. Des del Centre de Control es fa una vigilància constant de la situació de la xarxa

- **Estacions d'última generació**

La construcció de les estacions ha estat condicionada per les característiques del subsòl, l'encreuament amb la resta de línies de metro i serveis i l'alt grau d'urbanització d'algunes zones. Totes les estacions estan adaptades a persones amb mobilitat reduïda i la majoria disposen d'ascensors de gran capacitat. Altres estacions tenen escales mecàniques per al públic general i ascensors d'ús preferent per a persones amb mobilitat reduïda. A les estacions, l'entrada i la sortida del passatge es fa a través de les portes d'andana, que s'obren i es tanquen de manera sincronitzada amb les dels trens i, d'aquesta manera, s'eviten les intrusions i les caigudes a la via. Totes aquestes tecnologies ens han de servir per poder donar a l'usuari que es desplaça durant la nit un servei més segur i eficient.

Servei de taxi

El taxi és una altra opció de mobilitat durant la nit. La manera d'accedir a aquest mitjà de transport es pot fer a través d'una aplicació mòbil, telefònicament, anant a la parada de taxi més propera i també a mà alçada si el taxi està lliure. Es disposa de més de 300 parades de taxi distribuïdes per tota l'àrea metropolitana el 70 per cent de les quals concentrada a la ciutat de Barcelona. Si ens centrem en la mobilitat nocturna, les tarifes del servei de taxi nocturn són més cares que les diürnes. La tarifa nocturna és 23 cèntims per quilòmetre recorregut més car que la diürna. Aquesta tarifa nocturna entra en vigor de 20:00 de la tarda a 8:00 del matí.[8]

El servei és ampli també hi ha empreses VTC com Uber que ofereix el mateix servei, amb preus econòmics on la manera de contractar el servei és només a través de l'aplicació mòbil.

5 SEGURETAT A BARCELONA

La mobilitat nocturna i la percepció de seguretat en els desplaçaments va lligada al tipus de transport que s'utilitza, el gènere, als espais per on es desplaça, el moment del dia que es produeix. Hi ha molts estudis que poden donar dades objectives del tipus d'inseguretats, la freqüència de delictes, el barris on hi ha més perill, el tant per cent de delictes que es produeixen durant la nit en els mitjans de transport i en els circuits de mobilitat. Un aspecte a tenir en compte és el plantejament de gènere en la seguretat per la mobilitat, aspecte que es va tractant des que el punt de vista de millora durant aquest article, explicant les opcions millora per la seguretat. Els mitjans de transport que ens donen més confiança en el desplaçament nocturn són el vehicle propi i el taxi. El grau de desconfiança més elevat, a la nit, el trobem en el metro dintre del transport públic. Es valora positivament el projecte NITBUS en qüestió de seguretat ciutadana.[9] El fet de desplaçar-nos implica un risc i augmenta la possibilitat de tenir un accident. No complir les normes de circulació, la mala il·luminació, barreres arquitectòniques, distància adequada en les voreres, són alguns dels exemples a millorar en el nostre espai públic per evitar accidents. El pla de mobilitat urbana del que hem parlat anteriorment es complementa amb el pla de seguretat viària (2019-2022). L'objectiu prioritari és reduir els accidents que es produeixen a la ciutat. Es treballa a partir de la prevenció dels accidents, de mesures per als usuaris més vulnerables com són els vianants, ciclistes, motoristes, infants, gent gran i persones amb mobilitat reduïda. Les formes que es proposen des de l'ajuntament de Barcelona per millorar la seguretat viària són les següents: accions educatives i formatives, la utilització de projectes i millores de les infraestructures urbanístiques, vigilància i compliment de les normes de la seguretat viària i suport existencial a les víctimes d'accidents de trànsit. Les millores de seguretat viària queden descrits en aquest pla d'intervenció.[10]

6 PROJECTES INNOVADORS A BARCELONA

Barcelona és una de les ciutats més importants del món, pionera en molts aspectes, que sempre busca el millor per als ciutadans. Quan parlem de la mobilitat de Barcelona i com ja hem comentat amb el pla de mobilitat urbana que té planejat per l'any 2024, podem dir que la ciutat és una de les més revolucionàries quant a mobilitat urbana, buscant una transició energètica i digital. Barcelona defineix la seva idea de mobilitat urbana com una mobilitat que ha de ser més sostenible, segura, sana, equitativa i eficient però també connectada, compartida, autònoma i multimodal. Segons Rosa Alarcón, regidora de mobilitat de l'ajuntament de Barcelona i presidenta de TMB, "Barcelona ja és un referent a Europa en mobilitat urbana i transport públic".[11] S'han posat en pràctica en matèria de transport públic múltiples projectes innovadors que han permès convertir Barcelona en un laboratori europeu i motor econòmic de la nova mobilitat urbana. Alguns d'aquests projectes són el Pla per a l'Ambientació i la Digitalització de la Xarxa d'Autobusos mitjançant els Fons Europeus, projecte que compta amb la reducció de la contaminació per la incorporació de vehicles

de zero o baixes emissions, la inversió en infraestructures de recàrrega elèctrica i l'ús d'hidrogen verd i biogàs per a la propulsió de busos, així com la utilització de noves tecnologies aplicades a la millora de l'experiència del viatge, la seguretat i l'accessibilitat. Pel que fa al metro, el pla per a la millora d'oferta i freqüències a les línies 1, 2, 3, 4 i 5, amb la renovació de la flota, així com l'eliminació definitiva de l'amiant a tots els vagons, l'augment de l'eficiència energètica dels trens o la sensorització i aplicació de noves tecnologies per millorar l'experiència del viatge.[12]

Alguns projectes d'innovació que es duen a terme a Barcelona:

- **Prova de sensors als busos per a la prevenció d'accidents** Mobileye és una tecnologia que permet avisar els conductors mitjançant senyals lumínics i sonors de possibles impactes abans que succeeixin. També recull informació sobre punts de la via pública on es concentren situacions de risc. L'Ajuntament de Barcelona també ha incorporat la tecnologia Shield Plus a una part de la seva flota d'autobusos municipals. Aquest sistema avisa el conductor amb antelació de possibles impactes i així li dona l'oportunitat d'evitar-los. Les càmeres de visió artificial situades a la carrosseria escomben permanentment l'entorn, fins i tot els angles que no són visibles per al conductor per mitjà dels miralls exteriors. A més a més, aquest sistema també permet supervisar tot el que passa a les calçades tot identificant situacions de risc, d'aquesta manera a part de ser útil per evitar accidents també és una millora important en termes de seguretat, sostenibilitat i eficiència.
- **Metro automàtic** Seguir augmentat la flota de metros automàtics. Com ja he comentat anteriorment les línies 9 i 10 del metro de Barcelona compten amb aquesta tecnologia.
- **Canals i eines digitals per als viatgers** Barcelona, gràcies als avenços tecnològics el TMB i l'ajuntament de Barcelona proporciona diferents aplicacions mòbils amb la finalitat d'ajudar a la mobilitat dels ciutadans i poder produir les rutes més eficients i que puguin consultar els diferents horaris dels mitjans de transport.
 - **Vull anar i TMB App** Són dues eines interactives que t'ajuden a moure't i a planificar els teus viatges amb transport públic. L'app de TMB a més, ofereix l'opció de comprar bitllets en línia de manera ràpida.
 - **iBus Proper bus i iMetro proper metro** Són dues eines d'informació en temps real fa servir la informació del sistema d'autobusos i metro respectivament per calcular quants minuts falten perquè arribi el proper bus a la teva parada[13]

Finalment, com a últim aspecte important on s'utilitzen les noves tecnologies per millorar la qualitat de vida dels ciutadans. Per tal d'oferir aquests serveis Barcelona disposa de La digitalització del

transport públic (mitjançant l'ús de sensors) permet fer el seguiment d'una gran quantitat de dades que, convenientment tractades, poden derivar en eines per millorar el servei i l'atenció al client. Mentre veiem com es desplacen els vehicles, ens assabentem de dades com, per exemple, el tant per cent d'ocupació de cadascun dels trens.

L'empresa encarregada és Geomatico, una firma especialitzada en l'anàlisi i publicació d'informació geogràfica. A part de noves tecnologies, també es busca una mobilitat més eficient, com per exemple amb flotes d'autobusos elèctrics d'emissió zero, autobusos híbrids o un programa específic d'estalvi energètic al metro.[14]

7 PROPOSTES I RESULTATS

Abans de començar les meves propostes he fet un petit estudi on es mostra un mapa de calor amb les zones més freqüentades per comerços d'oci nocturn, i he superposat la capa de parades de busos nocturns per fer-nos una idea si tot està ben estructurat de la manera més eficient possible. Els mapes han estat realitzats a través de l'eina QGIS. Per tal de realitzar-ho he utilitzat el cens comercial d'activitats, en aquesta base de dades apareixen tot el conjunt d'activitats econòmiques que es realitzen a Barcelona, amb un total de 80.554 comerços. Posteriorment, he filtrat la base de dades per 'Bars especials amb actuació / Bars musicals / Discoteques / PUB' i el resultat final ha estat de 315 comerços d'oci nocturn. Si ens centrem en els centres nocturns. Descobrirem saber cap a on van les persones quan es mouen durant la nit.

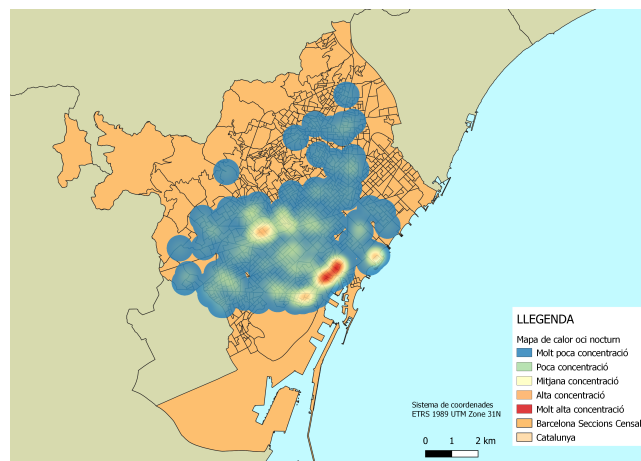


Fig. 7: Mapa de calor oci nocturn

Amb les dades de fluxos metropolitans i centres municipals, es va poder observar l'aparició d'un centre de trobada situat a la zona del port marítim on hi ha una gran quantitat de comerços d'oci nocturn, també es pot observar com hi ha diferents punts amb concentració d'oci nocturn pel centre de la ciutat. El següent pas va ser definir els centres i els principals desplaçaments per a la inserció d'una observació més propera de la vida nocturna a la ciutat de Barcelona. Per fer això he buscat informació del transport públic que a part del taxi dona servei durant la nit i l'he superposat al mapa anterior.[15]

Aquest mapa conté totes les parades de bus nocturnes que proporciona el Nitbus durant tota la nit. Podem

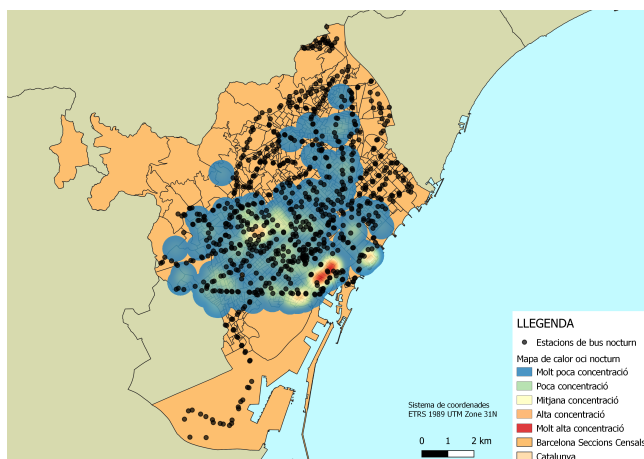


Fig. 8: Mapa de calor amb estacions de bus nocturn

observar com el servei engloba tots els punts importants de concentració de comerços d'oci nocturn, que en conseqüència suposarà un punt de trobada de persones que necessitaran un mitjà de transport tant per accedir com per marxar. Veiem que les estacions estan concentrades pel centre de la ciutat i recorren gran part de les zones d'oci nocturn. Cal destacar que el lloc on hi ha més concentració de persones no hi ha tantes parades com en llocs amb menys concentració de zones d'oci nocturn. En general, el sistema de busos està vent distribuït i les propostes que explicaré a continuació tindran la finalitat de poder millorar el servei.

En l'apartat anterior he fet una explicació de com és la mobilitat nocturna a Barcelona. A l'hora de fer aquesta anàlisi, he constatat que la meua idea inicial era equivocada. En l'inici de la meua investigació creia que la mobilitat nocturna tenia moltes mancances, però tot i que és millorable, és necessari poder respondre a les demandes de la població durant la nit.

Arreu del món, s'executen múltiples projectes innovadors que són aplicables i extensibles a la ciutat de Barcelona, sempre tenint en compte les necessitats de les persones. Per tal de millorar-ho vull proposar possibles solucions a les mancances de la mobilitat nocturna a través de les noves tecnologies i la intel·ligència artificial. A l'hora de desplaçar-nos a la nit per Barcelona s'ha de poder dotar de recursos a la nit per fer-ho de la manera més sostenible i eficient possible. Tot i que totes aquestes infraestructures és proposaran tenen un cost elevat i al principi pot semblar que no siguin rentables, però a la llarga serà molt més rentable per a les futures generacions. Totes les propostes que s'exposaran a continuació són aplicables i extensibles a la ciutat de Barcelona.

PROPOSTES: MOBILITAT I SEGURETAT

7.1 Mobilitat

• Mobility as a Service

Per començar, un dels projectes que es poden fomentar des de l'ajuntament de Barcelona és el

concepte Mobility as a Service (MaaS). L'objectiu de MaaS (mobilitat com a servei) és desenvolupar noves solucions tecnològiques i assemblar-les de manera intel·ligent per a oferir al viatger un servei integral, simplificant al màxim les accions externes viatge. MaaS és un concepte emergent en l'àmbit internacional. Encara que moltes eines de base ja existeixen, han de ser perfeccionades i integrades.

Aquest servei innovador permet que qualsevol viatger pugui disposar d'una app que abans del viatge li preguntis pel seu pla de desplaçaments i, sobre la base d'això, li recomana quin mitjà de transport és el més adequat per a cada etapa, dugui a terme totes les reserves necessàries i al final li cobri totes les despeses a través d'un compte corrent mitjançant una factura única. Per a tenir accés a tot això i identificar-se quan fes falta, al viatger només li caldria presentar el seu telèfon.

Es tracta de posar al viatger en el centre d'una xarxa integrada de serveis, que es compon de tres grans elements: planificació del viatge, un eficaç mecanisme de reserves o adquisició de serveis i un sistema fiable de cobrament. Si bé el concepte pot semblar senzill, el fet és que les dificultats a superar per a aconseguir l'objectiu final són molt nombroses.

Perquè aquest servei es pugui dur a terme d'una manera òptima, és necessari una informació completa amb els horaris i les tarifes per a cadascun dels operadors dels serveis públics, una sèrie de característiques referents tant als patrons de mobilitat en l'àmbit global en el territori (congestions, episodis d'alta contaminació) com en l'àmbit individual del passatger (mobilitat reduïda).

Es tracta en definitiva d'adaptar les tecnologies a les característiques que de l'àmbit territorial i els usuaris als quals es pretengui donar servei. Perquè aquest component sigui eficaç, és necessari que tots els operadors en el territori posin a la disposició del proveïdor del sistema MaaS les seves tarifes i descomptes, a més d'obrir la possibilitat de dur a terme les reserves.

MaaS és un nou concepte que intenta facilitar al màxim la realització de qualsevol viatge (per simple o complex que sigui) a qualsevol usuari, tant pel que fa a la seva organització com a la seva realització i pagament. Per exemple, si es fomentés més l'ús d'aquest tipus de tecnologia, es reduirien l'alta densitat dins de la ciutat de Barcelona, un de cada tres desplaçaments que es realitzen a la ciutat són realitzats per vehicles de motor d'un sol ocupant.

Aquest projecte traspassat a la nit permetria, més mobilitat i qualitat a l'hora de realitzar el desplaçament amb un ventall més ampli a l'hora d'escollir possibles opcions (el viatger tindria una bona planificació sobre la durada, el circuit, etc). La mobilitat amb qualitat incrementaria la mobilitat dels ciutadans de Barcelona

facilitant l'accés per tothom.[16]

• Vehicles autònoms

Un altra proposta és fomentar l'ús dels vehicles autònoms, l'aplicació d'intel·ligència artificial més avançada i revolucionària actual en transport és l'automatització de vehicles. Això proporciona sis nivells d'automatització, inclòs el nivell 0, que significa que no hi ha automatització, el nivell 1 conducció assistida, el nivell 2 autonomia parcial, el nivell 3 autonomia condicional, requereix que hi hagi un humà en el control del volant del vehicle, el nivell 4 l'alta autonomia i finalment el nivell 5 on ja hi ha una autonomia completa.

Els cotxes d'avui en dia estan equipats amb funcions autònomes de nivell 1 i 2, coneguts habitualment com a sistemes avançats d'assistència al conductor, com ara assistència a l'aparcament, assistència per mantenir el carril, etc. Aquests dispositius donen suport als conductors en termes de proporcionar ajuda, advertència i assistència, en lloc de substituir-los en activitats de conducció (automatització completa).[17]

A més, alguns fabricants de vehicles poden oferir models equipats amb funcions d'automatització parcial, com ara el pilot automàtic en determinades condicions i l'aparcament autònom, però els conductors han de tenir el control del vehicle en tot moment.

En el futur, s'espera que els principals fabricants d'automòbils, comercialitzin vehicles totalment automatitzats, que podran actuar com a agent intel·ligent i adaptar-se al seu context mitjançant les dades recollides en temps real des de càmeres, sistemes de detecció de llum i sensors de localització i mapes digitals. En el transport públic, és cert que el nivell màxim que s'ha pogut accedir són els nivells 1 i 2, però implementar la conducció autònoma en horari nocturn de diferents tipus de transport com trens o autobusos.

La conducció autònoma dels **trens**, utilitza la conducció automatitzada sense conductor. El metro i trens, automatitzats no només proporcionarien una major capacitat a la xarxa ferroviària, sinó que també permet adaptar el sistema de transport a les necessitats dels usuaris optimitzant els horaris i la capacitat de transport públics. Actualment, els trens no es comuniquen entre ells i depenen d'un centre de control de trànsit. Cal remarcar que les línies de metro 9 i 10 són dos línies automàtiques, però no funcionen durant l'horari nocturn.

Els mètodes moderns d'IA poden tenir un paper clau com a components elementals de tota la cadena de processos de conducció automatitzada. Es poden utilitzar, per exemple, per interpretar les percepcions ambientals, localitzar, planificar i implementar estratègies de conducció òptimes, així com altres

àrees relacionades amb la infraestructura, com ara: construir i gestionar una gran base de dades o cartografiar l'entorn exacte del ferrocarril.

Si parlem d'autobusos autònoms, Un projecte pilot **d'autobús autònom és el Volvo 7900**, aquest autobús anomenat Volvo 7900 és un model elèctric de 36 places, l'autobús té una plataforma de programari desenvolupat per Volvo i connectat a controls clau com el seu sistema de navegació i altres sistemes i sensors. Això inclou la detecció de llum i sensors de distància, càmeres que capturen imatges en 3D i un sistema de navegació global per satèl·lit avançat que utilitza la cinemàtica en temps real, un sistema igual que qualsevol GPS, però utilitza diverses fonts de dades amb una alta precisió.[18]

El bus compta amb uns sensors i sistemes GPS que li permet circular de forma autònoma a través de trànsit dens i condicions climàtiques adverses. Aquest sistema de conducció autònoma està protegit amb mesures de ciberseguretat i aportar seguretat i fiabilitat. Barcelona disposa de línies de metro automàtiques i també d'una prova pilot d'Èrica d'un Minibus autònom, tots aquests projectes són un gran avanç, però jo demanaria més inversió en aquest món dels vehicles autònoms.

D'altra banda, tots els serveis de transport públic de la ciutat de Barcelona haurien d'anar orientats a ser elèctrics.

Amb l'experiència d'altres ciutats intel·ligents, Barcelona pot implementar altres projectes innovadors que es duen a terme en aquestes ciutats i que són de les més potents del món:

• Tràfic intel·ligent

Una ciutat que podem agafar com a exemple és **Singapur**, Singapur és considerada la ciutat més intel·ligent actualment des del 2017, segons Global Index of Performance of the City. Destaca en la mobilitat intel·ligent, seguretat i atenció mèdica. Durant l'Innovafest Unbound, el principal esdeveniment de la Setmana d'Innovacions Smart Nation, es va explicar la situació actual de Singapur com a Smart City.

Singapur ha aplicat solucions de tràfic intel·ligents, però també aplicant una estricta política que restringeix la propietat de vehicles intentant reduir la gran quantitat de vehicles que circulen per les seves carreteres. Aquesta normativa fa que Singapur sigui el lloc ideal per experimentar amb alternatives intel·ligents als automòbils. I ara actualment els serveis de transport s'han consolidat, utilitzant mitjans com Uber, una empresa que proporciona als seus clients vehicles amb conductors perquè els portin als llocs, utilitzant els serveis d'empreses com oBike, bicicletes compartides sense estació, i creant un servei d'ús de cotxes elèctrics compartits.[19]

- La ciutat de **Seül**, la ciutat utilitza infraestructures d'alta tecnologia per integrar digitalment serveis de la ciutat com ara el trànsit. Per exemple, Seül ja utilitza les dades que ha recopilat per fer la ciutat més segura mitjançant el llançament dels seus autobusos Owl, el bus nocturn de la ciutat. Utilitzant les dades que la ciutat havia recopilat, la ciutat podia determinar la ruta òptima dels autobusos, els intervals de trànsit i el volum d'autobusos que s'utilitzaran per satisfer les necessitats de la població.[20]
- Seül ha creat un servei de bus nocturn **Servei de bus nocturn OWL**
Amb el sistema de metro de Seül tancat de mitjanit a les 5:00 del matí, l'única opció per a molts viatgers era agafar un taxi, que és car. També es van adonar que la ciutat era molt activa durant la nit tant per motius ocupacionals com per motius personals.

El Govern metropolità de Seül el 2013 va llançar un servei d'autobusos durant tota la nit, que va batejar amb el nom de "Owl Service". Va utilitzar el big data per analitzar la ruta d'autobús òptima per arribar al nombre més gran de persones.[21]

7.2 Seguretat

Si parlem de seguretat quan ens movem durant la nit, un aspecte molt important dins de la mobilitat nocturna és garantir la seguretat i que els ciutadans se sentin segurs. És per això que les noves tecnologies poden ser de gran ajuda i una tecnologia molt important per poder-ho realitzar és la intel·ligència artificial.

Els programes d'intel·ligència artificial prometen fer-ho tot, des de poder predir el temps fins a pilotar cotxes autònoms. Ara la intel·ligència artificial s'està aplicant als sistemes de videovigilància, prometent frustrar l'activitat criminal no detectant delictes en curs, sinó identificant-ne un abans que es produeixi. L'objectiu és prevenir violències com ara agressions sexuals, furtis i robatoris...

- **Millora en la seguretat: Planificació, disseny d'espai, percepció de seguretat...**

Una manera de veure les coses que falten per fer quant a la mobilitat nocturna, va ser gràcies a un documental i estudi anomenat "Nocturnes" on explica els problemes que perceben les dones quan es mouen durant la nit. El projecte analitza com la planificació urbana de les ciutats de l'AMB condiciona la vida quotidiana diürna i nocturna de les dones que treballen de nit, en concret, els aspectes relacionats amb la mobilitat, el disseny d'espais públics, la percepció de seguretat i la planificació de la xarxa d'equipaments i serveis. Analitzant el document, podem arribar a la conclusió que la mobilitat nocturna té moltes coses a millorar sobretot la seguretat de gènere. Com he explicat anteriorment el pla de mobilitat urbà de Barcelona lluita per una mobilitat segura, on tant els que viatgen amb transport públic o vagin amb un transport privat i a la nit encara queden coses per fer.[22]

En el projecte, es remarca que es necessiten entorns oberts i il·luminats per tal de poder veure i ser vistes i concorreguts per persones. D'altra banda hi ha diferents aspectes físics que generen por a l'hora de parlar de mobilitat nocturna. En primer lloc, les zones que són únicament àrees de treball com els polígons industrials generen sensació de por, ja que no són molt concorregudes. Bàsicament la seva mobilitat està orientada al tràfic per carretera i no per la mobilitat activa. També aquestes zones no estan sempre ben il·luminades i no compten amb transport públic proper a la zona. Un altre aspecte que genera desconfiança és el fet que les parades de qualsevol transport públic estan situades a llocs poc propers a la zona de treball.[23]

També s'aprofundeix en el tema de la visibilitat, durant els seus trajectes és important, ja que condiciona tant la percepció de seguretat com l'elecció del camí que es realitzarà. En algunes zones falta il·luminació, i en altres la falta de manteniment dels arbres o arbustos fa que obstaculitzi la visió. Dins d'aquesta mobilitat també hi ha la inseguretat d'haver de caminar o passar per barris conflictius, per por al desplaçar-se a peu entre el transport públic i casa seva a certes hores de la matinada perquè a aquestes hores el barri és conflictiu.

- **Seguretat i MaaS.** Una de les propostes per millorar la seguretat seria utilitzar la tecnologia del MaaS, per tal de facilitar circuits segurs i poder detectar els punts febles del circuit a l'hora de desplaçar-se. D'aquesta manera en l'àmbit públic es poden millorar les infraestructures de la ciutat de Barcelona.
- **Nova York.** Podem parlar del sistema de seguretat de la ciutat que ha implementat aquesta tecnologia. Nova York compta amb una llei de dades obertes que proporciona accés obert a la informació de les seves agències de la ciutat. Això inclou 1.600 conjunts de dades obertes que inclouen des de les estadístiques de la delinqüència per barri fins a percentatge de probabilitat que un ciutadà dugui a terme un acte delictiu.[24]
- Una altra ciutat mencionada anteriorment considerada un dels llocs més segurs del món és **Singapur**. Han instal·lat un total de 52.000 càmeres de vigilància policial en tota la ciutat.

També s'han centrat en la il·luminació intel·ligent, l'ús de llums públics per actualitzar de manera intel·ligent les xarxes i construir una infraestructura compartida a les ciutats ha fet un pas clau de la teoria a la pràctica. En el marc dels esforços de Singapur per desenvolupar la ciutat més intel·ligent possible, Singapur va proposar un programa d'actualització amb l'ús d'intel·ligència més LEDS per a la il·luminació pública i planeja transformar 100.000 fanals existents en intel·ligents.

D'aquesta manera s'evitarà que hi hagi llocs concorreguts poc il·luminats i s'afavorirà a tenir una sensació de seguretat més elevada a la que hi

ha ara actualment. En un futur no molt llunyà la Intel·ligència Artificial podria proporcionar eines per combatre el crim de manera més efectiva. Les càmeres podran reconèixer als participants en una baralla, evitar possibles robatoris o fins i tot monitoritzar una àrea concreta de les ciutats per detectar comportaments inusuals. L'ús d'IA per avaluar situacions com aquestes pot activar sistemes per alertar a la policia, el que podria permetre una reacció en temps real quan fos necessari.

Amb l'auge de IOT, altres fonts de dades com automòbils connectats, entre d'altres, han de proporcionar vídeos i imatges per fer seguiment i analitzar presumptes activitats que posen en risc la seguretat del ciutadà. Però la intel·ligència artificial permetria fer un canvi, i passar a ser càmeres de seguretat en temps real.

A Barcelona estan valorant els aspectes legals i regulacions europees per instal·lar càmeres de seguretat al Passeig de Gràcia i la Rambla. No hi ha dubte que en els anys que venen veurem una infraestructura de seguretat pública més expansiva i més intel·ligent.

8 CONCLUSIONS

El dia a dia de la ciutadana fa que per diversos motius diferents causes ens desplacem per la nostra ciutat. Anar a treballar, anar al metge, visites familiars, anar al comerç de la ciutat, anar a restaurants, sortides d'oci nocturn /diürn fan que els desplaçaments s'hagin convertit en rutines d'acció. Realitzant aquest article per tal de poder ensenyar com s'estructura la mobilitat nocturna a Barcelona m'he adonat que aquest és un tema que encara hi ha molta a dir. Vull mencionar la importància del grau de participació actiu del ciutadà que a través d'enquestes és la font més important per detectar flaqueses i possibles millores en la mobilitat de Barcelona. Cal remarcar la importància de realitzar una bona planificació incidint en les rutes més segures per poder escollir la més adient a l'hora de desplaçar-nos, disseny d'espai amb bona il·luminació i mecanismes de seguretat.

Per una millor mobilitat nocturna és important tenir un transport públic que ens proporcioni una mobilitat segura, eficient, amb una bona xarxa de mobilitat i que sigui sostenible. Els patrons de mobilitat ens ajudaran a aconseguir el tipus de mobilitat, saber quin és el patró de desplaçament que es duen a terme (desplaçaments nocturns, diürns, festius i feiners), amb aquesta informació es podrà intervenir. És la intel·ligència artificial i les noves tecnologies que han d'ajudar a millorar la mobilitat del ciutadà a la mobilitat de Barcelona. El que podem reflectir amb aquest article és que la intel·ligència artificial serà l'eina facilitadora per una mobilitat nocturna de qualitat. L'IA ens permetrà augmentar la seguretat, l'automatització, millora d'infraestructures, circuits de mobilitat, transport, vehicles autònoms, disminució d'accidents, transport públic amb rutes planificades, tots aquests conceptes que s'han mencionat en l'article són necessaris per a una millor

mobilitat nocturna.

Un dels temes principals de la mobilitat nocturna és la seguretat, sentir-se segur quan et moues durant la nit és molt important i es necessita més inversió i més recursos per tal que les noves tecnologies ajudin a millorar aquesta situació. També és important la seguretat viària, que amb els avanços que s'estan produint cada cop ens movem de manera més segura. En l'article he fet una descripció de projectes intel·ligents de diferents ciutats del món que tenen projectes capdavanters en noves tecnologies i intel·ligència artificial que poden ser extrapolats a la ciutat de Barcelona. Algunes propostes que també es podrien obtenir gràcies al big data i la intel·ligència artificial són buscar una manera de poder moure's amb només un autobús sense necessitat de fer cap transbordament, intentar diferenciar entre els usuaris que circulen a la nit per motius d'oci i els que es mouen per motius laborals, etc. El transport públic nocturn planteja qüestions importants sobre els processos d'inclusió i exclusió a les ciutats en activitats nocturnes i tot el que poden oferir. Les característiques organitzatives, espacials, econòmiques i socials del servei, modelen el seu impacte desigual en la inclusió i exclusió de diferents grups. Les implicacions de la provisió de transport nocturn inclouen, les preocupacions de gènere sobre seguretat i vulnerabilitat. Els mecanismes d'exclusió que condueixen a la desigualtat en la mobilitat nocturna, estan relacionats amb la vulnerabilitat, els ingressos o l'entorn construït. És per això que hem de fer accessible al màxim de ciutadans possible al transport públic i per tal que el puguin utilitzar s'han de centrar esforços a adaptar-se a les seves necessitats.

Tothom ha de poder manifestar les seves necessitats i preferències, serà a través de les entitats públiques qui facilitaran els recursos que necessiti cada ciutadà. Una bona eina que ajudarà a dur a terme són els mòbils que a través de la recopilació de dades ajudaran a detectar aquestes necessitats. Un altre punt important que hem de tenir en compte, és la dispersió de les ciutats sobre territoris cada vegada més extens fet que ha provocat que les polítiques de mobilitat urbana a realitzar una planificació que limiti la seva expansió. Aquest punt segons el meu criteri es podrà solucionar amb l'aparició dels vehicles autònoms, ja que permetran donar més servei als usuaris i no caldrà tenir en compte la proximitat i accessibilitat del territori. La realització d'aquest article ha estat molt satisfactòria, he descobert aspectes de les noves tecnologies que desconeixia, he pogut comprovar com la mobilitat nocturna no és un tema primordial actualment en la nostra societat cosa que m'ha sorprès bastant. I en un futur m'agradaria poder seguir investigant i descobrint aquest món per tal de poder proposar idees innovadores més realistes i que es puguin acabar materialitzant.

9 AGRAÏMENTS

Per acabar, voldria agrair al meu tutor Francesc Coll Pujol, per la seves orientacions que m'han permès portar a bon terme aquest article.

REFERENCES

- [1] Mobilitat sostenible
<https://www.upo.es/diario/opinion/2020/04/big-data-y-optimizacion-motores-de-la-futura-movilidad-sostenible/>
- [2] Kobe Boussauw. *Does night-time public transport contribute to inclusive night mobility? Exploring Sofia's night bus network from a gender perspective*, 2020. Kobe Boussauw.
- [3] Pla urbà de mobilitat Barcelona
<https://www.barcelona.cat/mobilitat/en/news-and-documents/initial-approval-2024-urban-mobility-plan>
- [4] Enquesta de mobilitat en dia feiner
<https://www.atm.cat/web/ca/observatori/enquestes-de-mobilitat.php>
<https://www.atm.cat/web/ca/observatori/enquestes-de-mobilitat.php>
- [5] *Enquesta de mobilitat quotidiana de Catalunya 2006*. Generalitat de Catalunya
- [6] Mobilitat urbana
<https://www.amb.cat/en/web/amb/actualitat/noticies/detall/-/noticia/eit-urban-mobility/7742813/11696>
- [7] Informació ATM
<https://www.atm.cat/web/es/info-servicios.php>
- [8] Servei taxi
<https://taxi.amb.cat/usuari/tarifes>
- [9] Seguretat a bcn
<https://ajuntament.barcelona.cat/seguretatiprevencio/ca/>
- [10] Seguretat a bcn
<https://segurosnews.com/ultimas-noticias/el-40-de-las-mujeres-a-sufrido-acoso-al-desplazarse-por-barcelona-segun-un-informe-de-racc-y-zurich>
- [11] Intel·ligència artificial mobilitat Barcelona
<https://es.fi-group.com/inteligencia-artificial-para-mejorar-la-movilidad-en-barcelona/>
- [12] Innovació a Barcelona
<https://noticies.tmb.cat/empresa/rosa-alarcon-barcelona-ja-es-referent-europa-mobilitat-urbana-transport-public>
- [13] Innovació a Barcelona
<https://www.tmb.cat/ca/sobre-tmb/innovacions-i-projectes/innovacio>
- [14] Innovació a Barcelona
<https://noticies.tmb.cat/innovacio/digitalitzacio-transport-font-inesgotable-de-dades-utils-servei>
- [15] cens activitats econòmiques
<https://opendata-ajuntament.barcelona.cat/data/ca/dataset/cens-activitats-comercials>
- [16] *Nuevas tecnologías en la gestión de la movilidad*, 2018. José Manuel Vassallo.
- [17] Intel·ligència artificial
<https://www.geotab.com/es/blog/impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-la-movilidad/>
- [18] Autobus autònom volvo 7900
<https://www.motorpasion.com/volvo/volvo-presenta-su-autobus-electrico-articulado-que-promete-ahorrar-80-energia-que-diesel>
- [19] Singapur ciutat intel·ligent
<https://www.vidasostenible.org/back-to-the-future-singapur-la-ciudad-mas-inteligente-del-mundo/>
- [20] Seül: ciutat intel·ligent
<https://avatarenergia.com/ciudad-inteligente/>
- [21] Big Data per la mobilitat
<https://development.asia/case-study/using-big-data-design-night-bus-routes>
- [22] *NOCTURNESLA VIDA QUOTIDIANA DE LES DONES QUE TREBALLEN DE NIT A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA*. Canal 6
- [23] Seguretat i mobilitat
<https://es.digitaltrends.com/computadoras/prediccion-crmenes-cortica-inteligencia-artificial/>
- [24] New York: ciutat intel·ligent
<https://eldiariiony.com/2018/02/19/el-estado-de-ny-implementa-iluminacion-publica-inteligente/>